

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ
НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА ПІВДЕННОГО
РЕГІОНУ**

ЗРОШУВАНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

**Міжвідомчий тематичний
науковий збірник**

Випуск 53

Херсон – 2010

УДК 631.6(477.72)

Видається за рішенням Президії УААН (протокол №2) від 27 січня 2000 р.

Перереєстрацію пройшов 10 лютого 2010р. (Свідцтво про державну реєстрацію сер. KB, №9176)

Збірник включено до переліку наукових фахових видань розділ «Сільськогосподарські науки» згідно

Постанови Президії ВАК України від 10.02. 2010 р.№1 – 05/1.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту землеробства південного регіону НААН України
(протокол № 4) від 6 травня 2010 року.

Редакційна колегія:

Нікішенко Віктор Леонтійович	- кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, головний редактор;
Вожегова Раїса Анатоліївна	- кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, заступник головного редактора;
Димов Олександр Миколайович	- кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, відповідальний секретар;
Гусєв Микола Гаврилович	- доктор с.-г. наук, професор;
Голобородько Станіслав Петрович	- доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Нетіс Іван Тимофійович	- доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Орлюк Анатолій Павлович	- доктор біологічних наук, професор;
Ушкаренко Віктор Олександрович	- доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України;
Філіп'єв Іван Давидович	- доктор с.-г. наук, професор;
Лавриненко Юрій Олександрович	- доктор с.-г. наук, професор член-кореспондент НААН України;
Коківіхін Сергій Васильович	- докторант, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник.
Малярчук Микола Петрович	- доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Мелашин Анатолій Володимирович	- кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Васюта Володимир Вікторович	- кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Писаренко Павло Володимирович	- кандидат с.-г. наук;
Тищенко Олена Дмитрівна	- кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Мацко Наталія Петрівна	- старший науковий співробітник, відповідальна за випуск.

Зрошуване землеробство: Збірник наукових праць. -Херсон:
«Олді-плюс», – 2010. – Вип. 53. – 500 с.

У збірнику подаються результати наукових досліджень теоретичного та практичного характеру з питань зрошувального землеробства. Висвітлено елементи системи землеробства; обробіток ґрунту, удобрення, раціональне використання поливної води, особливості ґрунтоутворних процесів. Приділено увагу питанням кормовиробництва, вирощування зернових, картоплі та інших культур, створення нових сортів і гібридів для зрошуваних земель.

Для науковців, аспірантів, спеціалістів сільською господарства.

Від редакції:

Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробство» друкує матеріали, що відповідають профілю видання.

Відповідальність за достовірність інформації, що міститься в друкованих матеріалах, несуть автори

Адреса редакційної колегії:

Інститут землеробства південного регіону НААНУ
сел. Наддніпрянське, м. Херсон, 73483
Тел. (0552) 36-11-96, факс: (0552) 36-13-90

e-mail: izur@selena.kherson.ua.

ISBN 978-966-2393-10-1

Інститут землеробства південного
регіону НААН України, 2010.

ВПЛИВ ЗАОРЮВАННЯ ПІСЛЯЖНИВНИХ РЕШТОК СОЇ НА ВРОЖАЙ ЗЕРНА ЗРОШУВАНОЇ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

НІКІШЕНКО В.Л. – к. с.-г. н., директор
Інституту землеробства південного регіону НААНУ
ФІЛІП'ЄВ І.Д. – д. с.-г. н., професор
ВЛАЩУК О.С. – н. с.
Інститут землеробства південного регіону НААНУ

Вступ. Рештки соломи зернових колоскових культур в багатьох країнах світу використовують в якості органічного добрива. В умовах зрошення півдня України прийнято після збирання озимої пшениці вирощувати післяжнивню вівсяно-горохову або інші суміші, тобто солома заорюється під суміші. Кукурудза, яка висівається в послідуєчому в даному полі формує врожай практично такий, як і при внесенні гною [1].

За даними інших дослідників заорювання соломи позитивно впливає на врожай культур при зрошенні на протязі двох-трьох років [2].

Слід зазначити, що спалювання соломи призводить до зменшення гумусу, погіршенню водно-фізичних властивостей ґрунту і, як наслідок, до зниження врожаю вирощуваної культури [3]. Деякі дослідники вважають, що спалювання її це спалювання по суті перегною [4], це марнотратство органічної речовини [5].

В зв'язку з тим, що ефективність заорювання післяжнивних решток сої в умовах зрошення півдня України ще не вивчалось і було поставлене на вивчення це питання.

Методика досліджень. Польові досліді проводились на землях Інституту землеробства південного регіону НААНУ у 2008-2009 роках. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньо-суглинковий і характеризується підвищеним вмістом обмінного калію, середнім (за Мачигінім) рухомого фосфору та низькою забезпеченістю азотом. Посівна площа ділянки 60 м², повторність чотириразова.

Після збирання сої післяжнивні її рештки подрібнювались і заорювались на глибину 20-22 см. В середньому на кожний гектар вносилося 22,7 ц/га сухої надземної маси. При цьому в ґрунт заорювалось загальних азоту 31,8; фосфору – 15,9 та калію – 34,1 кг/га. Сівба озимої пшениці сорт Одеська 267 проводилась у другій декаді жовтня. Поливи проводились дощувальною машиною ДДА-100МА. Зрошувальна норма становила у 2008 році – 1000, а у 2009 році – 800 м³/га.

Результати досліджень. Спостереження показали, що перед

уходом озимої пшениці в зиму в 0-30 см шарі неудобреного ґрунту містилось нітратів 2,12, рухомого фосфору – 1,49; обмінного калію – 29,7 мг; а на фоні заорювання післяжнивних решток сої відповідно – 2,57; 2,06 ; 31,2 мг/100 г ґрунту, або нітратів було більше – на 21,2%, рухомого фосфору – на 38,2%, а обмінного калію – на 5,1%.

Аналогічна залежність вмісту елементів живлення у ґрунті від застосування післяжнивних решток сої спостерігалась і при збиранні врожаю озимої пшениці. Нітратів містилось більше, порівняно з неудобреним контролем – на 50,1%, рухомого фосфору – на 13,8% і обмінного калію – на 7,0%.

Це позначилось і на врожаї зерна озимої пшениці (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив добрив на врожай зерна озимої пшениці

Варіант	Урожай, ц/га			Прибавка	
	2008 р.	2009 р.	середнє	ц/га	%
Без добрив	57,7	36,6	47,2	-	-
Післяжнивні рештки сої (фон)	60,6	42,6	51,6	4,4	9,3
Фон + N ₉₀ P ₆₀	62,9	49,3	56,1	8,9	18,9
NIP, ц/га	1,6	2,4			

Як видно з наведених даних заорювання післяжнивних решток сої збільшило його, порівняно з неудобреним контролем, на 9,3%. Застосування на цьому фоні N₉₀P₆₀, як і слід було чекати, підвищило врожай зерна озимої пшениці на 18,9%.

Звертає увагу, що застосування мінерального добрива (N₉₀P₆₀) на фоні заорювання післяжнивних решток сої збільшило суму амінокислот в зерні озимої пшениці на 31,8%, а незамінних – на 24,8% (табл. 2).

При цьому із незамінних амінокислот максимально підвищувалась кількість лізину – на 29,2% та фенілаланіну – на 32,1%, а менше всього метіоніну – тільки на 10,5%. На фоні заорювання післяжнивних решток сої вміст білку в зерні озимої пшениці становив 11,3%, його збір – 5,7 ц/га, а без добрив – відповідно 10,5 та 4,9 ц/га. Тобто заорювання післяжнивних решток сої збільшило, порівняно з неудобреним контролем, вміст білку в зерні озимої пшениці на 7,6 відсотних відсотків, а його збір – на 16,3%.

Висновки. Заорювання післяжнивних решток сої позитивно позначилось на вмісту елементів живлення у ґрунті і сприяє формуванню більш високого і якісного врожаю зерна зрошуваної озимої пшениці.

Таблиця 2 -- Вміст амінокислот в зерні озимої пшениці залежно від добрив (мг/100 мг вихідної речовини)

Амінокислоти	Післяжнивні рештки сої (фон)	Фон + N ₉₀ P ₆₀
Лізин	0,209	0,270
Гістидин	0,103	0,138
Аргінін	0,252	0,308
Аспарагінова кислота	0,385	0,496
Треонін	0,196	0,250
Серін	0,336	0,460
Глутамінова кислота	2,583	3,631
Пролін	1,177	1,490
Гліцин	0,322	0,466
Аланін	0,327	0,408
Валін	0,365	0,443
Метіонін	0,266	0,294
Ізолейцин	0,262	0,318
Лейцин	0,654	0,842
Тірозин	0,189	0,240
Фенілаланін	0,240	0,317
Сума амінокислот	7,864	10,369
в т.ч. незамінних	2,547	3,180

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Філіп'єв І.Д., Гамаюнова В.В. Використання соломи як органічного добрива на післяжнивних посівах при зрошенні / Вісник сільськогосподарської науки, 1982. – Вип. 5, с. 5-8.
2. Иванов П.К., Аношин Е.И. Использование соломы в качестве органического удобрения / Агрохимия, 1977. – № 7, с. 91-96.
3. Филиппев И.Д., Гамаюнова В.В. Солому – на удобрение / Земледелие, 1982. – № 2, с. 39.
4. Исакова А.А. О скрытых резервах поднятия плодородия почв / Труды ВСХИЗО «Проблемы физиологии и генетики растений», 1977. – Вып. 131. – с. 86-89.
5. Кук Дж. Регулирование плодородия почвы. – М.: Колос, 1970. – с. 520.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ПРОСАПНІЙ СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

М.П. МАЛЯРЧУК, – док. с.-г. наук,

Ю.О. СЕРГЕСЬВА – м.н.с.

А.А. МІГАЛЬОВ – співшукач

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Основний обробіток ґрунту в технології вирощування сої посідає чільне місце. У сучасному землеробстві його способам і глибині стали приділяти більшу увагу, ніж сортам та добривам. Саме від підготовки ґрунту залежить рівень зволоження орного шару, його аерація, що має першочергове значення для проростання насіння, росту й розвитку кореневої системи та утворення бульбочок. В Україні найпоширенішим способом основного обробітку ґрунту в більшості соєсійних господарств є оранка. В останні роки набувають поширення мінімальний та нульовий обробітки, але досліджень з обґрунтування систем основного обробітку ґрунту, що потребують меншої кількості матеріальних, трудових і енергетичних ресурсів в умовах зрошення південного Степу України недостатньо.

Стан вивчення проблеми. За даними А.О. Бабица [2] за мілкого обробітку в ґрунті накопичується менше вологи, основна частина кореневої системи розвивається у верхньому шарі і на ній утворюється менше бульбочок, що негативно позначається на біологічній фіксації азоту. Ф.Ф. Адамень та ін. [1] доводять, що на добре оструктурених потужних чорноземах північного Степу України за умов достатнього вологозабезпечення, відсутності багаторічних бур'янів та застосуванні гербіцидів проти однорічних – урожай сої був на одному рівні за мілкого обробітку та оранки. Можлива заміна оранки на безполицевий обробіток та зменшення глибини розпушування до 12-14 см і на легких за гранулометричним складом ґрунтах в умовах Півдня України [4].

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводяться у 4-пільній просапній сівозміні дослідного поля Інституту землеробства південного регіону НААН України в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи, де на вивчення поставлено п'ять систем основного обробітку ґрунту, які відрізняються між собою способами, прийомом, глибиною розпушування та витратами непоновлюваної енергії на їх виконання:

1. Оранка на глибину 23-25 см в системі тривалого застосування різноглибинного полицевого основного обробітку ґрунту;

2. Чизельний обробіток на глибину 23-25 см в системі тривалого застосування різноглибинного безполицевого обробітку ґрунту;
3. Чизельний обробіток на глибину 12-14 см в системі тривалого застосування одноглибинного мілкого безполицевого обробітку ґрунту;
4. Чизельний обробіток на глибину 12-14 см, доповнений щільюванням до 40 см під сою в системі диференційованого обробітку ґрунту;
5. Чизельний обробіток на глибину 14-16 см в системі диференційованого обробітку ґрунту.

Сівозміна розміщена в часі і просторі та має наступне чергування культур: пшениця озима, соя, кукурудза, ріпак ярий.

Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий з глибиною гумусового горизонту 40 см, вмістом гумусу в орному шарі – 2,4%, загального азоту – 0,17%, валового фосфору – 0,09%, рН водної витяжки – 6,8.

При плануванні та проведенні дослідів керувалися загальновизнаними в Україні методиками, методичними рекомендаціями та посібниками.

В досліді висівався районований сорт сої – Діона. Технологія вирощування (крім досліджуваних способів основного обробітку) загальновизнана для умов зрошення півдня України. Зрошувальна норма в 2008 р. складала 800 м³/га, в 2009 р. – 1900 м³/га. Повторність досліду чотириразова, площа посівної ділянки – 450 м², облікової – 50 м².

Результати досліджень. Основним показником, який характеризує вплив на ґрунт способів основного обробітку ґрунту є щільність складення. Дослідженнями Бондаренко Г.А. та ін. [3] доведено, що оптимальна щільність складення орного шару ґрунту для сої складає 1,1 – 1,2 г/см³. Зростання даного показника більше 1,27 г/см³ в період сходів культури негативно позначається на подальшому рості і розвитку рослин.

В результаті наших досліджень встановлено, що під впливом основного обробітку ґрунту з використанням знарядь різного типу відбуваються зміни агрофізичних властивостей ґрунту. Так, щільність складення шару ґрунту 0 – 40 см під посівами сої на початку вегетації була в межах оптимальної для культури і складала 1,22 – 1,26 г/см³. Проведення чизельного обробітку на 12 – 14 см в системі одноглибинного мілкого безполицевого основного обробітку ґрунту (варіант 3) неістотно підвищувало досліджуваний показник на 3,3%, порівняно з оранкою на 23 – 25 см в системі різноглибинного полицевого основного обробітку ґрунту (контроль). Проте із заглибленням від 0 – 10 до 10 – 20 см у всіх варіантах досліду спостерігалось ущільнення ґрунту і найбільш інтенсивно (на 5,9 –

8,4%), порівняно з контролем, у варіантах без обертання скиби (варіанти 2,3,4,5). Максимальне значення досліджуваного показника у шарах ґрунту 10-20; 20-30 см – 1,29 г/см³ – відповідало чизельному обробітку на 12-14 см в системі мілкого одноглибинного основного обробітку ґрунту в сівозміні, що не відповідає вимогам рослин сої на початку вегетації (табл.1).

За даними Лавриненко Г.Т. та ін. [5] внаслідок зниження пористості ґрунту менше 50% розвивається слабка коренева система рослин сої, утворюється незначна кількість бульбочок, що негативно позначається на рівні врожаю. В нашому досліді пористість шару ґрунту 0 –40 см змінювалась в інтервалі 51,7 – 52,9%, а її найменші значення із заглибленням від 10-20 до 20-30 см – 50,6% – відповідали варіанту чизельного обробітку на 12-14 см в системі мілкого одноглибинного основного обробітку ґрунту в сівозміні (табл.1).

Таблиця 1 – Щільність складення та пористість шару ґрунту 0 – 40 см під посівами сої в період сходів залежно від основного обробітку ґрунту в сівозміні (середнє за 2008 – 2009рр).

№ п/п	Система основного обробітку ґрунту в сівозміні	Спосіб і глибина обробітку під сою, см	Шар ґрунту, см				
			0-10	10-20	20-30	30-40	0-40
Щільність складення ґрунту, г/см³							
1	Полицева	23-25 (о)	1,18	1,23	1,24	1,25	1,22
2	Безполицева	23-25 (ч)	1,18	1,25	1,27	1,25	1,24
3	Безполицева	12-14 (ч)	1,19	1,29	1,29	1,26	1,26
4	Диференційована	12-14 (ч+щ)	1,17	1,27	1,27	1,26	1,24
5	Диференційована	14-16 (ч)	1,17	1,24	1,28	1,24	1,23
Пористість, %							
1	Полицева	23-25 (о)	54,8	52,6	52,3	52,1	52,9
2	Безполицева	23-25 (ч)	54,8	52,1	51,1	52,1	52,5
3	Безполицева	12-14 (ч)	54,4	50,6	50,6	51,6	51,8
4	Диференційована	12-14 (ч+щ)	55,1	51,1	51,3	51,7	52,3
5	Диференційована	14-16 (ч)	55,1	52,2	50,7	52,2	52,6

Щільність складення , г/см³:
НІР₀₅. 0,05-0,08

Пористість, %
НІР₀₅. 1,4-3,7

Однією з найбільш важливих водно-фізичних властивостей ґрунту, пов'язаних зі щільністю складення та пористістю, є водопроникність ґрунту. При визначенні на початку вегетації сої спостерігається істотне зниження досліджуваного показника на 8,0 – 29,0% у варіантах обробітку ґрунту без обертання скиби, що

пояснюється підвищенням щільності складення та зменшенням пористості у цих варіантах досліді. Найбільш інтенсивне зменшення водопроникності відбувалось у варіантах чизельного обробітку ґрунту на 12-14 см на фоні мілкої одноглибинної системи основного обробітку ґрунту в сівозміні (рис. 1)

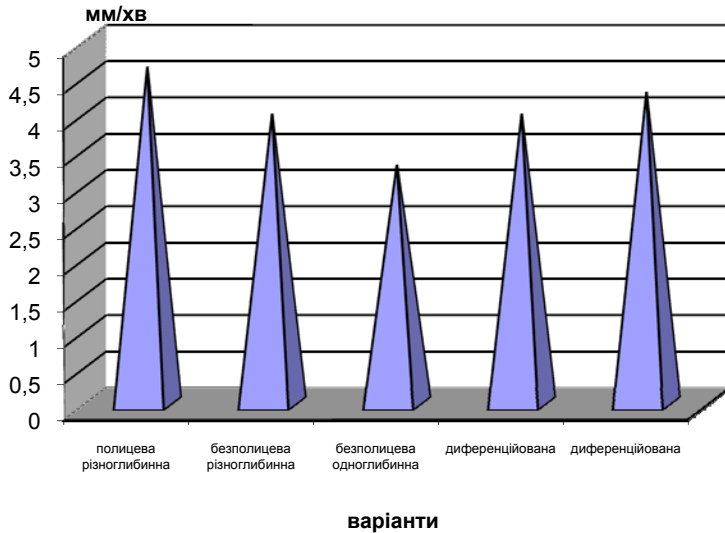


Рисунок 1. Водопроникність ґрунту в період сходів сої залежно від основного обробітку ґрунту в сівозміні, мм/хв.

Запаси води у шарі ґрунту 0-100см на початку вегетації сої були у варіантах досліді майже на одному рівні – 75-80%НВ. Проте у шарі ґрунту 0-40см застосування безполицевих способів основного обробітку ґрунту (варіанти 2, 3, 4, 5) підвищувало досліджуваний показник на 3,9-15,6% (табл. 2).

Таблиця 2. Вологість ґрунту під посівами сої на початку вегетації залежно від способів основного обробітку ґрунту у сівозміні, % (середнє за 2008-2009рр.)

Шар ґрунту, см	Спосіб і глибина обробітку, см				
	варіант 1 23-25 (о)	варіант 2 23-25 (ч)	варіант 3 12-14 (ч)	варіант 4 12-14 (ч+щ)	варіант 5 14-16 (ч)
0-10	16,85	17,32	18,10	18,29	18,06
10-20	16,71	16,22	18,57	18,68	19,09
20-30	16,44	17,52	18,49	18,35	17,86
30-40	16,67	17,88	19,06	18,17	18,73
0-40	16,67	17,24	18,56	18,37	18,44

Шар ґрунту, см	Спосіб і глибина обробітку, см				
	варіант 1 23-25 (о)	варіант 2 23-25 (ч)	варіант 3 12-14 (ч)	варіант 4 12-14 (ч+щ)	варіант 5 14-16 (ч)
НВ, %	77	80	89	85	86
0-100	16,55	16,70	17,34	17,46	16,20
НВ, %	77	78	80	80	75

Показники сумарного водоспоживання у варіантах досліджу коливались у межах 3260-3480м³/га. Найбільш ефективно використовувалась волога у варіанті оранки на 23-25см (контроль) в системі полицевого різноглибинного основного обробітку ґрунту та чизельного розпушування на 12-14 та 14-16см в системі диференційованого основного обробітку ґрунту у сівозміні. Коефіцієнт водоспоживання сої в цих варіантах складав 1340; 1460; 1460м³/т, відповідно, в той час, як у варіанті чизельного обробітку на 12-14см в системі безполицевого одноглибинного основного обробітку ґрунту він становив 1800м³/т або був вищим на 23,3-34,3%.

Зміни агрофізичного стану ґрунту призвели до створення різних умов для росту і розвитку рослин сої та формування врожаю. Аналізуючи дані урожайності за 2008-2009рр. встановлено, що найбільш сприятливі умови створювались за різноглибинної полицевої та диференційованої системи основного обробітку ґрунту, де впродовж ротації сівозміни чергувались оранка під кукурудзу і ріпак ярий з мілким чизельним розпушуванням на 12-14см та доповнювались щільюванням під сою до 40см (табл. 3).

Таблиця 3. Урожайність сої залежно від систем і способів основного обробітку ґрунту в 4-пільній просапній сівозміні на зрошенні, т/га, 2008-2009рр.

№ п/п	Система основного обробітку ґрунту в сівозміні	Спосіб і глибина обробітку, під сою, см	Роки		Середнє	Приріс т ± до контролю
			2008	2009		
1	Полцева	23-25 (о)	2,0	3,2	2,6	-
2	Безполцева	23-25 (ч)	1,9	2,3	2,1	- 0,5
3	Безполцева	12-14 (ч)	1,5	2,1	1,8	- 0,8
4	Диференційована	12-14 (ч+щ)	2,1	3,6	2,8	+ 0,2
5	Диференційована	14-16 (ч)	2,0	2,4	2,2	- 0,4

НІР₀₅ т/га

0,10 0,22

Висновки та пропозиції: В результаті досліджень встановлено, що заміна оранки на глибину 23-25см в системі різноглибинного полицевого основного обробітку ґрунту в сівозміні

чизельним обробітком на таку саму глибину та зменшення її до 12-14см в системі безполицевого одноглибинного обробітку ґрунту в сівозміні в середньому за 2008-2009 рр., призвело до істотного зниження урожайності сої на 0,4-0,8т/га. Проведення чизельного розпушування на 12-14см, доповненого щільюванням до 40см в системі диференційованого основного обробітку ґрунту в сівозміні, де протягом ротації чергувалась оранка на 14-16 та 20-22см під ріпак ярий та кукурудзу з чизельним обробітком на 12-14см під пшеницю озиму забезпечило прибавку урожайності 0,2т/га при скороченні витрат на основний обробіток на 27,4% порівняно з контролем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адамень Ф.Ф., Вергунов В.А., Лазер П.Н., Вергунова И.Н. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине. – К.: Аграрная наука, 2006. – 455с.
2. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993. – 428с.
3. Бондаренко Г.А., Заверюхин В.А., Залесский Д.П. Соя на полях Крыма. – Симферополь: Таврия, 1977. – 47с.
4. Соя – перспективи та проблеми виробництва. Методичні рекомендації. – Херсон: Айлант, 2008. – 27с.
5. Лавриненко Г.Т., Бабич А.А., Кузин В.Ф., Губанов П.Е. Соя. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 190с.

УДК : 633.196:631.6 (477.72)

СЕРЕДНЬОДОБОВЕ ВИПАРОВУВАННЯ ТА СУМАРНЕ ВОДОСПОЖИВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМУ ЗРОШЕННЯ, ФОНУ ЖИВЛЕННЯ ТА СОРТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

ГАМАЮНОВА В.В. – д. с.-г. н., професор,
Миколаївський державний аграрний університет
ПИСАРЕНКО П.В. – к. с.-г. н., ІЗПР НААНУ,
СУЗДАЛЬ О.С. – с.н.с., ІЗПР НААНУ
КАЗАНОВ О.О. – аспірант,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»,

Постановка проблеми. При вирощуванні сої вкрай важливим питанням є визначення середньодобового випаровування, особливо в критичний період за відношенням до вологості (цвітіння – налив бобів). У цей період рослини найбільше знижують

продуктивність через нестачу ґрунтової вологи, а витрати її складають до 40-60% від загального сумарного водоспоживання. Істотне випаровування рослинами сої у цей період пояснюється, головним чином, потужним розвитком листової поверхні та високою напругою метеорологічних факторів (висока температура та низька вологість повітря, невелика кількість або повна відсутність опадів, сухості тощо). Максимальна віддача від зрошення на сої відбувається лише при повній компенсації ґрунтової вологи, що втрачена на випаровування, поливами, кількість й обсяги яких суттєво різняться у роки з різними погодними умовами.

Відомо, що сорти сої по-різному реагують на фактори зовнішнього середовища, тому особливу увагу необхідно приділяти розробці сортової агротехніки вирощування цієї сільськогосподарської культури.

Стан вивчення проблеми. У загальному вигляді сумарне водоспоживання пов'язане з потенційною випаровуваністю, тобто розвиток рослини проходить за сприятливих умов водопостачання та оптимальному науково-обґрунтованому поживному режимі ґрунту.

Сумарне водоспоживання залежить від метеорологічних умов, виду й фази розвитку рослин, стану ґрунту, його затіненості листками, рівня агротехніки, забезпеченості елементами живлення, ступеня оптимізації водних, теплових, сольових, повітряного режимів. Зважаючи на біологічні вимоги сої до умов вирощування, гідротермічні та ґрунтові умови, Україна має чи не найбільші в Європі можливості культивування цієї культури, що може повністю забезпечити власні потреби в рослинному білку. Високі врожаї цієї культури на півдні України можна отримувати, забезпечивши оптимальні режими живлення та зрошення.

У рослин сої спостерігається неоднакова за фазами розвитку чутливість до водного дефіциту. Порівняно легко вони переносять посуху до формування генеративних органів і в період дозрівання, але значно знижують урожай за недостатнього водопостачання в період «цвітіння - налив насіння». Особливість рослин сої - скидання за водного дефіциту бутонів, квіток і вже утворених бобів [1].

Оптимальним режимом зрошення сої є такий, коли вегетаційними поливами вологість верхнього 40-60-сантиметрового шару ґрунту підтримується на рівні не нижче 70% від найменшої вологоємності (НВ) до цвітіння і не нижче 80% НВ у критичний період «цвітіння - налив насіння» [2].

Вченими встановлено, що соя найбільш чутлива до умов зволоження у фазу повного цвітіння і наливу бобів. Підвищена вологість ґрунту в цей період різко збільшує продуктивність рослин, а

зниження вологості, навпаки, призводить до різкого зниження врожаю. У фазу дозрівання водоспоживання зменшується [4].

Встановлено, що в зрошуваних умовах період вегетації сої затягується на 7-12 днів порівняно з вирощуванням без зрошення [3].

Отже, з метою вирішення актуальних питань щодо вивчення динаміки сумарного водоспоживання, середньодобового випаровування рослин сої, а також формування поживного режиму ґрунту під посівами культури і були проведені польові та лабораторні дослідження з цього напрямку.

Завдання і методика досліджень. Вплив режиму зрошення, фону живлення і сортового складу на показники середньодобового випаровування та сумарного водоспоживання сої вивчали в польових дослідах, які проводили упродовж 2007-2009 рр. на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті в сівозміні лабораторії зрошення ІЗПР УААН у трьохфакторному досліді: фактор А (умови вологозабезпечення) – 1. Без зрошення; 2. Оптимальне зрошення (70 % НВ в шарі ґрунту 0,5 м протягом вегетації); 3. Помірне зрошення (те саме, що й варіант 2, але розрахункова норма зменшується на прогнозовану кількість опадів міжполивного періоду); фактор В (сорт) – 1. Ультраскоростиглий Діона; 2. Середньостиглий Аполлон; фактор С (мінеральні добрива) – 1. Без добрив. 2. Основне внесення (розрахункова норма на врожайність 35 ц/га); 3. Основне внесення та позакореневе підживлення кристалом і тенсо.

Закладення та проведення дослідів проводили згідно методичних вказівок, ДСТУ [5, 6, 7].

Розрахункову дозу добрив визначали за методикою ІЗЗ УААН [8]. Залежно від фактичного вмісту елементів живлення в ґрунті вона в середньому під сою врожаю 2007 р., 2008 р. і 2009 р. становила $N_{70}P_0K_0$.

Повторність досліду чотириразова, площа посівної ділянки першого порядку - 454 м², другого - 227 м², третього - 76 м², облікової ділянки - 25 м². Поливи проводили згідно схеми досліду дощувальною машиною ДДА-100МА. Дані врожаю обробляли методом дисперсійного аналізу.

Агротехніка вирощування сої у досліді була загальноприйнятою для півдня України. Після збирання попередника проводили дискування на глибину 10-12 см та оранку на 25-27 см. Весною проводили ранньовесняне боронування та передпосівну культивуацію на 5-6 см. Перед культивуацією, згідно схеми досліду, вносили мінеральні добрива. Сіяли сою з шириною міжрядь 70 см, глибина загортання насіння 4-5 см. У фазі бутонізація-початок цвітіння та налив бобів проводили позакореневі підживлення кристалом (нормою 2 кг/га) з тенсо

(0,6 кг/га). Збирали врожай насіння сої комбайном "Сампо-500".

Результати досліджень. Роки досліджень значно різнилися за погодними умовами в період вегетації сої. У результаті наших досліджень виявлено, що за 2007 рік упродовж періоду вегетації сорту сої Діона випало 68,5 мм опадів, а сорту Аполлон – 144,1 мм. Розподіл їх був вкрай нерівномірним: у червні випало 24,0 мм, липні – 12,8 мм, серпні – 28,9 мм, вересні – 44,4 мм, жовтні – 31,2 мм. Середня температура повітря літа була вищою від норми: червня на 3,7, липня – на 3,8, серпня – на 4,2 °С.

У цей рік досліджень низькі вихідні запаси ґрунтової вологи на період сходів сої, наявність сухого прошарку на глибині 50-100 см і незначна кількість опадів упродовж вегетації обумовили невисокі показники сумарного водоспоживання сортів, незалежно від умов вологозабезпеченості рослин. Так, без зрошення з шару 0-200 см сумарне водоспоживання сорту Діона становило 1085, сорту Аполлон – 1641 м³/га, при помірному зрошенні - 2687 і 3808, а при оптимальному зрошенні - 3248 і 4763 м³/га відповідно. В середньому за три роки показники сумарного водоспоживання у варіанті без зрошення були наступними: на сорті Діона 2107, а на сорті Аполлон - 2794 м³/га. Максимальним сумарне водоспоживання поливної сої виявилось при оптимальному режимі зрошення на сорті Аполлон, як у 2009, так і в середньому за три роки – 5447 та 5348 м³/га, відповідно (табл. 1).

Середньодобове випаровування сортів сої у початковий період росту до першого поливу було незначним (6,8-17,5 м³/га) і поступово збільшувалось до початку серпня. При цьому величина середньодобового випаровування залежала від скоростиглості сорту. На середньостиглому сорті Аполлон вона виявилася вищою, ніж на ультраскоростиглому сорті Діона. Максимальним середньодобове випаровування на сорті Діона визначене у третій декаді липня (59,1 м³/га), а на сорті Аполлон - у першій та другій декадах липня (72,5 -82,5 м³/га).

Таблиця 1 - Сумарне водоспоживання сортів сої по шарах ґрунту, м³/га (середнє за 2007-2009 рр.)

Режим зрошення	Фон живлення	Шар ґрунту, см	Сорт	
			Діона	Аполлон
Без зрошення	Основне внесення	0 – 50	1816	2346
		0 – 100	2033	2613
		0 – 150	2084	2707
		0 – 200	2107	2794
Оптимальний	Основне внесення	0 – 50	3694	4963
		0 – 100	3868	5144
		0 – 150	3895	5245

Режим зрошення	Фон живлення	Шар ґрунту, см	Сорт	
			Діона	Аполлон
		0 – 200	3898	5348
Помірний	Основне внесення	0 – 50	3173	4243
		0 – 100	3445	4497
		0 – 150	3499	4555
		0 – 200	3545	4637
Оптимальний	Без добрив	0 – 50	3685	4997
		0 – 100	3854	5223
		0 – 150	3881	5337
		0 – 200	3908	5444

Наприкінці вегетації показники середньодобового випаровування на обох сортах зменшувались. Однак, на ультраскоростиглому сорті Діона в останні декади, коли відбувається процес дозрівання зерна (друга половина серпня), показники середньодобового випаровування були достатньо високими – 32,5-21,7 м³/га.

На середньостиглому сорті Аполлон, дозрівання якого проходило при відносно низьких температурах повітря у вересні та жовтні, середньодобове випаровування характеризувалося значно меншими значеннями, які коливались у межах 2,5-12,5 м³/га.

У 2008 році за вегетаційний період вегетації сорту сої Діона випало 185,4 мм опадів, а сорту Аполлон 297,8 мм опадів. Розподіл їх був нерівномірним і вони мали зливовий характер: у червні випало 38,1, липні - 137,0, серпні - 0,6, вересні – 83,0, жовтні - 29,4 мм.

Максимальним сумарне водоспоживання поливної сої було при оптимальному режимі зрошення і становило, залежно від скоростиглості сорту, 4297 – 5950 м³/га.

У цьому році спостерігали суттєву різницю у показниках водоспоживання між сортами. Різниця на користь середньостиглого сорту Аполлон з шару ґрунту 0 - 200 см склала: при оптимальному зрошенні – 1653 м³/га, при помірному – 1417 м³/га, без зрошення – 1152 м³/га.

Аналіз структури водоспоживання сої у варіантах з оптимальним зрошенням показує, що питома вага ґрунтової вологи з шару ґрунту 0 – 200 см у середньому за три роки становила 12,0 – 7,0 %, опадів – 32,0-38,0 %, поливної води – 56,0 – 55,0 % (рис. 1).

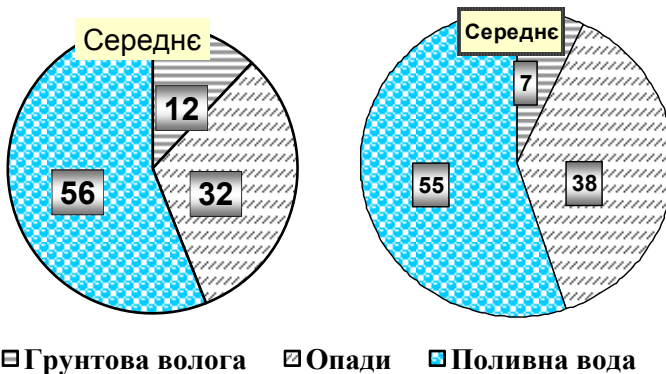


Рисунок 1. Складові водоспоживання сортів сої у варіанті з оптимальним зрошенням (передполивний поріг 70% НВ)

За визначення динаміки вологості ґрунту у шарі 0 – 50 см, розподілу атмосферних опадів та вегетаційних поливів у варіанті з оптимальним режимом зрошення середньодобове випаровування сортів сої у початковий період було незначним (16,1–16,8 м³/га) і поступово збільшувалось.

Максимальним середньодобове випаровування на обох сортах виявилось з кінця другої декади червня до кінця липня. На сорті Діона ці показники становлять 52,1 – 80,3 м³/га, сорті Аполлон – 52,1–72,2 м³/га. Наприкінці вегетації відмічається зменшення показників середньодобового випаровування на обох сортах, але воно було достатньо високим – 28,1 – 32,4 м³/га.

У 2009 році за вегетаційний період сорту сої Діона випало 117,8 мм опадів, а сорту Аполлон - 144,6 мм. Розподіл їх був вкрай нерівномірним: у червні випало 78,1 мм, липні - 22,3 мм, серпні - 1,0 мм, вересні – 18,9 мм, жовтні - 24,3 мм.

Так, без зрошення при основному внесенні добрив з шару ґрунту 0 – 200 см у цьому році сумарне водоспоживання сорту Діона становило 2367 м³/га, сорту Аполлон – 2990 м³/га.

Максимальним сумарне водоспоживання поливної сої було при оптимальному режимі зрошення на сорті Аполлон., як у звітному, так і в середньому за три роки досліджень – 5447 та 5348 м³/га, відповідно.

За матеріалами динаміки вологості ґрунту з шару 0 – 50 см, розподілу атмосферних опадів та вегетаційних поливів у варіанті з оптимальним режимом зрошення середньодобове випаровування сортів сої у початковий період до першого поливу у 2009 році було незначним - 16,4 м³/га, а в середньому за три роки цей показник склав 13,1 – 16,9 м³/га відповідно (рис. 2).

Середньодобове випаровування посівами сої за 2007-2009рр.

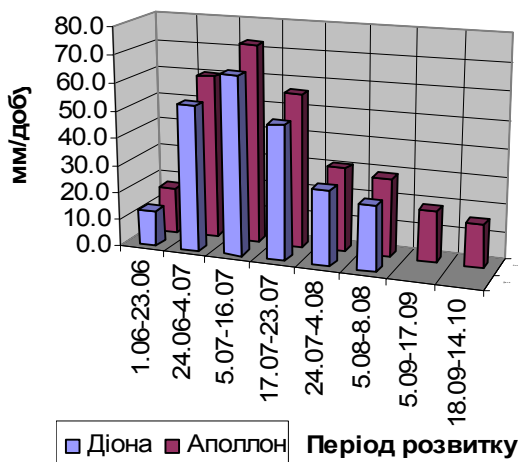


Рисунок 2. Середньодобове випаровування посівами сортів сої
(середнє за 2007-2009 рр.)

На посіві середньостиглого сорту Аполлон середньодобове випаровування було більшим, ніж на ультраскоростиглому сорті Діона. Максимальним воно виявилось з кінця червня до середини липня. У 2009 р. на сорті Діона показники середньодобового випаровування становили 47,7 – 55,0, сорти Аполлон – 55,8 – 62,9 м³/га, а в середньому за три роки - 53,0 – 64,8 та 60,1 – 72,5 м³/га відповідно.

Наприкінці вегетації відмічається поступове зменшення показників середньодобового випаровування на обох сортах до 16,1 – 16,7, а в середньому за три роки на сорті Діона 23,6 – 27,2, а на сорті Аполлон - 15,6 – 18,9 м³/га.

Висновки. 1. Зростання водоспоживання при оптимальному зрошенні, порівняно з помірним, не є пропорційним різниці у зрошувальних нормах.

2. Середньодобове випаровування та сумарне водоспоживання сої залежить від скоростиглості сорту та умов вологозабезпеченості рослин.

3. Застосування мінеральних добрив суттєво не впливає на показники сумарного водоспоживання у відповідних шарах ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Терентьева И.Н., Баранов В.Ф. Особенности индустриальной технологии возделывания сои // Масличные культуры.- 1985.- № 5.- С. 15-17.
2. Дворядкин Н.И., Васильев Д.С, Тихонов О.И. и др. Прогрессивная технология возделывания сои в Краснодарском крае // Краснодар.-1981.-25 с.
3. Пашков А.Г., Голодков А.С., Святко В.И. и др. Индустриальная технология возделывания сои // Краснодар, 1981.- 19 с.
4. Жоров Ю.А. Урожай сой в зависимости от влагообеспеченности на обыкновенных черноземах // Режимы орошения и технол. програмир. выращивания с.-х. культур на Сев. Кавказе.- Новочеркасск, 1989.- С. 40-44.
5. Горянский М.М. Методические указания по проведению исследований на орошаемых землях. – К.: Урожай, 1970. – 261 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5 изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с. ил.
7. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР. – Херсон, 1985. – Ч. I. – 114 с.
8. Гамаюнова В.В., Филиппев И.Д. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения // Вісник аграрної науки. – К. - 1997. - № 5. – С. 15-19.

УДК: 631.11 : 631.6 : 631.4 (477.72)

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРОТКОРОТАЦІЙНОЇ ПРОСАПНОЇ СІВОЗМІНИ НА ЗРОШЕННІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ І СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ТЕМНО-КАШТАНОВОГО ҐРУНТУ

МАРКОВСЬКА О.Є. , канд. с.-г. наук

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Підвищення посушливості клімату та зміни соціально-економічних умов, що відбулися в сільському господарстві України, викликають потребу коригування всіх складових систем землеробства і, насамперед, удосконалення технологій вирощування в напрямку зниження витрат викопної енергії на одиницю продукції та послаблення негативної дії на

навколишнє середовище.

Важливе місце в технологіях вирощування сільськогосподарських культур відводиться обробітку ґрунту. В різних природнокліматичних зонах України є достатня кількість експериментальних даних, які свідчать про доцільність впровадження ґрунтозахисних, вологозберігаючих, енергоекономних способів та систем основного обробітку ґрунту на неполивних землях.

Для умов зрошення південного Степу України енергоощадні способи основного обробітку ґрунту вивчалися в багатопільних зернотрав'янопросапних сівозмінках та під окремі сільськогосподарські культури. Інформації відносно ефективності тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту в короткоротаційних просапних та зернопросапних сівозмінках на зрошенні недостатньо.

Стан вивчення проблеми. Узагальнені дані науково-дослідних установ України, одержані у 6-8-пільних сівозмінках свідчать, що в умовах зрошення найбільш економічно вигідна та екологічно безпечна диференційована за способами та глибиною система основного обробітку ґрунту [1, 2, 4]. За даними Цандур М.О. в неполивних умовах південної частини Степової зони України в польових трипільних зернопарових сівозмінках полицевий та безполицевий обробіток ґрунту на глибину 25-27 см не мають переваг, порівняно з мілким основним обробітком, а урожайність пшениці озимої за різних способів основного обробітку ґрунту, отримано практично однакову [3].

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводяться у 4-пільній просапній сівозміні дослідного поля Інституту землеробства південного регіону НААН України в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи, де на вивчення поставлено п'ять систем основного обробітку ґрунту, які відрізняються між собою способами, прийомами, глибиною розпушування та витратами непоновлюваної енергії на їх виконання:

1. Система різноглибинного основного полицевого обробітку ґрунту з глибиною розпушування від 20-22 до 28-30 см (контроль);

2. Система різноглибинного основного обробітку без обертання скиби з такою ж глибиною розпушування;

3. Система одноглибинного мілкого (12-14 см) обробітку без обертання скиби під усі культури сівозміни;

4. Диференційована система основного обробітку ґрунту, за якої протягом ротації сівозміни оранка під ріпак ярий (14-16 см) та кукурудзу (20-22см) чергувались з мілким чизельним розпушуванням (12-14 см) під пшеницю озиму та сою на фоні щільювання до 40 см;

5. Диференційована система основного обробітку ґрунту, за якої протягом ротації сівозміни оранка під кукурудзу (28-30 см) чергувалась з мілким (14-16 см) чизельним обробітком під ріпак ярий і сою та поверхневим (8-10 см) розпушуванням під пшеницю озиму;

Сівозміна розвернута в часі і просторі з наступним чергуванням культур: пшениця озима, соя, кукурудза на зерно, ріпак ярий. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий з глибиною гумусового горизонту 40 см, вмістом гумусу в орному шарі – 2,4%, загального азоту – 0,17%, валового фосфору – 0,09%, рН водної витяжки – 6,8.

При плануванні та проведенні дослідів керувалися загально визнаними методиками, методичними рекомендаціями та посібниками. В досліді висівалися районовані сорти та гібриди. Технології вирощування сільськогосподарських культур (крім досліджуваних способів основного обробітку) загально визнані для умов зрошення півдня України. Повторність досліді чотириразова, площа посівної ділянки – 450 м², облікової – 50 м².

Результати досліджень. На основі використання в досліді ґрунтообробних знарядь вітчизняного виробництва обґрунтовано найменш енерговитратні способи основного обробітку ґрунту під сільськогосподарські культури у сівозміні, які забезпечують формування агрофізичних властивостей оброблюваного шару ґрунту, що найбільш повно відповідають їх біологічним особливостям. Тому, з метою визначення енергоємності окремих технологічних операцій і технологій вирощування в цілому, ми провели оцінку енергоємності різних способів основного обробітку ґрунту під кожен культуру сівозміни. На основі проведених розрахунків встановлено, що найбільш енергоємною є система різноглибинного основного обробітку ґрунту з обертанням скиби за якої на гектар сівозмінної площі витрачається 1567,2 МДж сукупної енергії. Системи різноглибинного та одноглибинного основного безполицевого обробітку ґрунту сприяли зниженню витрат енергії, відповідно, на 37,2 і 68,1%. Витрати енергії за диференційованої системи основного обробітку (варіант 4) з одним щільуванням за ротацію, порівняно з системою різноглибинного полицевого основного обробітку ґрунту, знизилися на 27,5%. Диференційована система основного обробітку з оранкою на глибину 28-30 см під кукурудзу і двома мілкими чизельними розпушуванням під ріпак ярий та сою та поверхневим – під пшеницю озиму сприяла зниженню витрат на 46,9%.

Результати комплексу аналітичних досліджень фізико-хімічних показників середньосуглинкового темно-каштанового ґрунту та

фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур дають можливість стверджувати, що способи і глибина основного обробітку мають суттєвий вплив на формування їх врожаю.

Облік врожаю сільськогосподарських культур сівозміні свідчить, що заміна обробітку ґрунту знаряддями полицевого типу на глибину від 20-22 до 28-30 см безполицевим розпушуванням на таку саму глибину та її зменшення до 12-14 і 8-10 см з використанням знарядь чизельного і дискового типу не викликала істотного зниження урожайності пшениці озимої, а навпаки забезпечила його зростання. Водночас безполицеві способи, особливо мілкого, та за тривалого його застосування в сівозміні, призвели до різкого зниження урожайності кукурудзи, сої та ріпаку ярого.

Застосування диференційованої за способами та глибиною системи основного обробітку ґрунту в сівозміні, за якої протягом ротації оранка під ріпак ярий та кукурудзу чергувались з чизельним розпушуванням під пшеницю озиму та доповнювались щільюванням на 40 см під сою (варіант 4) забезпечило підвищення продуктивності сівозміни в цілому, порівняно з контролем, на 1,1 ГДж/га або 1,3%. Проведення диференційованої системи основного обробітку ґрунту, за якої протягом ротації сівозміни оранка під кукурудзу чергувалась з чизельним обробітком під ріпак ярий, сою та поверхневим розпушуванням під пшеницю озиму підвищувало продуктивність сівозміни, порівняно з різноглибинною полицевою системою основного обробітку ґрунту в сівозміні, на 0,2 ГДж/га або 0,2% (табл. 1)

Таблиця 1. – Урожайність сільськогосподарських культур та продуктивність 4-пільної просапної сівозміни, середнє за 2008-2009рр.

№ п/п	Система основного обробітку ґрунту	Урожайність с.-г. культур, т /га				Енергомісткість врожаю, ГДж /га	Приріст + - до контролю
		пшениця озима	соя	кукурудза	ріпак ярий		
1	Полицева	4,9	2,6	5,9	2,0	81,2	-
2	Безполицева	5,3	2,1	5,6	1,4	74,5	-6,7
3	Безполицева	5,6	1,8	5,3	1,0	70,3	-10,9
4	Диференційована	5,4	2,8	6,4	1,7	82,3	+1,1
5	Диференційована	5,7	2,2	6,8	1,4	81,4	+0,2

НІР₀₅, т/га

0,16-0,30 0,10-0,22 0,22-0,30 0,10

Визначення енергоємності технологій вирощування

сільськогосподарських культур, що базувалися на різних способах і глибині розпушування, дало можливість виявити, що зменшення витрат на проведення основного обробітку за варіантами дослідів у 1,4 – 3,1 рази мало впливало на енергоємність технології вирощування в цілому. Це пов'язано з тим, що питома вага витрат на проведення основного обробітку коливається в межах 1-3% від енергоємності технологій вирощування.

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності, відповідно 1,28 та 1,27, забезпечили технології вирощування в системі диференційованого основного обробітку ґрунту в сівозміні (варіанти 4, 5). Тривале застосування системи безполіцевого одноглибинного основного обробітку ґрунту призвело до зниження окупності енергетичних витрат, порівняно з контролем, на 12,0% (табл. 2).

Таблиця 2. – Енергетична окупність технологій вирощування сільськогосподарських культур залежно від основного обробітку в просапній сівозміні, середнє за 2008 – 2009рр.

Система основного обробітку ґрунту	Енергоємність технологій, ГДж/га	Енергомісткість врожаю, ГДж/га	Приріст енергомісткості врожаю, ГДж/га	+,- до контролю, ГДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності, КЕЕ
Полицева	64,8	81,2	16,4	-	1,25
Безполіцева	64,2	74,5	10,3	-6,1	1,16
Безполіцева	63,7	70,3	6,6	-9,8	1,10
Диференційована	64,4	82,3	17,9	+1,5	1,28
Диференційована	64,1	81,4	17,3	+0,9	1,27

Висновки. В короткоротаційній просапній сівозміні на зрошенні доцільно застосовувати диференційовані системи основного обробітку ґрунту, в яких протягом ротації сівозміни оранка на глибину від 14-16 до 28-30 см під ріпак ярий і кукурудзу чергується з мілким чизельним обробітком, доповненим щільюванням під сою та поверхневим розпушуванням під пшеницю озиму (варіанти 4,5)

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балюк С.А., Ромащенко М.І., Сташук В.А. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. – К.: Аграрна наука, 2009. – 620с.
2. Цандур М.О. Наукові основи землеробства південного Степу України. – Одеса: "Папірус", 2006. – 177с.

3. Лимар А.О. Экологические основы систем орошаемого земледелия. – К.: Аграрна наука, – 997. – 399с.
4. Малярчук М.П., Марковська О.Є. Агрофізичні властивості ґрунту та продуктивність пшениці озимої на зрошенні залежно від основного обробітку ґрунту в плодозмінній сівозміні південного Степу України // Зрошуване землеробство: Міжв. тем. наук. зб. – Херсон: Айлант, 2009. – С. 42-46.

УДК: 631.51.633.18

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ У РИСОВИХ СИСТЕМАХ

ПОЛЄНОК А.В. – м.н.с.

ВОЖЕГОВ С.Г. – к.с.-г.н

Інститут рису НААН України

Постановка проблеми. Соя – комплексна білкова та олійна культура. У її насінні міститься 38-42% вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин. Вона забезпечує виробництво корисних для людини харчових продуктів, високопоживних кормів для тварин і є важливою сировиною для переробної промисловості[1]. Разом з цим, соя – добрий попередник у сівозміні внаслідок здатності до фіксації атмосферного азоту бульбочковими бактеріями, що дозволяє значно зменшити застосування синтетичних добрив, зберегти кошти на їх придбання та застосування й покращити екологічний стан агроценозів [2-4].

У країнах Сходу соя має велике значення як харчова культура, а в інших країнах світу, наприклад у США, її спочатку вирощували на корм або зелене добриво, і значно пізніше почав переважати зерновий напрям. При цьому вирощування сої на зерно в окремих країнах сягає майже 100%.

В Україні поки що такого стратегічного та важливого значення вона ще не набула, і тільки в окремих областях її вирощують переважно на зерно [5].

Завдяки своїм біологічним особливостям соя відноситься до культур, які можуть формувати свої врожаї при високому ступені вмісту у ґрунті легкодоступної вологи, що обґрунтовує необхідність вирощування цієї культури на зрошуваних землях півдня України.

Основний обробіток ґрунту під сою диференціюється по зонах через різницю ґрунтово-кліматичних умов та по полях залежно від попередника, ступеня забур'яненості, щільності та вологості

ґрунту, рельєфу, схильності до ерозії. Загальні вимоги до основного обробітку ґрунту в усіх зонах включає високу якість виконуваних технологічних операцій, найбільш повне знищення бур'янів, ретельне вирівнювання поверхні ґрунту [6,7].

Найкращими ґрунтами в рисовій сівозміні для вирощування сої є темно-каштанові та каштанові з меншою частиною солонцюватості та оглеєнням, оскільки після поливів не утворюється значна поверхнева кірка. Засолення ґрунту не повинно перевищувати концентрацію 0,05 %. Кислотність ґрунту в межах 5,5-7,5. Підвищена щільність ґрунту приводить до обмеження в рості кореневої системи. При щільності ґрунту більше 1,27 г/см³ відмічається пригніченість росту й розвитку рослин, зменшується інтенсифікація утворення азотофіксуючих бульбочкових бактерій. Перевагами рисових чеків є їх вирівняність, що дозволяє проводити збір врожаю з мінімальними втратами [8].

Важливим резервом оздоровлення економіки господарства зони зрошення на півдні України є розширення посівів та підвищення урожаю сої, зерно якої має широкий попит, особливо в останні роки як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках [9].

Стан вивчення проблеми. В сучасних умовах у зв'язку зі зменшенням в рисових сівозмінах площ, зайнятих багаторічними травами, гостро стоїть питання збереження азотного балансу. Стан економіки в сучасних умовах потребує мінімалізації найбільш енергоємних операцій обробки ґрунту, що в умовах рисових чеків набуває ще більш важливого значення, тому що наявність постійного шару води в період вегетації рису веде до істотного ущільнення ґрунту, погіршення його повітряного режиму і в кінцевому результаті може негативно впливати на урожай культур рисової сівозміни.

У зв'язку з цим розробка енергозберігаючих елементів технології вирощування рису та супутніх культур в короткоротаційних рисових сівозмінних є досить актуальним питанням.

Крім того, економічна ситуація в сільському господарстві ставить перед нами необхідність розробки для рисових господарств та фермерів короткоротаційних сівозмін, які містять економічно вигідні культури, придатні до вирощування в специфічних умовах рисових чеків.

У господарствах з рисовими сівозмінами соя може бути хорошим попередником для рису і забезпеченням додаткового грошового надходження.

Наявність постійного шару води в період вегетації рису веде до істотного ущільнення ґрунту, погіршення його повітряного режиму і

в кінцевому результаті може негативно впливати на урожай культур рисової сівозміни.

У зв'язку з цим розробка енергозберігаючих елементів технології вирощування рису та супутніх культур в рисових сівозмінах є досить актуальним питанням.

Завдання і методика досліджень. Підібрати сільсько-господарські культури за показниками економічної доцільності та придатності як попередників під основну культуру (рис) для вирощування в рисових сівозмінах, визначити можливість мінімалізації основного обробітку ґрунту в рисовій сівозміні, вивчити вплив основного обробітку ґрунту на його щільність під культурами сівозміни, визначити особливості забур'яненості культур рисової сівозміни залежно від основного обробітку ґрунту та можливість зрошення супутніх культур в чеках напуском.

– Дати енергетичне та економічне обґрунтування ефективності мінімалізації елементів технології вирощування рису і супутніх культур.

Фактор А – основний обробіток ґрунту; **фактор В** – норми внесення NPK.

Дослідження проводили за загально прийнятими методиками. Попередник – рис, розташування ділянок систематичне, в один ярус кожний варіант. Напрямок посіву – впоперек ділянок. Повторність – п'ятиразова. Загальна площа ділянки – 64,4 м², облікова – 56,0 м².

Чергування культур в сівозміні наступне:

1–озима пшениця, 2–рис, 3–ярий ячмінь, просо (поживно), 4–рис, 5– соя, 6–рис.

У дослідях використані районовані в Херсонській області сорти рису – Україна-96, озимої пшениці – Росинка, сої – Аполлон, ярого ячменю – Достойний

Досліджувані в кожному полі заходи основного обробітку ґрунту під всі культури сівозміни будуть проводитись по наступній схемі.

1). Контроль – оранка ґрунту на глибину 20-22 см.

2). Дискування в 2 сліди на глибину 10-12 см.

Норми внесення NPK під всі культури сівозміни будуть вивчатися за схемою:

1.Контроль 100%– рекомендована норма внесення мінеральних добрив під кожну с/г культуру, для сої - N₆₀ P₄₀ у вигляді сульфату амонію та суперфосфату простого;

2.75% від рекомендованої норми внесення добрив для сої – N₄₅ P₃₀ у вигляді сульфату амонію та суперфосфату простого;

Польові досліді по вивченню застосування енергозберігаючих елементів технології вирощування рису та супутніх культур в короткоротаційних рисових сівозмінах були закладені у 2006 –

2009 рр. на дослідному полі Інституту рису УААН. Джерело зрошення – Краснознам'янський канал.

Ґрунтовий покрив представлений лучно-каштановими залишково-солонцюватими поверхнево-глеюватими ґрунтами. За механічним складом ґрунти середньосуглинисті. Вміст гумусу становить 1,5-2,5%, поживних речовин: доступних форм нітратного азоту – 4-5 мг/100 г ґрунту, рухомих форм фосфору – 3-4 мг/100 г, обмінного калію – 20-40 мг/100 г ґрунту.

Агротехніка вирощування культур у сівозміні загальноприйнята згідно з рекомендаціями (Система ведення сільського господарства в Херсонській області. Частина I, Херсон, 2004 р. / п.3.3.).

Закладення дослідів по вивченню способів основного обробітку ґрунту виконувалась наступними агрегатами: оранку – навісним плугом ПН-5-35, поверхнева – бороною тяжкою БДТ-7. Внесення гербіцидів під всі культури за потребою.

Результати досліджень. Одним із відносно мало вивчених питань залишається реакція сої та умови вирощування в рисових сівозмінах.

Досліди закладені відповідно до робочої програми. Восени, після збирання попередника, по варіантах внесено мінеральні добрива P_{40} та P_{30} у вигляді суперфосфату простого гранульованого. До посіву було внесено рекомендовану норму добрив N_{60} , зменшену на 25% N_{45} у вигляді сульфату амонію.

Посів сої проведено в другій декаді травня, нормою висіву 600 тис. шт. схожого насіння на гектар при ширині міжряддя 30см, на глибину 6-7 см. рядовим способом, з подальшим прикочуванням кильчатими котками.

За період вегетації проведено два поливи: напуском в фазу повного цвітіння та в фазу формування бобів, поливна норма 750-800 м³/га.

Перед посівом сої було внесено ґрунтовий гербіцид Дуал Голд нормою 1,6 л/га з одночасною заробкою в ґрунт. У третій декаді червня проведена хімічна обробка посівів сої проти дводольних бур'янів гербіцидом Базагран 2,5 л/га + Хармоні 5 г/га. Основні результати досліджень по вивченню способів основного обробітку ґрунту та норм внесення мінеральних добрив на урожай сої наведені в табл. 1.

Встановлено, що зменшення норм внесення мінеральних добрив на 25 % на оранці не погіршувало умов росту і розвитку рослин сої. Зокрема, якщо на контролі (100%) середня урожайність була на рівні 2,51 т/га, то на варіанті з внесенням 75% від норми вона склала 2,72 т/га. За роки досліджень відмічено зниження урожайності на варіанті по дискуванню на 10-12 см – 2,36 т/га проти 2,62 на оранці на глибину 20 – 22см.

Таблиця 1 – Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм внесення мінеральних добрив на урожайність сої (2007 – 2009 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Норма внесення мінеральних добрив	Урожайність т/га			Середня, т/га
		2007	2008	2009	
Оранка на 20-22 см.	100%	1,37	2,67	3,48	2,51
	75%	1,71	2,74	3,70	2,72
Середнє		1,54	2,71	3,59	2,62
Дискування на 10-12 см.	100%	1,17	2,30	3,20	2,22
	75%	1,54	2,85	3,08	2,49
Середнє		1,36	2,56	3,14	2,36

Якщо розглядати тенденцію розповсюдження бур'янів в рисових чеках по видовому складу на посівах сої, в фазу розетки, то на першому місці плоскухи, водяний перець, марь біла та бульбо очерет.

Рівень забур'яненості в кількісному значенні (табл. 2) показує, що за роки досліджень, при розташуванні сої в сівозміні має місце тенденція до збільшення кількості бур'янів. Так, у фазу розетки на оранці їх кількість становила 51 шт./м² в порівнянні з дискуванням – 33шт/ м². Після застосування гербіциду їх кількість до фази повної сплості рислин сої практично була однаковою.

Питання мінімізації основного обробітку ґрунту в умовах рисових сівозмін під рис та супутні культури вивчено не повністю. Відомо, що щільність ґрунту в рисових чеках має більш високі показники в порівнянні з звичайним зрошенням, що пояснюється специфікою рисових ґрунтів. За даними А.А. Тітова, А.В. Кольцова (2007) в рисових сівозмінах змінюється сам характер ґрунтоутворення, який призводить до істотного збільшення щільності ґрунтів.

У наших дослідженнях щільність ґрунту вивчалася в шарі 0 – 20 см як по оранці на глибину 20 -22см, так і по дискуванню на 10 -12 см під усіма культурами сівозміни. Встановлено, що на сої (табл.3) щільність ґрунту при посіві менша, ніж при збиранні урожаю, як на оранці, так і на дискуванні.

Встановлено, що при посіві сої щільність ґрунту на варіанті з оранкою була нижчою, ніж на варіанті з дискуванням. Так, якщо на контролі в середньому за три роки вона була на рівні 1,27 г/см³, то на варіанті з дискуванням – 1,32 г/см³. До збирання показники щільності ґрунту дещо збільшувалися, але практично залишалися у межах оптимальних для росту і розвитку рослин сої в умовах рисових сівозмін.

Таблиця 2 – Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм внесення мінеральних добрив на забур'яненість посівів сої (2007 – 2009 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Норма внесення мінеральних добрив	Кількість бур'янів, шт./м ²							
		2007		2008		2009		Середнє 2007-2009 рр.	
		фаза розетки	Повна стиглість	фаза розетки	Повна стиглість	фаза розетки	Повна стиглість	фаза розетки	Повна стиглість
Оранка на 20-22 см.	100%	16	20	45	12	164	5	75	12
	75%	28	18	10	6	43	1	27	8
Середнє		22	19	28	9	104	3	51	10
Дискування у 2 сліди на 10-12 см.	100%	38	28	24	9	48	5	37	14
	75%	29	32	16	12	38	8	28	17
Середнє		34	30	20	11	43	7	33	16

Таблиця 3 – Вплив способів обробітку ґрунту на щільність ґрунту, г/см³

Основний обробіток ґрунту	Шар ґрунту, см	Роки							
		2007		2008		2009		Середнє	
		посів	повна стиглість	посів	повна стиглість	посів	повна стиглість	посів	повна стиглість
Оранка	0-20	1,25	1,35	1,24	1,35	1,31	1,31	1,27	1,34
Дискування	0-20	1,27	1,36	1,36	1,44	1,32	1,37	1,32	1,39

Висновки. Встановлено, що кращим варіантом для вирощування сої в умовах рисових систем виявився варіант з 75%-ю нормою внесення мінеральних добрив із застосуванням оранки як основного обробітку ґрунту. В таких умовах урожайність сої становила 2,72 т/га за результатами трирічного вивчення. Впливу на забур'яненість посівів та щільність ґрунту у посівах сої у досліді не виявлено.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нікішенко В.Л. Соя: перспективи та проблеми виробництва / В.Л.Нікішенко, В.В.Клубук, С.О. Заєць, П.В.Писаренко, М.П.Малярчук, А.М. Коваленко, В.М.Нижеголенко, О.С.Суздаль, А.В.Мелашич, О.Д.Шелудько, М.М.Прищепо, А.М.Влашук // Науково-методичні рекомендації – Херсон-2009 – 33 с.
2. Заверюхин В.И. Возделывание сои на орошаемых землях / Под ред. А.А. Собко.- С. 107-119.
3. Заверюхин В.И., Левандовский И.Л., Бардадименко И.С., Соя в поукосных посевах // Орошаемое земледелие. – К.: Урожай. – 1985. – Вып. 30.-С.45-46.
4. Бабич А., Колесник С., Побережна А., Семцов А. Розміщення посівів і технологія вирощування сої на Україні // Пропозиція. – 2000.- №5.- С. 38-40.
5. Безручко О. Поповнення ринку сортів рослин: соя культурна / О.Безручко, О.Колесніченко, С.Корнійчук, О.Бондар // Пропозиція.-2008.- №9.- С.68-73.
6. А.А. Титков, А.В. Кольцов. Эволюция рисовых ландшафтно-мелоративных систем Украины.- Симферополь.-2007.-307 с.
7. <http://kolohok.com./index.php?file=soya>
8. <http://www.agromage.com>
9. Степанова В.М. Климат и сорт соя. – Ленинград. Гидрометиздат. – 1985.
10. Адамень Ф.Ф. Агроекологічне обґрунтування заходів вирощування сої в Криму. // Автореф. дис. д. с-г. наук. – Київ. – 1995.

УДК: 57.069:631.6:631.4 (477.72)

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНОГО СТАНУ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ЗА ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ГЛИБИНИ ЗАЛЯГАННЯ ҐРУНТОВИХ ВОД

МЕЛАШИЧ А.В. – к.с.-г.н., с.н.с.

САФОНОВА О.П. – к.с.-г.н., с.н.с.

КОКОВИХІН С.В. – к.с.-г.н., с.н.с.

ПИСАРЕНКО П.В. – к.с.-г.н.

Інститут землеробства південного регіону НААНУ

Постановка проблеми. Під час формування систем зрошуваного землеробства існує необхідність вирішення проблем оптимізації використання поливної води. При цьому слід враховувати, що штучне зволоження – це потужний чинник впливу

на продукційні процеси рослин, який треба регулювати відповідно з іншими агротехнічними заходами вирощування культур, а значить подавати на локальні площі науково обґрунтовані зрошувальні норми. Іноді в умовах виробництва питанням ретельного нормування штучного зволоження не приділяється достатньо уваги, що викликає цілу низку негативних наслідків. По-перше, вода використовується нераціонально, з низькою ефективністю. По-друге, внаслідок невірної, надлишкового використання води відбувається погіршення родючості зрошуваних земель – підняття рівня ґрунтових вод, підтоплення, заболочування, засолення тощо. Тому розробка заходів щодо підвищення ефективності використання зрошуваних земель, що зазнали підтоплення, з використанням сучасних методів агроеліоративного моніторингу є актуальним питанням.

Стан вивчення проблеми. Водний режим зрошуваних ґрунтів складається під дією таких чинників: надходження фільтраційної води з каналів (зона фільтрації); надходження капілярної та плівчастої вологи з ґрунтових вод (капілярна зона); і головне – подачі води (зона зволоження), котра при невірному використанні може надходити до ґрунтових вод. Зона ґрунтових вод є важливим фактором водного і сольового режимів зрошуваних земель, причому особливе значення має глибина ґрунтових вод і ступінь природного відтоку за межі зрошуваних земель. Надходження вологи до ґрунтових вод із зони зволоження може відбуватися лише у випадках, коли її запаси перевищують потенційну вологоємність активного шару зрошувальної площі [1].

Зональні спостереження, які проведені в різних природнокліматичних та ґрунтових умовах, свідчать, що інтенсифікація зрошувального землеробства (механізація, застосування агрохімікатів тощо) неоднозначно впливають на агроєкосистему, навколишнє середовище та якість сільськогосподарської продукції [2-5]. Відбуваються процеси деградації ґрунту – руйнування структури, порушення водного і повітряного режимів, спостерігається осолонцювання, підтоплення і заболочування, погіршується мікроклімат, збіднюються природні ландшафти, рослинний і тваринний світ, забруднюється ґрунт, повітря і вода, порушується біологічний баланс в агроєкосистемі, зростає активність та шкідливість багатьох бур'янів, хвороб і шкідників, проявляється їх резистентність до існуючих хімічних речовин, зростають витрати додаткової енергії на виробництво одиниці продукції тощо, забруднення водних джерел змитими мінеральними добривами і пестицидами. Їх залишки нерідко перевищують гранично допустимі рівні та загрожують здоров'ю людей [6-7].

В останні роки спостерігається стійка тенденція до підтоплення значних територій, що має катастрофічні наслідки для населених пунктів та сільськогосподарських угідь. Причинами їх виникнення в значній мірі є незбалансована у водно-екологічному відношенню інженерно-господарська діяльність та порушення поливного режиму на зрошуваних масивах. Крім того, розвитку процесу підтоплення сприяють геологічні умови південного регіону України – наявність лесових порід з добрими фільтраційними властивостями у вертикальному напрямі, які підстилаються щільними водостійкими глинами. Швидке підвищення рівня ґрунтових вод також пов'язане зі слабким природним дренажуванням території [8].

Завдання і методика досліджень. Завдання досліджень полягало у розробці заходів підвищення ефективності використання поливних земель південного Степу України, що тимчасово не зрошуються, та зазнали підтоплення, на засадах використання сучасних засобів агро меліоративного моніторингу, статистичного аналізу і математичного моделювання.

Дослідження проводились протягом 2002-2005 рр. на території дослідного господарства ІЗПР НААНУ в зоні Інгuleцької зрошувальної системи.

Вибір ділянок з підвищеним рівнем ґрунтових вод (РГВ) проводився на основі багаторічних спостережень лабораторії меліоративного ґрунтознавства ІЗПР та Каховської гідрогеолого-меліоративної експедиції [9, 10]. Відповідно до цих даних був закладений дослід за такою схемою: 1 варіант (контроль) – РГВ більше 10 м, 2-й варіант – 3-2 м, 3-й варіант - менше 2 м.

Ґрунт в місці проведення дослідів – темно-каштановий залишково солонцюватий середньосуглинковий, з вмістом в орному шарі загального гумусу 2,07 %, валового азоту – 0,12 %, фосфору – 0,16 і калію – 2,20 %.

Ланка сівозміни, в якій проводили дослідження, мала чергування культур: кукурудза на силос (2002 р.), ячмінь ярий (2003 р.), гречка (2004 р.), пшениця озима (2005 р.). Агротехніка вирощування культур в сівозміні була загальноприйнятою для зони півдня України.

Для визначення показників, що характеризують меліоративний стан та умови вирощування сільськогосподарських культур, зразки ґрунту відбирали методом конверта до глибини 2 м з інтервалом 10 см. Для вивчення структурного стану відбирали зразки ґрунту з непорушеною структурою з орного шару (0-30 см). При відборі всі зразки ґрунту були оглянуті з метою виявлення ознак оглеєння. З усіх варіантів дослідів, а також з міжгосподарського каналу, щомісяця відбирали для досліджень ґрунтові води, при цьому

визначали їх рівень. Лабораторно-аналітичні дослідження проводили за стандартними методами.

Результати досліджень. Контрольні заміри, які були проведені у 2005 р. дозволили встановити, що рівень ґрунтових вод залишився на рівні 2001 р. У першому варіанті рівень ґрунтових вод був стабільним і складав 10,1-10,2 м від поверхні ґрунту. Отже, за такого рівня ґрунтових вод, вони не впливали на ґрунтові процеси, прояв підтоплення повністю відсутній, а за умовами зволоження такий ґрунт відносився до автоморфного. На ділянках другого варіанту РГВ за поливний сезон коливався від 1,96 до 2,90, а у третьому варіанті – від 0,50 до 1,65 м. Найвищий рівень ґрунтових вод встановлено у другому і третьому варіантах 25 липня, що вказує на наявність тісного зв'язку між ґрунтовими водами цих варіантів. У третьому варіанті 25 липня РГВ досяг 0,50 м, що склало максимум за всі роки спостережень. За умовами зволоження ґрунти другого і третього варіантів відносяться до субгідроморфних та гідроморфних. Таким чином, за роки прояв підтоплення, дію якого вивчали, був пов'язаний з фільтрацією поливної води з міжгосподарського каналу. Воно мало сезонно-періодичний характер, оскільки починалося після заповнення каналу водою і закінчувалося після того, як припинялась подача води. Термін підтоплення становив 5-6 місяців на рік.

З метою встановлення зв'язків між іонно-сольовим складом темно-каштанового ґрунту та поливної води були проведенні аналізи, які дозволили встановити певні тенденції, закономірності та варіаційні зв'язки (табл. 1).

Результатами лабораторних аналізів доведено, що показники рН близькі до нейтральних показників (7,0-7,1) і є статистично найстабільнішими ($V = 1,1\%$) на ділянках з близьким заляганням ґрунтових вод (варіант 3).

Порівняння вмісту окремих складових іонно-сольового комплексу ґрунтових вод другого і третього варіантів із водою зі зрошувального каналу показало, що в аніонній частині найбільшою мірою зростає по-перше вміст гідрокарбонатів (у середньому в 2,0-2,8 рази), по-друге хлоридів (в 1,1-2,4 рази) і сульфатів (1,2-2,2 рази). В катіонній частині спостерігається найбільший ріст вмісту кальцію – в 1,9-3,4 рази, потім магнію – в 1,3-2,8 рази і натрію в 0,9-1,5 рази. Найвище варіювання динаміки іонно-сольового складу відмічене відносно сульфатів ($V = 56,7\%$) у першому варіанті та катіонів Ca^{2+} ($V = 47,8\%$) – у поливній воді. Відносна стабільність відмічена щодо різниці варіювання показників магнію – перший варіант – 27,3%, другий – 13,1, третій – 23,1 і вода в каналі – 35,1%, відповідно.

Таблиця 1 – Мінералізація та іонний склад ґрунтових вод на дослідних ділянках та в міжгосподарському каналі, 2005 р.

№ відбору	pH	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Мінералізація, г/дм ³
		мг-екв/дм ³							
Варіант 1									
1	9,2	4,80	15,76	1,92	3,20	0,80	0,80	24,08	1,907
2	9,2	4,80	15,20	1,44	6,00	0,40	0,60	26,44	2,019
3	9,6	5,60	14,40	1,44	4,80	0,40	0,60	25,24	1,922
4	9,0	4,16	15,76	1,52	6,60	0,40	0,80	26,84	2,092
5	8,8	4,16	15,92	1,92	10,20	0,80	0,80	30,60	2,384
6	9,5	4,16	16,56	2,00	12,60	0,80	0,40	34,12	2,617
7	9,6	5,92	18,08	1,84	17,00	0,80	1,00	41,04	3,134
V, %	3,3	15,0	7,2	14,4	56,7	34,0	27,3	20,3	19,7
Варіант 2									
4	7,4	–	7,68	8,48	12,20	7,00	11,80	9,56	1,857
5	6,9	–	5,68	8,16	9,80	5,20	9,80	8,64	1,527
V, %	4,9	–	21,2	2,7	15,4	20,9	13,1	7,1	13,8
Варіант 3									
4	7,1	–	11,44	19,76	20,20	11,00	26,40	14,00	3,228
5	7,0	–	7,68	18,08	19,20	11,40	19,00	14,56	2,823
V, %	1,1	–	27,8	6,3	3,7	2,5	23,1	2,8	9,5
Вода в каналі									
2	8,3	0,96	4,00	7,04	12,00	1,20	12,40	10,40	1,511
3	7,5	1,60	4,00	7,36	7,80	4,80	7,20	8,76	1,310
4	8,6	1,44	2,72	7,28	8,00	3,00	6,20	10,24	1,220
5	8,0	0,80	2,96	9,12	7,20	4,00	6,80	9,28	1,249
V, %	5,8	31,7	19,8	12,4	25,1	47,8	35,1	8,1	9,9

Поливна вода у каналі формується в результаті змішування вод річок Інгулець та Дніпро, які значно різняться за іонно-сольовим складом. Пропорції, за якими проходить змішування, бувають різними, тому в результаті, показники іонно-сольового складу води в каналі коливаються в широких межах. Наприклад, показники мінералізації у 2005 р. коливались від 1,220 до 1,511 г/дм³.

Фільтруючись з каналу і підтоплюючи прилеглі площі поливна вода збагачується солями ґрунту і частково випаровується, в зв'язку з чим мінералізація ґрунтових вод в варіанті 2 зростає до 1,527-1,857 г/дм³, а у варіанті 3 до 2,823-3,228 г/дм³.

Крім того, встановлено, що ґрунтова вода у варіанті 1 істотно відрізнялася від другого і третього варіантів, що пояснюється іншим джерелом її формування. Враховуючи те, що в ґрунтовій воді першого варіанту була присутня сода (від 4,16 до 5,92 мг-екв/дм³), відмічено підвищення значення pH до критично високих

значень (8,8-9,6) при показниках загальної мінералізації 1,907-3,134 г/дм³ (V = 19,7%).

Як свідчать дані іригаційної оцінки поливної води Інгулецького каналу та ґрунтові води першого варіанту відносяться в основному до III класу і кваліфікуються як непридатні для зрошення (табл. 2). Ґрунтові води 2 і 3 варіантів в основному за небезпекою засолення, підлучення й осолонцювання відносяться до II класу – обмежено придатні для зрошення. Ґрунтові води 3 варіанту за небезпекою токсичного впливу на рослини відносяться до III класу – непридатні для зрошення.

Таблиця 2 – Іригаційна оцінка ґрунтових вод на дослідних ділянках та в міжгосподарському каналі за ДСТУ 2730-94

№ відбору	Кон- цент- рація токси- чних іонів, мг- екв/л	рН	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻ Ca ²⁺	Cl ⁻	100 Na ⁺ Ca ²⁺ +Mg ²⁺ +Na ⁺	Mg ²⁺ Ca ²⁺	Клас якості води за небезпекою			
			мг-екв/л					засо- лен ня	підл у під ня	токс ично го впли ву на росл ини	Осо- лон- ня цiov анн я
Варіант 1											
1	56,54	9,2	4,80	14,96	1,92	93,8	1,0	III	III	III	III
2	56,86	9,2	4,80	14,80	1,44	96,4	1,5	III	III	III	III
3	64,00	9,6	5,60	14,00	1,44	96,2	1,5	III	III	III	III
4	50,58	9,0	4,16	15,36	1,52	95,7	2,0	III	III	III	III
5	51,61	8,8	4,16	15,12	1,92	95,0	1,0	III	III	III	III
6	52,42	9,5	4,16	15,76	2,00	96,6	0,5	III	III	III	III
7	71,35	9,6	5,92	17,28	1,84	95,8	1,25	III	III	III	III
V, %	13,1	3,3	15,0	6,6	14,4	1,0	38,3				
Варіант 2											
4	12,19	7,4	–	0,68	8,48	33,7	1,7	II	I	II	II
5	10,95	6,9	–	0,48	8,16	36,5	1,9	II	I	II	II
V, %	7,6	4,9	–	24,4	2,7	5,6	7,9				
Варіант 3											
4	25,27	7,1	–	0,44	19,76	27,2	2,4	II	I	III	II
5	22,31	7,0	–	3,72	18,08	32,4	1,7	II	II	III	I
V, %	8,8	1,0	–	111,5	6,3	12,3	24,1				
Вода в каналі											
2	20,16	8,3	0,96	2,80	7,04	29,9	10,3	II	III	III	III
3	25,16	7,5	1,60	0,80	7,36	42,2	1,5	II	III	III	II
4	23,37	8,6	1,44	0,28	7,28	52,7	2,1	II	III	III	III
5	18,54	8,0	0,80	1,04	9,12	46,2	1,7	II	III	III	II
V, %	13,8	5,8	31,7	88,9	12,4	22,5	109,6				

Іонно-сольовий склад водної витяжки ґрунту свідчить про закономірності наростання натрієво-кальцієвого співвідношення в орному шарі ґрунту на ділянках з глибоким рівнем ґрунтових вод, порівняно з другим і третім варіантами (табл. 3)

Таблиця 3 – Іонно-сольовий склад водної витяжки ґрунту залежно від рівня ґрунтових вод

Ва-ріант	Шар ґрунту, см	pH	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Ca ²⁺ / Na ⁺	Сума солей, %
			мг-екв/100 г ґрунту								
1	0-30	8,3	немає	0,20	0,24	0,40	0,20	0,30	0,34	0,59	0,055
	0-100	—	—	0,44	0,28	0,60	0,27	0,40	0,65	—	0,091
	100-200	—	—	0,57	0,59	1,91	0,63	0,76	1,68	—	0,208
	0-200	—	—	0,51	0,44	1,25	0,45	0,58	1,17	—	0,150
V, %		—	—	37,7	41,4	65,8	49,8	39,8	61,4	—	53,4
2	0-30	7,7	—	0,72	0,28	0,70	0,30	0,20	1,20	0,25	0,124
	0-100	—	—	0,74	0,28	1,32	0,46	0,27	1,61	—	0,169
	100-200	—	—	0,70	0,41	1,54	0,56	0,53	1,56	—	0,185
	0-200	—	—	0,72	0,35	1,43	0,51	0,40	1,59	—	0,177
V, %		—	—	2,3	19,0	30,1	24,6	41,7	13,0	—	61,5
3	0-30	7,1	—	0,64	0,36	0,90	0,30	0,20	1,40	0,21	0,135
	0-100	—	—	0,61	0,55	1,21	0,54	0,44	1,39	—	0,158
	100-200	—	—	0,69	0,50	1,38	0,70	0,52	1,35	—	0,177
	0-200	—	—	0,65	0,52	1,30	0,62	0,48	1,37	—	0,168
V, %		—	—	5,1	17,5	17,9	32,0	35,1	1,6	—	11,3

З результатів визначення іонно-сольового складу ґрунту дослідних ділянок видно, що при підтопленні в усіх шарах зростає вміст суми солей. Так, в орному шарі (0-30 см) варіанту 2 вміст суми солей збільшився в 2,2 рази, а у варіанті 3 – в 2,4 рази. При цьому в орному шарі звужується співвідношення катіонів кальцію до натрію з 0,59 до 0,25 (варіант 2) і до 0,21 (варіант 3). За типом засолення ґрунти всіх варіантів відносяться до хлоридно-сульфатних, а за ступенем засолення – до незасолених. Тобто, станом на 2005 рік сезонне підтоплення не привело до засолення ґрунту.

З результатів визначення якісного складу обмінних катіонів (табл. 4) виходить, що підтоплення суттєво впливає на ці показники, збільшуючи частку натрію в 2,0-2,2 рази, спричиняючи таким чином перехід несолонцюватого (варіант 1) в середньосолонцюватий ґрунт (варіант 2, 3).

Таблиця 4 – Вплив підтоплення на склад обмінних катіонів темно-каштанового ґрунту, 2005 р.

Варіант	Показники						
	мг-екв/100 г ґрунту				% від суми		
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Сума катіонів	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
1	13,6	5,2	0,53	19,33	70,4	26,9	2,7
2	14,8	4,4	1,05	20,25	73,1	21,7	5,2
3	14,0	4,8	1,15	19,95	70,2	24,1	5,7

Щільність складення орного шару ґрунту представлена на рисунку 1. Як бачимо спостерігалось деяке ущільнення ґрунту орного шару на ділянках з високим РГВ, у варіанті 2 – на 0,03 г/см³, а у варіанті 3 – на 0,02 г/см³.

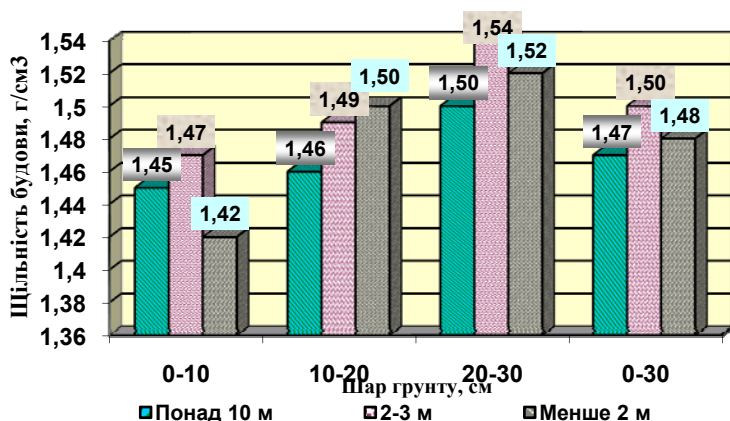


Рисунок 1. Вплив підтоплення на щільність складення темно-каштанового ґрунту, г/см³

Результати вивчення структурного стану ґрунтів в досліді представлено в таблиці 5. В умовах 2005 року наявне деяке зростання агрономічно цінних фракцій в ґрунті варіантів 2 та 3 – на 7,2%. Сума водостійких агрегатів коливалась в межах 40,6-42,3 %, тобто була практично однаковою і не залежала від рівнів ґрунтових вод. Структурний стан ґрунту за класифікацією Долгова та Бахтіна в усіх варіантах досліді оцінюється однаково – як задовільний.

Таблиця 5 – Вплив сезонного підтоплення на структурний стан темно-каштанового ґрунту

Варіант	Розмір агрегатів, мм											Коефі- цієнт струк- турності	
	> 10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1- 0,5	0,5- 0,25	< 0,25	Σ 0,25-10			
	Вміст, %												
	За результатами сухого просіювання												
1	47,4	9,8	8,8	10,0	8,2	9,0	1,3	1,8	3,7	48,9	0,96		
2	41,8	11,7	9,6	9,8	8,4	11,3	2,0	3,3	2,1	56,1	1,28		
3	42,1	12,8	10,0	12,0	8,9	9,5	1,1	1,8	1,8	56,1	1,28		
За результатами мокрого просіювання													
1	0,0	0,0	1,7	0,2	1,6	3,2	9,0	24,9	59,4	40,6	—		
2	0,0	0,0	1,8	0,4	2,5	5,0	8,1	24,5	57,7	42,3	—		
3	0,0	0,0	1,0	0,4	1,8	6,2	10,6	21,6	58,4	41,6	—		

Усі зразки ґрунту з шару 0-200 см при відборі були оглянуті з метою виявлення характерних ознак оглеєння, яке можливе при підтопленні. Сезонне підтоплення в нашому досліді станом на 2005 рік не призвело до появи ознак оглеєння, які можна було б виявити візуально. Колір ґрунтоутворюючої породи був характерним для лесовидного суглинку і практично однаковим в усіх варіантах досліду, помітного ущільнення та новоутворень в профілі ґрунтів також не виявлено, за виключенням розмиву горизонту білозірки.

З результатів визначення вмісту елементів живлення (рис. 2) видно, що в орному шарі ґрунту варіантів з високим РГВ вміст NPK був суттєво вищим. Так, вміст нітратів на контролі склав 1,20 мг на 100 г ґрунту, у другому варіанті підвищився до 5,64, а у третьому – 8,97 мг на 100 г ґрунту.

Основна маса нітратів в усіх варіантах досліду була зосереджена не глибше шару 0,5 м, тобто перерозподілу нітратів по профілю ґрунту, або міграції їх в нижче розташовані ґрунтові горизонти при підтопленні не спостерігалось.

Показники фосфору й калію, на відміну від вмісту NO₃, були більш стабільними, проте й відносно цих елементів доведена перевага шару ґрунту 0-30 см, оскільки, наприклад, в шарі 30-50 спостерігалось зниження цих елементів за досліджуваними варіантами на початку вегетації на 91,2-342,3 і 140,4-226,5%, а наприкінці – 103,-500,2 та 64,0-216,7%, відповідно.

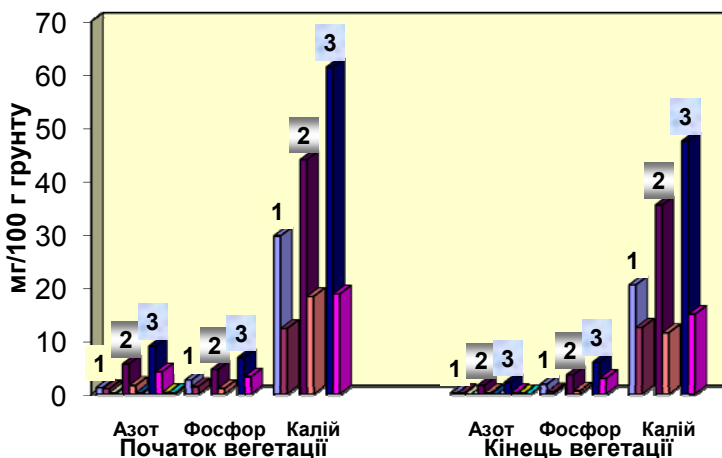


Рисунок 2. Вміст елементів живлення в ґрунті дослідних ділянок залежно від рівня ґрунтових вод, шару ґрунту та терміну вегетації, мг-екв/100 г ґрунту

Розрахунок водоспоживання озимої пшениці (табл. 6) показав, що уже на початку вегетації в результаті підйому РГВ запас води в метровому шарі ґрунту другого і третього варіантів був більшим відповідно на 214 та 253 см³. Потім, на протязі всієї вегетації, високим РГВ забезпечувалось підвищення вологості ґрунту, про що свідчать більші запаси води в кінці вегетації – у другому варіанті на 501 м³, а на ділянках з рівнем ґрунтових вод менше трьох метрів на 715 м³.

Таблиця 6 – Сумарне (ураховане) водоспоживання озимої пшениці при різних рівнях залягання ґрунтових вод, м³/га (2005 р.)

Показники	Варіант		
	1	2	3
Шар ґрунту 0-100 см			
Початковий запас води	2574	2788	2831
Кінцевий запас води	1687	2188	2402
Різниця	887	600	429
Опади	1292	1292	1292
Використання ґрунтових вод	–	500	1200
Сумарне водоспоживання	2179	2392	2921
Шар ґрунту 0-200 см			
Початковий запас води	5245	6922	6978
Кінцевий запас води	3807	5358	5668
Різниця	1438	1564	1310
Опади	1292	1292	1292
Використання ґрунтових вод	–	500	1200
Сумарне водоспоживання	2730	3356	3802

Узагальнюючи результати за роки досліджень (2002-2005 рр.) слід зауважити, що високі рівні ґрунтових вод сприяли зростанню вмісту суми солей в орному шарі в 2,3-2,7 рази, а в метровому шарі – 1,2-1,7 рази (табл. 7). Разом з цим, з урахуванням хлоридно-сульфатного типу засолення ґрунти всіх варіантів відносилися до незасолених.

Таблиця 7 – Вплив рівнів ґрунтових вод на основні меліоративні показники темно-каштанового ґрунту (середнє за 2002-2005 рр.)

Варіант	Вміст суми солей, %		Ca ²⁺ Na ⁺	Склад ГПК, % від суми катіонів			Вміст агрегатів, %		Щільність склади, г/см ³	Мінералізація ґрунтових вод, г/дм ³	Прояви анаеробних умов (олгеснення, новоутворення) в шарі 0-200 см
	0-30 см	0-100 см		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	агрономічно цінних, 0,25-10 мм	водостійких			
1	0,0730	0,132	0,51	70,1	27,2	2,7	60,9	30,9	1,47	1,357*	Відсутні
2	0,1680	0,226	0,30	74,6	20,2	5,2	61,4	30,0	1,49	2,403	Відсутні
3	0,1270	0,159	0,30	71,3	22,8	5,9	58,9	28,9	1,48	2,328	Відсутні

Примітка: * – мінералізація поливної води в каналі, з якого вона фільтрується

Підтоплення приводить до звуження співвідношення кальцію до натрію в 1,7 рази, що сприяло осолонцюванню ґрунту. В результаті частка натрію в складі ґрунтового-поглинального комплексу зросла з 2,7% (несолонцюватий ґрунт) до 5,2-5,9% від суми катіонів. Високі РГВ не спричинили суттєвого впливу на показники структури та щільності будови ґрунту.

За нашими даними високі РГВ імітували субіригацію, покращуючи водоспоживання вирощуваних культур (табл. 8).

Таблиця 8 – Середньорічне водоспоживання та умови живлення вирощуваних культур в залежності від рівнів ґрунтових вод (середнє за 2002-2005 рр.)

Варіант	РГВ, м	Водоспоживання, м ³ /га	В тому числі за рахунок ґрунтових вод, м ³ /га	Вміст елементів живлення в 0-30 см шарі ґрунту, мг/100 г ґрунту		
				N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	понад 10	2344	–	2,52	3,18	24,1
2	2-3	2816	506	4,08	5,60	38,0
3	менше 2	2878	1068	4,99	9,67	60,4

При високих РГВ вирощувані культури в середньому за рік отримували на 472-534 м³/га води більше. Крім того, на ділянках з високим РГВ вміст елементів живлення був суттєво вищим. Два таких потужних фактора впливу на продуктивність рослин забезпечили приріст збору кормових одиниць культур сівозміни при високому рівні рівня ґрунтових вод, який коливався за роки досліджень у дуже широких межах – від 4,3 (кукурудза на силос) до 115,3% (ячмінь ярий) (табл. 9).

Таблиця 9 – Збір кормових одиниць по роках проведення дослідів залежно від рівнів ґрунтових вод, ц/га

Варіант	РГВ, м	Кукурудза на силос, 2002 р.	Яровий ячмінь, 2003 р.	Гречка 2004 р.	Озима пшениця, 2005 р.	Збір в ланці сівозміни		Приріст	
						всього за 2002-2005 рр.	у середньому за рік	ц/га	%
1	понад 10	49,4	24,8	14,6	51,8	140,6	35,2	–	–
2	2-3	54,6	32,2	15,2	59,4	161,4	40,4	5,2	14,8
3	менше 2	51,5	53,4	18,2	67,6	190,7	47,7	12,5	35,5
НІР ₀₅		6,0	5,4	1,4	6,3			4,8	

Слід зауважити, що кукурудза на силос збільшила урожайність на другому варіанті на 10,5%, а при близькому рівні ґрунтових вод (менше 2 м) лише на 4,3%. Навпаки, ячмінь ярий сформував на другому варіанті урожай більший за контроль на 29,8%, а на третьому варіанті – на 115,3%. Як показують результати обліку врожаю пшениці озимої, кращі умови вологозабезпечення та більш високий вміст елементів живлення (NPK) сприяли зростанню врожаю цієї культури. У варіанті 2 приріст зернової продуктивності становив 7,6 ц/га (14,7%), а у третьому варіанті – 15,8 ц/га (30,5%), при найменшій істотній різниці 6,3 ц/га.

Висновки. За умов підтоплення зрошуваних земель, яке має сезонно-періодичний характер не відбувається засолення, деформація структури та інші зміни, які могли б бути пов'язані з анаеробними процесами ґрунтоутворення – оглеєнням, додатковим ущільненням тощо.

До негативних наслідків підтоплення слід віднести зростання, вище критичного, значущих величин частки натрію в ГПК до 5,2-5,9%, що спричинило перехід темно-каштанового ґрунту з

несолонцюватого в середньосолонцюватий. При цьому, слід враховувати, що зрошення, в місці проведення досліджень застосовувалось 35 років, а прояв підтоплення відмічено протягом 25 років.

Сезонний підйом рівнів ґрунтових вод покращував водоспоживання культур в сівозміні, в результаті збір кормових одиниць з гектара за період 2002-2005 рр. збільшився на 14,8-35,6%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Костяков А.Н. О нормировании воды при орошении // Избранные труды. – Т. 1. – М.: Сельхозгиз, 1961. – С. 331-338.
2. Балюк С.А., Нукоба Л.И. Экологические аспекты орошения украинских черноземов // Мелиорация и водное хоз-во. – 1987. – №8. – С. 14-17.
3. Гаев А.Я., Самарина В.С. Наши слезы в природе. - М.: Недра, 1991. – 254 с.
4. Козелец В.Г., Морарь А.В. Почему малоэффективны мелиорации // Мелиорация и водное хозяйство. – 1988. – №3. – С. 48-50.
5. Лысенко М., Гачкало В., Примак К. Мелиорация земель - важный фактор выполнения продовольственной программы // Экономика Сов. Украины. – 1987. – №6. - С. 65-68.
6. Штейнгольц Н.И., Шевченко Ю.А. Виды и уровни содействия оросительных мелиораций на природные территориальные комплексы // Оросительные мелиорации – их развитие, эффективность и проблемы. – Херсон: ХСХИ. – 1993. – С. 89-92.
7. Лим В.Д. Влияние орошения на эколого-мелиоративную обстановку юга Украины // Матер. межд. науч. конф. – Херсон: ХСХИ. – 1993. – С. 92-94.
8. Збереження біорізноманіття України (друга національна доповідь) // Акімов І.А., Балашов Т.І., Біленко О.Б. та ін.: Під загаль. ред. Я.І.Мовчана. – К.: Хімджест, 2003. – 110 с.
9. Звіт про науково-дослідну роботу по завданню "Розробити і обґрунтувати агромеліоративний комплекс диференційованих заходів збереження родючості та поліпшення екологічного стану зрошуваних земель" за 2001-2005 рр. (заключний) / Мелашич А.В., Сафонова О.П., Чергінець Б.І., Писаренко В.А. та ін. – Херсон: ІЗПР УААН, 2005. – С. 54-68.
10. Морозов В.В., Грановська Л.М., Поляков М.Г. Еколого-меліоративні умови природокористування на зрошуваних ландшафтах України: Навчальний посібник. - Київ-Херсон: Айлант, 2003. – 273 с.

**ВМІСТ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ У ҐРУНТІ ТА
ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС ЗА РІЗНИХ
СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ
УКРАЇНИ**

КУЗЬМИЧ А.О. – зав. лаб. Біотехнологій картоплі ІЗПР
НААНУ

ГАМАЮНОВА В.В. – професор, науковий керівник д. с.-г. н.

Як відомо, Кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання. У країнах світу для продовольчих потреб використовується приблизно 20 % зерна кукурудзи, для технічних 15 – 20 %, на корм худобі 60 – 65 %. У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою. За її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою [4]. Окрім того, як основна силосна культура, за врожайністю зеленої маси вона перевищує майже всі кормові культури. 1 ц силосу, виготовленому з кукурудзи молочно-воскової стиглості відповідає 0,22-0,24 к.о., а воскової – 0,28-0,32 к.о.. Вміст перетравного протеїну – 1,4-1,8 кг. Силос кукурудзи має добру перетравність і дієтичні властивості, багатий на каротин [8]. Саме тому збільшення виробництва силосної маси кукурудзи є одним із найважливіших завдань агропромислового комплексу України.

Більше половини приросту врожаю будь-якої сільськогосподарської культури отримують за рахунок добрив. Вони є одним із головних факторів впливу і на якість вирощуваної продукції [14]. Так за літературними даними в інтенсивному землеробстві вклад факторів у формуванні врожаю кардинально змінюється. Лише 10% урожаю формується за рахунок природної родючості ґрунту, 10 % за рахунок погодних умов та 30 % за рахунок застосування добрив [7, 12].

Дослідженнями встановлено, що в умовах зрошення кукурудза від сходів до сьомого листа щодобово поглинає в сумі майже 0,4 кг/га всіх поживних речовин. При нестачі їх в цей період врожай її різко зменшується. Максимальну кількість азоту, фосфору та калію рослини поглинають в період від п'ятнадцяти листків до цвітіння. В подальшому потреба в елементах живлення зменшується, але поглинання їх продовжується до молочно-воскової стиглості зерна. Дозу мінеральних добрив встановлюють з урахуванням фактичного вмісту елементів живлення у ґрунті,

якщо аналіз не провели, то вносять $N_{100-160}P_{60-90}K_{30-60}$ [13].

Також відомо, що кукурудза, порівняно з іншими культурами найбільше відгукується на внесення гною. За даними Д.А. Алтуніна, Л.Н. Салміна та В.С. Калічкіна врожайність кукурудзи проса та однорічних трав збільшується за рахунок використання місцевих добрив (гною нормою 80 т/га) навіть без застосування мінерального азоту. В результаті зростає продуктивність ланки прифермської сівозміни у 1,5 рази [2].

Гамаюнова В.В., І.Д. Філіп'єв, О.В. Підручна вказують, що саме сумісне застосування органічних та мінеральних добрив найбільш позитивно впливає на показники родючості ґрунту, його екологічний стан [3].

Проте дефіцит органічних добрив нині становить понад 60 % [10]. Основним джерелом органічних добрив завжди був гній, але на даний момент дуже різко скоротилося поголів'я великої рогатої худоби, що призвело до суттєвого зменшення кількості його внесення.

Саме тому необхідно шукати альтернативні джерела органічних добрив. В якості добрива, здатного замінити гній можливо використовувати торф.

Проблема використання торфу в якості добрив не рідко піддається дискусії. Так Васильєв В.А. і Полунін С.Ф. вважають, що у зв'язку з недостатньою в загальному ефективністю один чистий торф використовувати як добриво зараз не рекомендується, як захід, що не забезпечує одержання потрібних урожаїв і в більшості випадків не виправдує себе економічно [1].

Багато дослідників приходять до думки, що найбільш ефективно використовувати торф як фон для внесення мінеральних добрив. Зокрема багаторічними дослідженнями Второвського дослідного поля Центральної торфоболотної дослідної станції доведено, що на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах низинний торф зольністю 20-25 % і ступенем розкладання 40% служить гарним фоном для мінеральних добрив [11]. Застосування торфу разом з мінеральними добривами в порівнянні з контролем без добрив підвищило врожай зеленої маси кукурудзи на 143, 4-155,4 ц/га [5]. Також ефективно застосування торфу як фону при внесенні розрахункових доз мінеральних добрив. Сполучення торфу з мінеральними добривами без попереднього змішування збільшило врожайність зеленої маси кукурудзи на 138 (при врожайності на контролі відповідно 382) [6, 9].

Таким чином ефективність застосування органічної, мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення в умовах зрошення на півдні України, та пошук альтернативи гною, як

органічному добриву потребує додаткового вивчення.

Вплив різних видів органічних та мінеральних добрив на урожай і якість кукурудзи на силос вивчали в польових дослідках, які проводили у дослідному господарстві Інституту землеробства південного регіону УААН, розташованому в зоні Інгулецької зрошувальної системи за наступною схемою: 1. Без добрив. 2. $N_{120}P_{90}K_{60}$. 3. $N_{60}P_{45}K_{30}$. 4. Торф 60 т/га. 5. Гній 60 т/га. 6. Торф 30 т/га + $N_{60}P_{45}K_{30}$. 7. Гній 30 т/га + $N_{60}P_{45}K_{30}$. 8. Торф 60 т/га + $N_{60}P_{45}K_{30}$. 9. Розрахункова доза мінеральних добрив на рівень урожаю 500 ц/га. 10. Торф 30 т/га + розрахункова доза мінеральних добрив на рівень урожаю 500 ц/га. Повторність дослідів чотириразова, посівна площа ділянок 84 м², облікова – 28 м².

Одним із завдань досліджень було встановлення зміни родючості ґрунту під впливом різних видів органічних добрив та мінеральних добрив.

Зразки ґрунту на вміст елементів живлення відбирали на кукурудзі МВС у фази 5-6 листків, 10-12 листків, викидання волотей, збирання врожаю кукурудзи.

Як показали наші дослідження, вміст нітратів у ґрунті змінювався по фазах розвитку культур і різнився по роках досліджень. Найбільша їх кількість в середньому за три роки спостережень, визначена на початку розвитку кукурудзи, а саме в фазу 5-6 листків (рис.1).

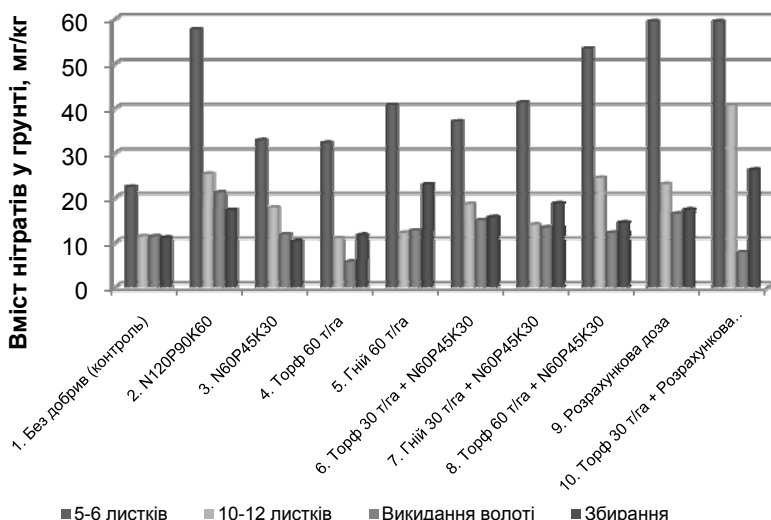


Рис. 1 Вплив застосування різних видів органічних добрив на вміст нітратів у 0-50 см шарі ґрунту мг/кг (середнє за 2004-2006 рр.)

Протягом практично всього періоду вегетації більша частина нітратів містилася у 0-50 см шарі ґрунту. На протязі вегетації кукурудзи їх кількість зменшувалася і переважала у варіантах із внесенням мінеральних добрив. При застосуванні ж органічних добрив цей показник, починаючи з фази викидання волотей дещо збільшувався. В цілому азотне добриво, внесенне під основний обробіток ґрунту, збільшувало, порівняно з неудобреним контролем, вміст нітратів по варіантах досліду в шарі ґрунту 0-50 см у 1,5-2,6 рази. Причому, чим вищою була доза азоту, тим більшим був цей показник. Застосування торфу підвищувало вміст нітратів у 1,4-2,6, а гною – в 1,8 рази. Причому застосування торфу та гною у рівних кількостях сумісно з мінеральними добривами, підвищувало вміст нітратів на однакову величину.

Як показали наші дослідження, застосування добрив впливало на вміст рухомого фосфору у ґрунті (рис. 2.). На початку розвитку кукурудзи вміст його у ґрунті був максимальним. Так, внесення повного мінерального добрива збільшило вміст рухомого фосфору у шарі ґрунту 0-50 см у фазу 5-6 листків кукурудзи на 20,1 а у фазу молочно-воскової стиглості зерна – на 10,5.

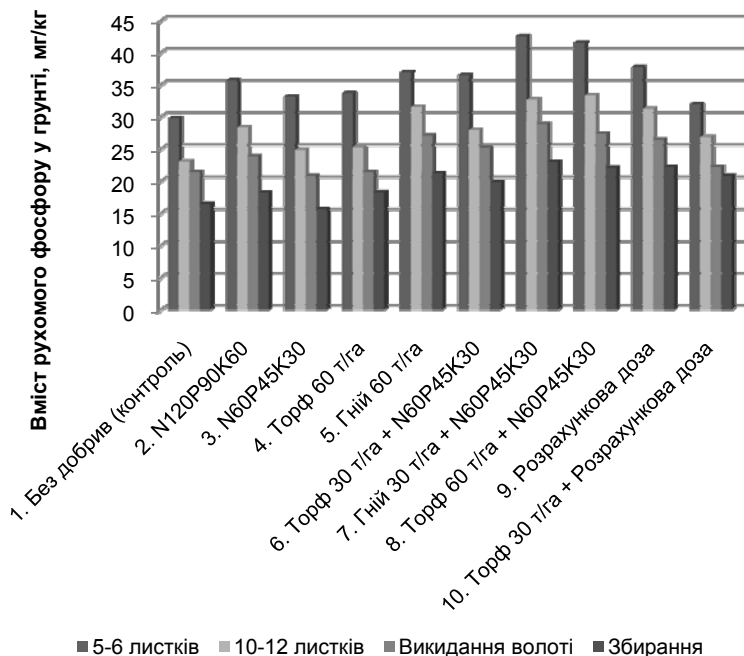


Рис. 2 Вплив застосування різних видів органічних добрив на вміст рухомого фосфору у 0-50 см шарі ґрунту мг/кг (середнє за 2004-2006 рр.)

Зменшення повного мінерального добрива вдвічі знижувало вміст рухомого фосфору. Застосування торфу 60 т/га підвищувало цей показник у період сходів кукурудзи на 13,1, у фазу молочно-воскової стиглості зерна – на 10,7, а у фазу повної стиглості зерна озимої пшениці – на 19,8 % по відношенню до контролю. Внесення торфу 30 т/га + $N_{60}P_{45}K_{30}$ підвищувало цей показник у фазу 5-6 листків на 22,7, та у фазу молочно-воскової стиглості зерна кукурудзи – на 19,7 % по відношенню до контролю.

Застосування розрахункової дози добрив підвищувало вміст рухомого фосфору у фазу 5-6 листків кукурудзи на 26,9, у фазу молочно-воскової стиглості кукурудзи – на 34,5%. Внесення торфу 30 т/га + розрахункова доза мінеральних добрив підвищувало цей показник на 7,4 та 26,4 % відповідно.

Не зважаючи на те, що з органічною речовиною торфу ми майже не вносимо фосфору, вміст рухомих фосфатів у ґрунті підвищується. Це можна пояснити великою кількістю азоту, який міститься у торфі і позитивно пливає на швидкість ґрунтового поглинання фосфатів та їх рухомість, а також на протікання мікробіологічних процесів у ґрунті.

Згідно даних, отриманих під час проведення досліджень, внесення як мінеральних, так і органічних добрив впливає на вміст обмінного калію у ґрунті (рис.3). Заміна 60 т/га гною такою ж кількістю торфу привело до зменшення вмісту обмінного калію у 0-50 см шарі ґрунту на 5,1-9,2 % у всі фази розвитку кукурудзи. Заміна гною торфом на фоні половинної дози мінеральних добрив збільшувало вміст обмінного калію у ґрунті за весь період вегетації як кукурудзи на 1,3-13,7 %.

Як в орному, так і в підорному шарах ґрунту у всі міжфазні періоди розвитку кукурудзи відбувалося зменшення кількості обмінного калію. Так, у варіантах досліді із застосуванням половинної дози мінеральних добрив, торфу 60 т/га, гною 60 т/га, торфу 30 т/га сумісно з мінеральними добривами, розрахункової дози мінеральних добрив та торфу сумісно з розрахунковою дозою добрив найбільшою мірою кількість обмінного калію зменшувалася у міжфазний період 5-6 – 10-12 листків, де зменшення у орному шарі ґрунту становило 18,2-21,9 %. У варіантах досліді, де під оранку вносили повне мінеральне добриво ($N_{120}P_{90}K_{60}$) та торф 60 т/га сумісно з половинною дозою мінеральних добрив найбільшою мірою відбувалося зменшення кількості обмінного калію у міжфазний період 10-12 листків – викидання волотей величина якого становила 12,8-17,5 %. На контролі та у варіанті досліді із застосуванням гною 30 т/га + $N_{60}P_{45}K_{30}$ найбільша кількість обмінного калію із ґрунту була використана у міжфазний період викидання волотей – молочно-

воскова стиглість зерна, де величина його зменшення становила 18,6-18,9 %.

Як показали наші дослідження застосування органічних добрив позитивно позначилось на рівні врожаю зеленої маси кукурудзи (табл. 7.2). Облік урожайності в 2004 році свідчить, що погодні умови були сприятливими для формування високої продуктивності кукурудзи, про що свідчить досить високий її рівень – 418 ц/га, що отримали без добрив. Прирости її від різних норм і сполук добрив знаходилися в межах 5,7-33,7%, тоді як відомо цей показник на зрошенні сягає в середньому біля 70%. Достатня кількість вологи і тепла протягом вегетації рослин сприяла активізації процесів мінералізації елементів живлення. Невисокі надвишки врожаю отримали не тільки від окремо внесених органічних, а й від мінеральних та органо-мінеральних добрив.

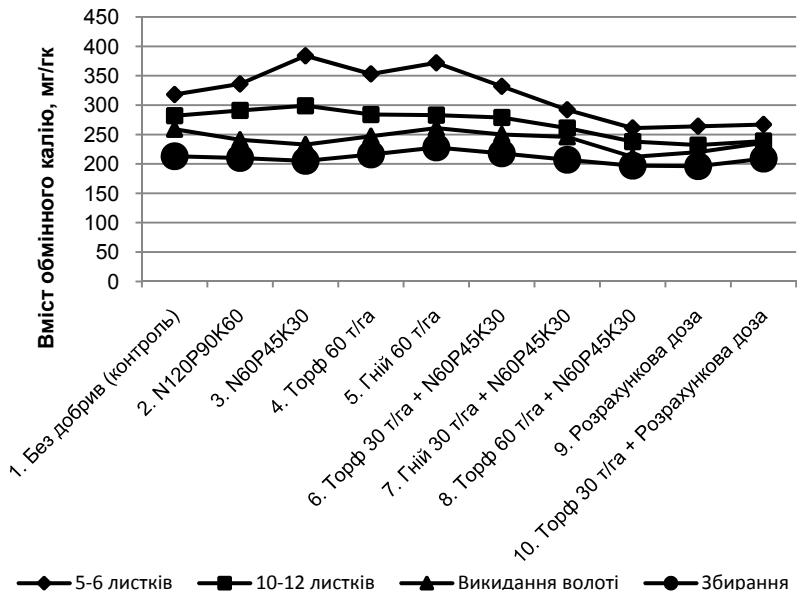


Рис. 3 Вплив застосування різних видів органічних добрив на вміст обмінного калію у 0-50 см шарі ґрунту мг/кг (середнє за 2004-2006 рр.)

На фоні внесення розрахункової норми мінерального добрива, яка у 2004 р. визначена як N_{160} , продуктивність силосної маси кукурудзи сформована на рівні 534 ц/га, або такого ж рівня, як і при застосуванні повного мінерального добрива ($N_{120} P_{90} K_{30}$), де зібрано

538 ц/га. На такому ж рівні була і урожайність у варіанті із застосуванням торфу 30 т/га сумісно із розрахунковою дозою мінеральних добрив, яка визначалася як N₇₀. Внесення 60 т/га гною.

Таблиця 7.2. – Продуктивність кукурудзи на силос в залежності від органічних та мінеральних добрив, ц/га

Варіант	Рік проведення досліджень			В середньому за 3 роки		
	2004	2005	2006	урожайність	приріст урожайності,	
					ц/га	%
1. Без добрив (контроль)	418	285	265	323	0	0,0
2. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	538	351	341	410	87	27,1
3. N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀	469	317	322	369	47	14,5
4. Торф 60 т/га	442	449	389	427	104	32,2
5. Гній 60 т/га	513	465	395	458	135	41,8
6. Торф 30 т/га + N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀	528	406	371	435	112	34,8
7. Гній 30 т/га + N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀	529	409	411	450	127	39,4
8. Торф 60 т/га + N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀	559	408	374	447	124	38,5
9. Розрахункова доза	534	444	413	464	141	43,7
10. Торф 30 т/га + Розрахункова доза	518	435	417	457	134	41,5
НІР ₀₅	30	33	35	30-35		

На фоні внесення розрахункової норми мінерального добрива, яка у 2004 р. визначена як N₁₆₀, продуктивність силосної маси кукурудзи сформована на рівні 534 ц/га, або такого ж рівня, як і при застосуванні повного мінерального добрива (N₁₂₀ P₉₀ K₃₀), де зібрано 538 ц/га. На такому ж рівні була і урожайність у варіанті із застосуванням торфу 30 т/га сумісно із розрахунковою дозою мінеральних добрив, яка визначалася як N₇₀. Внесення 60 т/га гною підвищувало урожай зеленої маси кукурудзи на у поточному році на 22,7 % по відношенню до контролю. Заміна гною такою ж кількістю торфу приводила до зменшення урожайності зеленої маси кукурудзи на 13,8 %. Внесення гною на фоні мінеральних добрив у 2004 році не позначилося на урожайності в порівнянні із застосуванням гною у чистому виді. На такому ж рівні було сформовано урожайність кукурудзи і у варіанті із використанням торфу 30 т/га на фоні мінеральних добрив. Найвищим був урожай зеленої маси кукурудзи у варіанті із внесенням 60 т/га торфу на фоні мінеральних добрив, який перевищував контроль на 33,7 %.

У 2005 році, навпаки, погодні умови виявилися підвищено посушливими. Повітряна посуха посприяла формуванню врожаїв кукурудзи значно нижчих порівняно з 2004 роком. Разом з тим у 2005 році вплив застосування органічних добрив також був позитивним. Так, у неудобреному варіанті було зібрано 285 ц/га силосної маси, а у варіантах $N_{120} P_{90} K_{60}$ – 351, торф 30 т/га + $N_{60} P_{45} K_{30}$ – 406 гній 30 т/га + $N_{60} P_{45} K_{30}$ – 409 ц/га, що відповідно на 23,16; 42,46 та 43,5 % більше контролю. На фоні внесення розрахункової норми мінерального добрива, яка визначена як N_{150} , продуктивність силосної маси кукурудзи сформована на рівні 445 ц/га, або більше ніж при застосуванні повного мінерального добрива ($N_{120} P_{90} K_{30}$), на 26,7 % і на 55,9 % більше контролю. На такому рівні було сформовано урожайність зеленої маси кукурудзи і у варіанті з внесенням торфуги 30 т/га сумісно із розрахунковою дозою мінеральних добрив, яка визначалася як N_{60} . Внесення 60 т/га гною дозволило отримати найвищий урожай зеленої маси кукурудзи, який становив 465 ц/га і перевищував контроль на 63,2 %. Заміна гною торфом на продуктивності кукурудзи не позначилася.

Повітряна посуха 2006 року, як і в попередньому 2005 році, навіть за умов зрошення не дала можливості отримати високих рівней врожаю силосної кукурудзи. Урожайність у контролі становила 265 ц/га і була близькою до умов 2005 року. У варіантах $N_{120} P_{90} K_{60}$ врожайність становила 341, торф 30 т/га + $N_{60} P_{45} K_{30}$ – 371, гній 30 т/га + $N_{60} P_{45} K_{30}$ – 411 ц/га, що відповідно на 28,7; 40,0 та 55,1 % перевищувало контроль. На фоні внесення розрахункової норми мінерального добрива, яка визначена як N_{173} , урожайність силосної маси кукурудзи сформована на рівні 413 ц/га і перевищувала контроль на 55,8 % і рекомендовану норму на 21,1 %. На такому ж рівні було сформовано урожайність і у варіанті досліду із застосуванням торфуги 30 т/га сумісно із розрахунковою дозою мінеральних добрив, яка визначалася як N_{83} . При внесенні гною 60 т/га урожайність кукурудзи становила 395 ц/га і перевищувала контроль на 41,8 %. Заміна гною торфом не позначилася на продуктивності кукурудзи. Внесення 60 т/га торфуги на фоні мінеральних добрив дозволило сформувати у рожай зеленої маси кукурудзи на рівні застосування торфуги 30 т/га на фоні мінеральних добрив.

Таким чином закономірність впливу органічних та мінеральних добрив на урожай кукурудзи на силос була однаковою у всі роки досліджень не залежно від рівню врожаю. Виділявся лише варіант із застосуванням торфуги 60 т/га на фоні мінеральних добрив, у якому у 2004 році було сформовано найвищий урожай зеленої маси кукурудзи, у 2005 – на рівні інших органо-мінеральних систем удобрення, а у 2006 році навіть дещо нижчий. Це можна пояснити

тим, що у цьому варіанті досліді вноситься приблизно 600 кг/га азоту з торфом із яких доступно рослинам 180 кг/га по д.р., та добавляється ще 45 кг/га азоту із мінеральними добривами. Таким чином азот у цьому варіанті досліді вносився у надлишку і за умов вологого 2004 року діяв на підвищення урожайності кукурудзи на силос. У 2005 році склалися посушливі ґрунтово-кліматичні умови, вологі у цьому варіанті не вистачало для зменшення концентрації нітратів у ґрунті, нормальних процесів життєдіяльності рослин кукурудзи, обміну речовин, тому надлишок азоту не приводив до збільшення урожаю, так як не засвоювався рослиною. У 2006 році склалися у період вегетації кукурудзи ще більш жорсткі кліматичні умови і тут надлишок азоту у зазначеному варіанті навіть діяв як інгібітор зменшуючи продуктивність кукурудзи.

Висновки:

1. Азотне добриво, внесенне під основний обробіток ґрунту, збільшувало, порівняно з неудобреним контролем, вміст нітратів по варіантах досліді в шарі ґрунту 0-50 см у 1,5-2,6 рази.
2. Застосування торфу підвищувало вміст нітратів у 1,4-2,6, а гною – в 1,8 рази.
3. Застосування торфу та гною у рівних кількостях сумісно з мінеральними добривами, підвищувало вміст нітратів на однакову величину.
4. Внесення повного мінерального добрива збільшило вміст рухомого фосфору у шарі ґрунту 0-50 см у фазу 5-6 листків кукурудзи на 20,1 а у фазу молочно-воскової стиглості зерна – на 10,5.
5. Застосування розрахункової дози добрив підвищувало вміст рухомого фосфору у фазу 5-6 листків кукурудзи на 26,9, у фазу молочно-воскової стиглості кукурудзи – на 34,5 та у фазу повної стиглості зерна озимої пшениці – на 11,5 %. Внесення торфу 30 т/га + розрахункова доза мінеральних добрив підвищувало цей показник на 7,4; 26,4 та 16,9 % відповідно.
6. Заміна 60 т/га гною такою ж кількістю торфу приводило до зменшення вмісту обмінного калію у 0-50 см шарі ґрунту на 5,1-9,2 % у всі фази розвитку кукурудзи
7. Заміна гною торфом на фоні половинної дози мінеральних добрив збільшувало вміст обмінного калію у ґрунті за весь період вегетації як кукурудзи так і озимої пшениці на 1,3-13,7 %
8. Для вирощування кукурудзи в умовах зрошення на півдні України слід рекомендувати застосування торфу 30 т/га + розрахункова доза мінеральних добрив. Якщо ж відстань транспортування торфу більше 50 км, то слід використовувати розрахункову дозу мінеральних добрив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильев В.А., Полунин С.Ф. Эффективность торфа в чистом виде и в составе ТМАУ. - Бюл. ВИАУ № 33, 1977, с. 116-122
2. Д.А. Алтунин, Л.Н. Салмин, В.С. Каличкин. Влияние удобрений на урожай кукурузы и проса в условиях лесостепи Западной Сибири // Кукуруза и сорго №4, 2003, с. 9-10
3. Еколого-економічні аспекти застосування добрив у зрошуваному землеробстві [Текст] / В.В. Гамаюнова, І. Д. Філіп'єв, О.В. Підручна // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник: Наук. вид. – Х.: УААН, Нац. наук. центр, Ін-т ґрунтознавства, 2002. – Кн. 1-3 Спеціальний випуск до VI з'їзду УТГА (1-5 липня) 2002 р., м. Умань): Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України. – с. 188-190
4. Зінченко О. І. та ін. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. — К.: Аграрна освіта, 2001. — 591 с.: іл.
5. И.И. Гудилин, С.А. Алиев, Л.Н. Киселёва, З.М. Подзорова. Повышение эффективности использования торфа в сельском хозяйстве // Использование торфа и торфяников в сельском хозяйстве Западной Сибирей: Сб. Науч.тр./ МСХ СССР Новосибир. с.-х. ин-т; Редкол.:С.А. Алиев/ гл. ред./ и др. Новосибирск, 1985.-83 с.
6. Использование торфа в сельскохозяйственном производстве: Рекомендации / сост. З.М.Подзорова, Н.К. Лесто, С.Х. Вышегуров,
7. Ладонин В.Ф., Милащенко Н.З. Сельское хозяйство в XXI веке, проблемы охраны окружающей среды и устойчивого развития. История развития агрохимических исследований в ВИАУ. М.: Агроконсалт, 2001. С. 44-66.
8. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Кукурудза. – Львів: НВФ "Українські технології", 2002.- 48 с.
9. Н.К. Лесто, З.М. Подзорова. Способы приготовления торфяных удобрений и их эффективность на различных сельскохозяйственных культурах // Использование торфа и торфяников в сельском хозяйстве Западной Сибири: Сб. Науч.тр./ МСХ СССР Новосибир. с.-х. ин-т;Редкол.:С.А. Алиев/ гл. ред./ и др. Новосибирск, 1985.-83 с.
10. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні степу України / Редкол.: М.В. Зубець (голова редакційної колегії) та ін. - К.: Аграрна наука, 2004.-884с., с.821
11. Никонов М.Н., Виноградов Я.И., Бояркина И.С. Эффективность торфо-минерально-аммиачных удобрений //Вести с.-х. Науки, 1965. - №1 . - с. 43-49

12. С.В. Лутин, В.П. Сушков. Влияние удобрений и погодных условий на урожайность кукурузы в белгородской области // Кукуруза и сорго, - № 6, 2003р. , с. 6-8
13. Технологія вирощування кукурудзи на зерно [Текст] / М.П. Малярчук, Ю.О. Лавриненко, В.А. Писаренко, В.В. Гамаюнова. - // Деловой агрокомпас: Херсонский областной ежемесесячний журнал. – 2005. - № 4/5(106). – с. 20-25
14. Филиппев И.Д. Сущность и категория почвенного плодородия // Повышение плодородия орошаемых земель . – К.: Урожай . – 1989. – с. 4-5.

УДК: 635.21: 631.6: 333.42 (477.72)

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН КАРТОПЛІ СОРТУ КОБЗА В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ЕКОНОМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ*

ЛИТВИНЕНКО О.В. – ст. н. співробітник *)

Інститут землеробства південного регіону НААНУ

*** – робота виконана під керівництвом к. с.-г. наук Бугайової І.П.**

Одним із основних завдань науковців у сфері сільського господарства є вивчення особливостей росту і розвитку рослин та застосування отриманих відомостей для їх ефективного виробництва. Дуже багато питань з цього приводу є при вирощуванні картоплі в умовах зрошення на півдні України.

Так однією з причин низької рентабельності вирощування картоплі є використання високих норм посадки, які залежать від розміру посадочного матеріалу та площі живлення рослин. Дослідження, проведені у нашій країні та за кордоном свідчать, що в умовах науково-технічного прогресу доцільно проводити загущені посадки цієї культури. Проте використання на посадку середніх бульб, признаних стандартними, веде до утворення великої надземної маси, а іноді до недостатньої продуктивності утвореного бадилля. Мілкі бульби у сільськогосподарському виробництві, зазвичай, вважають відходами і згодують тваринам [6]. Таким чином в останні роки норми висадки картоплі сягають 40 ц/га, а при висадці крупнобульбових сортів 50-55 ц/га [11], що не економічно.

Ряд дослідників вважає, що в умовах добре окультуреного та удобреного органічними та мінеральними добривами ґрунту зниження норм посадки можна досягти використанням бульб масою 30-50 г (густота при цьому не менше 47,5 тис. рослин на 1

га), а також бульб вагою 10-30 г (густота посадки – 75 тис. рослин на 1 га) без зменшення урожайності картоплі.[5,11]

Не менш важливим питанням у економії посадкового матеріалу є встановлення оптимальної густоти посадки картоплі. Багато дослідників наголошують, що врахування взаємодії маси садивних бульб, рівня та площі живлення рослин дозволяє диференціювати норми садіння картоплі під запланований урожай. Зі збільшенням маси садивних бульб, рівня та площі живлення норми садіння зменшуються, і, навпаки, - при зниженні – зростають. [9] Так А.Ф. Богдановський та Л.І. Піщенко стверджують, що для сорту Оксамит при посадці мілкої фракції бульб оптимальною густотою стеблостою є 300 тис.шт./га, середньої фракції 250-300 тис. шт./га, що відповідає посадці 103 тис./га бульб мілкої фракції, та 44-45 тис./га середньої. В той же час при висадці сорту Явар можна використовувати всі фракції без зниження урожаю. Густота загущення для сорту Явар знаходиться на рівні 250 тис.шт./га по всім фракціям, що складає 58 тис./га бульб середньої фракції [1]. Оптимальна густота посадки сортів Пригожий 2, Отрада, Добро – 52,5 тис./га рослин, Ласунак і Зубрьонк – 45,5 та Орльонк – 58,8 тис./га рослин[7]. У той же час ряд науковців стверджують, що важливою умовою одержання високих урожаїв є забезпечення густоти садіння на період збирання не менше 50-55 тис./га добре розвинених кущів для продовольчих та 60-65 тис./га для насінницьких насаджень картоплі [8].

У зв'язку з використанням у виробництві картоплі механізованої посадки, що приводить до обламування ростків, та з'явленням ряду інгібіторів росту, які дозволяють при підготовці картоплі до садіння добитися невеликої кількості паростків шляхом пригнічення більш мілких, а потім і більш великих, розташованих у середній та пуповидній зонах бульби [10], постало нагальне питання у вивченні залежності росту, розвитку та врожаю картоплі від кількості паростків утворених бульбою. Так, за результатами досліджень, в зоні Полісся УРСР механічні пошкодження 25-30 % загальної кількості паростків садивних бульб при довжині 4-6 см не знижує врожайності картоплі сорту Гатчинська [4] Інші дослідники наголошують, що продуктивність картоплі після обламування паростків залежить від сорту. Так, сорти Явар, Гранат, Синтез та Верас суттєво знижували свою продуктивність, а сорти Росинка, Альтаїр, Оксамит не зменшували врожайності навіть при повному їх видаленні [2].

Таким чином зазначенні питання потребують додаткового вивчення.

Метою наших досліджень було визначити залежність процесів росту, розвитку та продуктивності рослин від кількості паростків на

бульбі при передсадивному пророщуванні, маси бульби та густоти садіння сорту Кобза. Простежити динаміку процесів росту та розвитку рослин залежно від вивчаємих факторів.

Зазначенні питання вирішували шляхом постановки лабораторно-польового та польового дослідів. У лабораторно-польовому досліді спостерігали за ростом та розвитком рослин у до сходовий період. Польовий дослід проводили методом розщеплених ділянок на зрошуваних землях Інституту південного регіону УААН. Агротехніка в досліді відповідала технології вирощування картоплі на Півдні України в умовах зрошення, що розроблена ІЗПР УААН [3].

Польові досліді проводили за наступною схемою:

Фактор А (маса садивної бульби) 1. 20-30 г; 2. 50-60 г. Фактор В (кількість паростків на бульбі) 1. 2 паростки; 2. 4 паростки; 3. 6 паростків. Фактор С (густота садіння бульб) 1. 42,8 тис. шт./га; 2. 57,1 тис.шт./га; 3. 71,4 тис. шт./га.

Лабораторно-польовий дослід проводили за схемою:

Фактор А (кількість паростків на бульбі) 1. 2 паростки; 2. 4 паростки; 3. 6 паростків. Фактор В (густота садіння бульб) 1. 42,8 тис. шт./га; 2. 57,1 тис.шт./га; 3. 71,4 тис. шт./га.

Садивні бульби для дослідів масою 20-30 та 50-60 г наприкінці січня перенесли з картоплесховища в приміщення з температурою 18-20 °С і вологістю 90-95 % і зберігали в темряві до появи паростків (відповідно схеми дослідів), рівномірно розташованими на бульбі. Надлишок паростків разом з вічками на бульбі видалявся Садіння проводили наприкінці березня – початку квітня. В лабораторно-польовому досліді висаджували лише бульби масою 50-60 г. через кожні 10 діб бульби відкопували і вимірювали довжину паростків. Їх вихідна довжина була в межах 0,5-1,0 см.

За результатами наших спостережень на початку росту та розвитку рослин картоплі кількість паростків на бульбі при садінні значно впливала на їх довжину при всіх досліджуваних густотах (рис.1.). Так уже на 10-й день від посадки цей показник становив 19,6-26,3 мм при кількості 2 паростків на бульбу, 15,2-15,3 мм при 4 паростках на бульбу та 10,3-13,0 мм при 6 паростках на бульбу. На 20-й день від садіння зазначена закономірність збереглася. Так при кількості 2 паростків та 4 паростків на бульбу їх довжина була більшою відносно варіанту досліді із шістьма паростками на 19,8-73,2 % та 5,4-47,5 % відповідно. Для вивчення тісноти зв'язку між зазначеними показниками було розраховано кореляційну залежність

За результатами кореляційного аналізу було встановлено, що суттєвий зв'язок між кількістю паростків та їх довжиною спостерігається лише на 10-й день від садіння ($r = - 0,9165 \pm 0,3420$;

$R^2 = 0,84$; $t_r = -6,062$; $t_{05} = 2,262$), а на 20-й день від садіння є лише тенденція до збільшення зазначеного показнику, так як критерій істотності кореляції не перевищує значення критерію t – Стьюдента. Окрім того було встановлено залежність між густотою та довжиною паростків на 20 –й день від садіння ($r = -0,7115 \pm 0,6007$; $R^2 = 0,51$; $t_r = -2,679$; $t_{05} = 2,262$). Так найбільшим цей показник був при густоті садіння бульб картоплі 42,8 тис. шт./га і становив 67,6-81,0 мм (в середньому за фактором 74,1 мм), що перевищувало варіанти із густотою садіння 57,1 та 71,4 тис. шт./га на 23,0 - 46,7 % та 29,7-33,5 % відповідно. В середньому за фактором перевищення становило 46,7 та 45,8 %

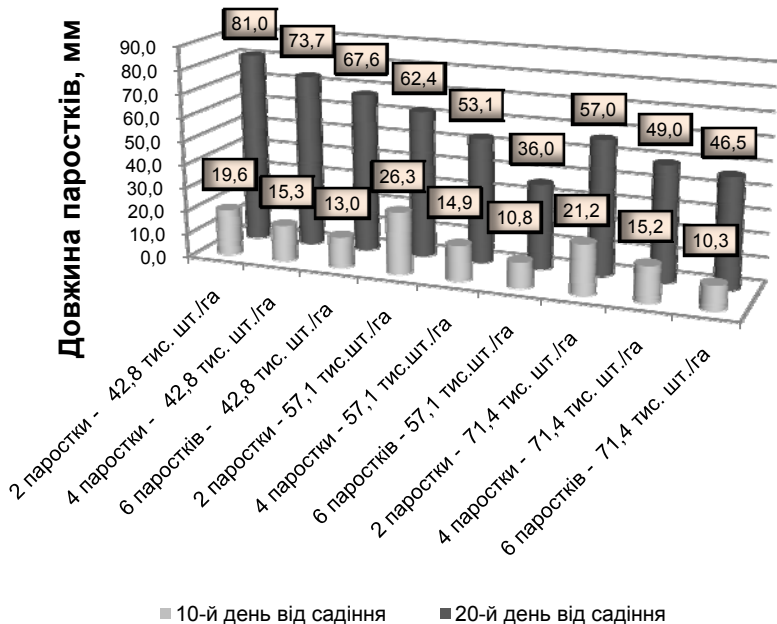


Рис.1 Залежність довжини паростків сорту Кобза в досховий період від їхньої кількості на бульбі та густоти садіння (2004-2006 рр.)

При вивченні подальшого росту та розвитку рослин було встановлено, що кількість паростків на бульбі та маса садиної бульби позначилися на динаміці з'явлення сходів в той час, як густина садіння на цей показник не впливала (табл.1.)

Так, на перший день спостережень за динамікою сходів встановлено, що схожість бульб становила 34,7-51,3 % причому зі збільшенням кількості паростків під час садіння з 2 до 6 шт. на

бульбу є тенденція до зменшення % схожості у середньому за фактором на 13,7 відносних відсотків, що підтверджується коефіцієнтом кореляції, який становив – $-0,5337 \pm 0,5169$ ($R^2=0,28$; $t_r=-2,23$; $t_{05}=2,12$). Аналогічно була ситуація на 5-й та 7-й день спостереження. В той же час на 2-7 день спостереження на динаміці сходів картоплі позначалася маса садивних бульб. Так у середньому за фактором на 3-й, 5-й та 7-й дні спостереження схожість на варіантах, де застосовували бульби масою 50-60 г була більшою відносно варіантів із масою бульб 20-30 г на 12,3; 11,1 та 7,9 відносних відсотків відповідно.

Таблиця 1 – Динаміка з'явлення сходів у досліді, % (середнє за 2004-2006рр)

№ варіанту	Маса садивної бульби, г	Кількість паростків на бульбі, шт.	Густота садіння, тис. шт./га	Кількість сходів на день обліку				
				1-й	3-й	5-й	7-й	9-й
1	20-30	2	42,8	43,3	60,0	68,7	86,0	96,7
2		4	42,8	43,7	61,3	70,0	80,3	97,0
3		6	42,8	34,7	56,7	59,7	73,3	97,0
4		2	57,1	45,7	57,7	66,0	85,3	97,3
5		4	57,1	43,0	53,3	65,3	78,7	100
6		6	57,1	36,7	46,7	61,7	72,7	98,3
7		2	71,4	51,3	58,3	67,0	85,7	97,7
8		4	71,4	38,3	48,0	63,0	78,0	96,0
9		6	71,4	40,3	50,7	60,7	79,3	99,0
10	50-60	2	42,8	39,7	64,0	75,7	85,3	96,0
11		4	42,8	44,0	64,3	73,0	82,7	98,0
12		6	42,8	41,7	58,0	64,7	83,7	98,3
13		2	57,1	40,3	60,0	73,7	89,0	98,7
14		4	57,1	49,3	61,0	71,7	83,0	96,3
15		6	57,1	42,3	59,7	70,0	84,3	97,7
16		2	71,4	48,0	66,0	80,7	91,7	96,0
17		4	71,4	41,3	62,3	69,7	92,0	98,7
18		6	71,4	40,3	58,0	67,7	84,3	99,3

Коефіцієнти кореляції при цьому становили $0,6429 \pm 0,4826$ ($R^2=0,23$; $t_r=2,82$; $t_{05}=2,12$), $0,6751 \pm 0,4718$ ($R^2=0,22$; $t_r=3,03$; $t_{05}=2,12$) та $0,6049 \pm 0,4932$ ($R^2=0,23$; $t_r=2,60$; $t_{05}=2,12$) відповідно.

Під час подальшого спостереження за ростом та розвитком рослин було вивчено вплив кількості паростків та маси бульб картоплі під час садіння на такі показники, як площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу рослин картоплі.

Так за результатами наших досліджень кількість паростків на бульбі під час садіння не впливала на площу листової поверхні

рослин. В той же час, між масою висаджених бульб та площею листя простежується тісний зв'язок (рис.2). У фазу бутонізації площа листової поверхні при масі бульб 20-30 г становила 37,3-38,8 тис. м²/га, а при масі 50-60 г – 40,8-44,9 тис. м²/га. На 10-й день після масової бутонізації ці показники були в межах 40,6-42,6 та 45,1-48,7 тис. м²/га, а на 20-й день – 41,0-43,3 та 45,7-50,0 тис. м²/га відповідно. Коефіцієнти кореляції за вказаними періодами розвитку рослин картоплі становили $0,8479 \pm 0,6486$ ($R^2=0,72$; $t_r=3,199$; $t_{05}=2,447$); $0,8791 \pm 0,5833$ ($R^2=0,77$; $t_r=3,688$; $t_{05}=2,447$) та $0,8388 \pm 0,6661$ ($R^2=0,70$; $t_r=3,081$; $t_{05}=2,447$).

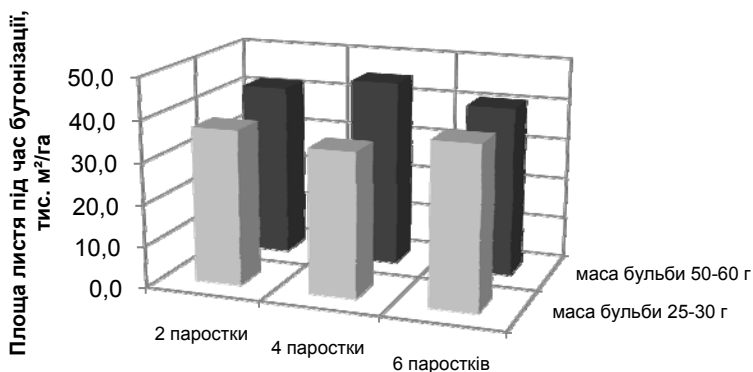


Рис. 2 Залежність площі листової поверхні картоплі у фазу бутонізації від кількості паростків та маси бульб під час садіння (середнє за 2004-2006 рр.)

Також нами було встановлено тісний зв'язок між урожайністю рослин та площею листової поверхні у фазу бутонізації ($r = 0,9260 \pm 0,4619$; $R^2=0,86$; $t_r=4,906$; $t_{05}=2,447$). На основі отриманих даних було побудовано модель залежності урожаю картоплі сорту Кобза від площі листової поверхні (рис.3), яка описується рівнянням криволінійної регресії: $y = 0,025x^2 - 1,678x + 57,17$, де

y - урожай картоплі, т/га;

x – площа листової поверхні, тис. м²/га.

Використовуючи дану модель можна, підставивши у формулу значення площі листової поверхні у період бутонізації, спрогнозувати урожайність картоплі під час збирання.

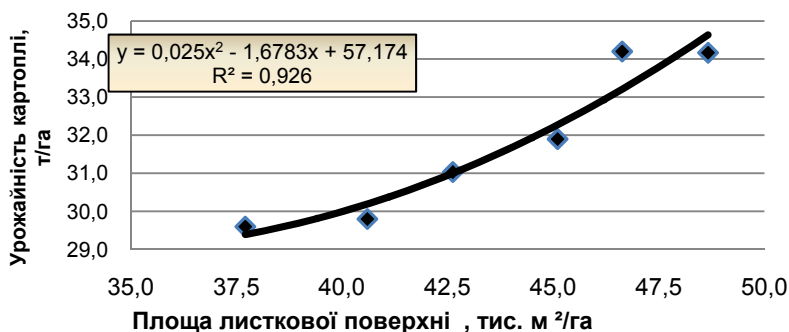


Рис. 3 Залежність урожаю картоплі сорту Кобза від площі листової поверхні у фазу бутонізації, (середнє за 2004-2006 рр.)

При визначенні фотосинтетичного потенціалу рослин було встановлено, що кількість паростків бульби під час садіння на цей показник не впливала. Пороте простежувалася чітка залежність між ним та масою садивної бульби (рис. 4)

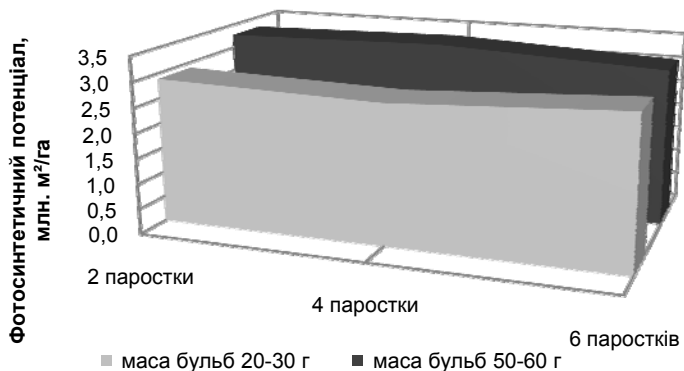


Рис 4. Фотосинтетичний потенціал рослин картоплі сорту Кобза залежно від кількості паростків та маси садивних бульб (середнє за 2004-2006 рр.)

Так при масі садивних бульб 20-30 г фотосинтетичний потенціал рослин картоплі був у межах 2,8-3,0 млн. м²/га у той час, як у варіантах з масою 50-60 г цей показник був на 4,3-20,7% вищим і становив 3,1-3,3 млн. м²/га. Зазначена закономірність підтверджується величиною коефіцієнту кореляції, яка становить $0,8898 \pm 0,5582$ ($R^2=0,79$; $t_t=3,901$; $t_{05}=2,447$).

Не менш важливим показником для характеристики процесів росту та розвитку будь-якої культури є чиста продуктивність фотосинтезу. За результатами наших досліджень найвищою

чиста продуктивність фотосинтезу була у період між 10-м та 20-м днем після масової бутонізації і становила 4,2-7,9 г/м² за добу, а найменшим цей показник був перші 10 днів після бутонізації (що приблизно співпадає зі строками цвітіння) і становив 2,7-5,6 г/м² за добу (табл. 2). За період від сходів до бутонізації цей показник становив 4,4-5,7 г/м² за добу.

Чиста продуктивність фотосинтезу значно залежала від маси садивної бульби і становила 4,4-4,8 г/м² у період сходи бутонізації при масі 20-30 г та 5,2-5,7 г/м² за добу при масі 50-60 г відповідно. Коефіцієнт кореляції при цьому становив 0,9245 ± 0,4664 (R²=0,85; t_r=4,851; t₀₅=2,447).

Таблиця 2 – Вплив кількості паростків на садивній бульбі та її маси на чисту продуктивність фотосинтезу картоплі сорту Кобза у динаміці, г/м² за добу (середнє за 2004-2005рр.)

№ Варіанту	Маса бульби, г	Паростки, шт.	Період між спостереженнями			
			сходи - бутонізація	Бутонізація – 10-й день після бутонізації	10-й день після бутонізації – 20-й день після бутонізації	20-й день після бутонізації – збирання врожаю
2	20-30	2	4,4	2,7	5,9	4,2
5		4	4,5	3,8	4,8	5,0
8		6	4,8	3,5	4,2	6,1
11	50-60	2	5,2	4,3	7,9	4,8
14		4	5,7	4,1	7,3	6,1
17		6	5,6	5,6	5,2	5,9

При збиранні кінцевого врожаю (в середньому за три роки) бульби масою 20-30 г забезпечили однакову врожайність, як при двох, так і при 4-х та 6-ти паростках. Густота садіння також не впливала на урожай. У середньому за варіантами рослини бульб масою 50-60 г забезпечували урожайність на 9,3 % вищу, ніж рослини від бульб 20-30 г (таблиця 3)

Ця ж тенденція простежується і за роками.

Виходячи з того, що врожайність бульб при різних схемах садіння була на однаковому рівні, а зі збільшенням маси садивних бульб збільшувалася лише на 9,3 % слід дослідити, як це впливає на економічні показники вирощування картоплі. (таблиця 4).

Як було зазначено вище найбільшу врожайність забезпечували бульби картоплі масою 50-60 г. Проте найменші витрати на вирощування були при застосуванні бульб масою 20-30 при густоті садіння 42,8 тис. шт./га. Найбільші ж витрати на вирощування були у варіанті із застосуванням бульб садивною масою 50-60 г при

Таблиця 3 – Вплив способу підготовки садивного матеріалу та густоти садіння на урожайність ранньостиглого

№ Варіанту	Маса садивних бульб, г	Кількість паростків на бульбі, шт.	Площа живлен ня, тис. шт./га	Урожайність, ц/га за роками			
				2004	2005	2006	середня
1	20-30	2	42,8	349	315	180	281
2			57,1	372	297	225	298
3			71,4	389	287	218	298
4		4	42,8	359	295	235	296
5			57,1	374	301	213	296
6			71,4	381	287	214	294
7		6	42,8	396	280	260	312
8			57,1	371	311	249	310
9			71,4	418	324	259	334
10	50-60	2	42,8	406	346	262	338
11			57,1	414	324	288	342
12			71,4	432	270	285	329
13		4	42,8	422	249	258	310
14			57,1	422	328	275	342
15			71,4	424	312	294	343
16		6	42,8	370	311	283	321
17			57,1	390	297	270	319
18			71,4	418	317	297	344
Оцінка істотності часткових відмінностей							
НІР ₀₅			A=	81,5	37,9	85,8	
			B=	85,8	41,7	43,5	
			C=	3,3	3,3	3,3	
Оцінка істотності середніх (головних ефектів)							
НІР ₀₅			A=	27,2	12,6	28,6	
			B=	35,0	17,0	17,8	
			C=	22,6	14,2	22,5	

висаджуванні густотою 71,4 тис. шт./га. Різниця між цими варіантами складала 87,08 %, або 22,856 тис. грн./га, що обумовлено високою вартістю посадочного матеріалу, за рахунок чого формуються додаткові витрати. Але й вартість валової продукції у першому випадку становила 73,11 тис. грн./га, а у другому 82,028 тис. грн./га. Найвищою вартість валової продукції була при використанні бульб садивною масою 50-60 г та густотою насадження 42,8 тис. шт./га і перевищувала інші варіанти досліджу на 1,4-15,0 %. Що стосується собівартості продукції, то найменшою вона була при застосуванні бульб масою 20-30 г пр. густоті садіння 42,8 тис. шт./га, а найвищою при використанні бульб масою 50-60 г та густотою садіння 71,4 тис. шт./га. В той же час найбільший прибуток було отримано при використанні садивних

бульб масою 20-30 г густотою садіння 71,4 тис. шт./га та 50-60 г густотою садіння 42,8 тис. шт./га, що перевищувало інші варіанти досліду на 1,8-30,9 та 1,5-44,5 % відповідно і дорівнювало 0,836-14,775 та 0,700-14,640 тис. грн./га відповідно.

Таблиця 4 – Вплив садивної маси бульб та густоти садіння на економічні показники виробництва картоплі сорту Кобза

Економічні показники	Маса бульби 20-30 г			Маса бульби 50-60 г		
	Густота садіння тис. шт./га			Густота садіння тис. шт./га		
	42,8	57,1	71,4	42,8	57,1	71,4
Урожайність, т/га	29,2	29,5	31,9	33,6	33,2	32,8
Витрати на вирощування, грн./га	17687	17687	17687	17687	17687	17687
Додаткові витрати на вирощування, грн./га	8560	11420	14280	18832	25124	31416
Всього витрат на вирощування, грн./га	26247	29107	31967	36519	42811	49103
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	73111	73861	79667	84083	82889	82028
Собівартість продукції, грн./т	898	985	1003	1086	1291	1497
Прибуток на 1 га, грн.	46864	44754	47700	47564	40078	32925
Рівень рентабельності, %	178,6	153,8	149,2	130,2	93,6	67,1

Що стосується рівня рентабельності, то найвищим він був при застосуванні бульб садивною масою 20-30 г густотою садіння 42,8 тис. шт./га, а наменшим – 50-60 г густотою садіння 71,4 тис. шт./га

Висновки:

1. У досходовий період ріст паростків уповільнюється при збільшенні їх кількості на бульбі на 10-й день від садіння, та від збільшення загущення – на 20-й день від садіння.
2. При збільшенні кількості паростків на картоплі є тенденція до зменшення швидкості сходів рослин картоплі. При збільшенні маси бульб з 20-30 до 50-60 г швидкість схожості навпаки прискорюється.
3. Зміна маси садивних бульб впливає на площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність

фотосинтезу росли картоплі. Кількість паростків при садінні на ці показники не впливає.

4. Збільшення садивної маси бульб з 20-30 до 50-60 г підвищує урожай картоплі сорту Кобза на 9,3%.
5. Для виробництва картоплі сорту Кобза в умовах зрошення на півдні України необхідно застосовувати густоту посадки 42,8 тис. шт./га при використанні бульб садивною масою 50-60 г, або густотою 74,1 тис. шт./га при використанні бульб садивною масою 20-30 г, що забезпечить прибуток а рівні 47,7-47,6 тис./га та рівень рентабельності виробництва 130,2-149,2 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А.Ф. Богдановский, Л.И. Пищенко. Оптимальная плотность стеблестоя новых сортов картофеля в зависимости от размера семенной фракции. // Картофелеводство – Научные труды - Вып. 9.- Минск, 1997. - С. 108-115
2. А.Ф. Богдановський, Т.П. Пискун. Влияние обламывания ростков перед посадкой пророщенных клубней сортов картофеля.// Картофелеводство – Научные труды – Вып. 9. - Минск, 1997. – С. 101-107
3. Бугаєва І.П., Сніговий В.С. Культура картоплі на Півдні України. – Херсон, 2002. – 176 с.
4. В.С. Куценко, М.Г. Шарапа. Вплив механічних пошкоджень паростків бульб на продуктивність картоплі // Картоплярство – Вип. 21. – Київ, 1990. – С. 49-51
5. Дмитриева З.А., Казимирова Е.М. Размер посадочных клубней и густота размещения картофеля. // Бюллетень научно-технической информации по сельскому хозяйству. - МСХ БССР. – Минск. – 1968. - вып.4. - С.13.
6. З.А. Дмитриева, Т.П. Пискун. Оптимальное загущение разных сортов картофеля при посадке мелкими клубнями // Пути интенсификации картофелеводства в БССР – Сборник научных трудов. – Минск. – 1983. – 220 с.
7. З.А. Дмитриева. И.И. Цадко. Урожайность новых сортов картофеля при разной густоте посадки // Селекция и семеноводство. - №2. – 1980. – С. 42-43
8. Картопля / За ред. А.А. Бондарчука, М.Я. Молоцького, С.В. Куценка. – Біла Церква, 2007. Т.3. – 536 с.
9. М.Я. Молоцький . І.М. Гнатюк. Диференційовані норми садіння картоплі залежно від маси садивних бульб, рівня живлення та двоурожайності в західному лісостепу // Картоплярство . – Вип. 29. – 1999. С. 117-121
10. Молоцький М.Я. Выращивание картофеля при малых нормах посадки. К. Урожай, 1986. – С. 32-58

11. Н.В. Кононученко, М.Г. Автомеенко. Влияние крупности посадочных клубней и норм их расхода на урожайность картофеля // Картофелеводство и плодоводство – Науч. труды – Вып. 2 – Минск, 1977. – С. 7-13

УДК:631.8:633.114:633.1(477.72)

ВПЛИВ СТРОКІВ І ДОЗ ПІДЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА

НЕТІС І.Т. – д. с.-г. н.

Інститут землеробства південного регіону НААНУ

Постановка і стан вивчення проблеми. Одним з найбільш ефективних прийомів управління ростом і розвитком рослин та підвищення врожаю пшениці озимої є весняне підживлення її посівів азотними добривами. Підживлення створює сприятливі умови для росту рослин, формування добре розвиненої надземної маси та забезпечує надбавку врожаю зерна 3-9 ц/га і більше [3,4,5].

Ефективність підживлення значною мірою залежить від строків його проведення і дози добрив [5,7]. Більшість дослідників прийшли до висновку, що в посушливих умовах півдня України пшеницю озиму краще підживлювати рано весною – по таломерзлому ґрунту [2,3,4,5]. У цьому випадку рослини відразу після відновлення вегетації використовують азот добрив, що сприяє швидкому відростанню пагонів, коренів і створенню оптимальної густоти стеблостою. За підживлення посівів у ці строки азот з током води опускається в нижчі шари ґрунту, що дає можливість рослинам використовувати його і тоді, коли верхні шари висихають. Тому в південних областях пшеницю підживлюють переважно по таломерзлому ґрунту.

Проте в господарствах, з різних причин, на значній частині площ підживлення проводиться пізно – після відновлення вегетації. Підживлення у ці строки є менш ефективним через те, що зазвичай добрива попадають у сухий ґрунт, погано використовуються рослинами, що призводить до недобору врожаю [3,6].

Ряд дослідів свідчать про рівноцінність осіннього і весняного підживлення пшениці [2,6]. Дослідами проведеними на Ізмаїльській дослідній станції [7] встановлено, що підживлення пшениці краще проводити восени на початку кушіння, а не весною. У середньому за 3 роки при підживленні посівів у жовтні одержана прибавка врожаю 4,5 ц/га, а весною – тільки 2,1 ц/га. Напроти, інші дані [8] свідчать про те, що внесення азотних

добрив весною дає більш суттєвий ефект, ніж восени або при внесенні частини добрив восени, а решти весною. За даним [6] у вологих районах осіннє внесення азоту дає врожай на 15% менший, ніж весняне, а в умовах сухої весни, навпаки, осіннє внесення азоту ефективніше, ніж весняне.

Ефективність підживлення озимих залежить також від типу ґрунту. На легких ґрунтах внесений пізно восени азот вимивається в період зимівлі, тому проводити підживлення озимих культур осінню не рекомендується [9]. На важких ґрунтах в районах з обмеженою кількістю опадів в осінньо-зимовий період амонійні тверді, рідкі аміачні добрива і сечовину можна вносити восени [1].

Отже, в науковій літературі з досліджуваного питання висновки досить суперечливі, а на півдні України це питання практично не вивчене.

Мета і методика досліджень. Виходячи з вище сказаного ставилась мета вивчити ефективність осіннього і весняного підживлення пшениці озимої азотними добривами в дозі N_{30} і N_{60} в посушливих умовах півдня України.

Польові досліді проводили в Інституті землеробства південного регіону УНААН. Ґрунт дослідного поля – темно-каштановий, середньосуглинковий з вмістом гумусу 2,1% . Попередником була озима пшениця. Перед сівом в орному шарі ґрунту, залежно від року, містилось NO_3 – 0,47-4,97 мг, P_2O_5 – 1,78-4,95, K_2O – 17,2-42,3 мг на 100 г ґрунту. Дослідження проводились на сорті Одеська 267. Загальна площа ділянок 35-60 м², облікова площа - 31,0 м², повторність чотириразова.

Восени посіви підживлювали у фазі 2-3 листків, незалежно від вологості верхнього шару ґрунту, а весною - по мерзлому ґрунті, або на початку відновлення вегетації. Підживлювали аміачною селітрою в дозі 30 і 60 кг/га д.р. У досліді застосовували загальноприйнятую технологію вирощування пшениці на півдні України. На посівах проводили комплексний захист рослин проти бур'янів, хвороб і шкідників. Облік урожаю здійснювали шляхом обмолоту облікової ділянки комбайном Сампо -130. Дослідження проводили за методикою Б.А.Доспехова.

Результати досліджень. Досліді показали, що підживлення посівів пшениці озимої дозою N_{30} забезпечувало в середньому за чотири роки прирост врожаю 7,2-7,8 ц/га, а N_{60} – 11,0-11,6 ц/га, або на 3,2-4,4 ц/га більше, ніж при N_{30} (табл.1).

Ці дані свідчать, що при підживленні пшениці після пшениці восени і весною кращою дозою азотних добрив є N_{60} . На цьому фоні врожайність становила в середньому 33,2-33,8 ц/га, а прирост врожаю від підживлення складала 11,0-11,6 ц/га.

Таблиця 1 - Урожайність пшениці озимої за різних строків і доз підживлення, ц/га

Варіант	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє	±, ц/га
Без підживлення	20,9	10,0	25,9	32,0	22,2	-
Восени N ₃₀	31,4	11,4	32,4	42,2	29,4	+7,2
-//- N ₆₀	38,3	9,6	39,4	47,7	33,8	+11,6
Весною N ₃₀	32,2	10,9	34,3	42,7	30,0	+7,8
-// - N ₆₀	37,4	9,9	38,8	46,5	33,2	+11,0
ВосениN ₃₀ +N ₆₀ *	42,7	8,5	39,5	49,4	35,0	+12,8
НІР ₀₅	1,9	1,6	2,4	2,6		

* - весною

Найвищу середню врожайність – 35,0 ц/га пшениця після пшениці формувала при внесенні N₃₀ восени і N₆₀ рано весною в підживлення.

Ефективність підживлення по роках різна і залежала від забезпеченості посівів вологою. У вологі роки вона вища, в середньовологі – нижча, а в посушливі - підживлення не забезпечувало надбавки врожаю. Так, у посушливому 2007 році, коли весною запаси доступної води в метровому шарі ґрунту були низькими і становили лише 80 мм (при нормі 130 мм), підживлення пшениці не забезпечувало прибавки врожаю. Більше того, при підживленні дозою N₆₀ спостерігалась тенденція до зниження врожаю від добрив, при обох строках внесення добрив. Це пояснюється тим, що азот стимулював формування великої надземної маси, яка інтенсивно використовувала воду, внаслідок чого рослини більше страждали від її нестачі, ніж без добрив. У вологіші роки підживлення посівів, цією ж дозою азоту, забезпечувало прибавку врожаю до 13,5-17,4 ц/га. Тому кожен рік дози добрив необхідно узгоджувати з запасами води в ґрунті рано весною. В роки, коли рано весною запаси доступної води в метровому шарі ґрунту менші за 100 мм, дозу азоту при підживленні необхідно зменшувати і вносити не більше N₃₀. Застосування високих доз азотних добрив в такі роки є досить небезпечним для посівів пшениці, бо призводять до недобору врожаю та не ефективного використання добрив. Навпаки, якщо запаси води весною високі - 150-180 мм і більше, дозу азоту доцільно збільшувати до розрахованих на запланований урожай, що сприятиме формуванню високого врожаю з високою якістю зерна.

Осіньне підживлення пшениці поліпшувало ріст і кустистість рослин восени. Посіви до виходу рослин у трубку краще розвивалися, ніж за весняного підживлення (табл. 2).

Таблиця 2 – Стан розвитку посівів пшениці озимої при виході в трубку за різних строків і доз підживлення

Варіант	2007 р.			2009 р.		
	Висота рослин, см	Маса рослин, г/м ²	Кількість пагонів, шт./м ²	Висота рослин, см	Маса рослин, г/м ²	Кількість пагонів, шт./м ²
Без добрив	23	632	1132	29	1066	1400
Восени N ₃₀	28	910	1520	30	1147	1532
-//- N ₆₀	29	1120	1864	30	1800	1908
Весною N ₃₀	26	852	1268	32	1280	1448
-//- N ₆₀	27	900	1400	33	1452	1636

Але через більші витрати вологи і погіршення водозабезпечення, вони втрачали вказані вище переваги і не реалізували свій потенціал продуктивності. Підживлення пшениці восени до початку кушіння (2-3 листки) і весною по мерзлому ґрунту забезпечувало практично однакову врожайність зерна. Так, при підживленні пшениці восени дозою N₃₀ урожайність в середньому за чотири роки становила 29,4 ц/га, а весною – 30,0 ц/га. Підживлення посівів дозою N₆₀ осінню і весною забезпечувало врожайність відповідно 33,8 і 33,2 ц/га. Різниця в урожайності по строках підживлення знаходиться в межах помилки досліду. Отже, ефективність осіннього і весняного підживлення посівів пшениці після пшениці в цій зоні однакова. Це пояснюється тим, що в осінньо-зимовий період тут випадає не багато опадів, тому вимивання азоту добрив за межі кореневмісного шару ґрунту, на цих ґрунтах, не відбувається. Тому на ґрунтах з не промивним типом водного режиму підживлення посівів пшениці азотними добривами можна проводити восени або рано весною з однаковою ефективністю.

Підживлення пшениці азотними добривами позитивно впливало і на якість зерна. Збільшувався вміст білка і клейковини в зерні. Краще за якість зерно формувалось при підживленні посівів дозою N₆₀ (табл.3).

Таблиця 3 – Якість зерна пшениці озимої за різних строків і доз підживлення

Варіант	2006 р.		2007 р.		2008 р.		2009 р.	
	Кл.	ІДК	Кл.	ІДК	Кл.	ІДК	Кл.	ІДК
Без підживлення	20,0	100	34,5	115	33,0	120	14,5	60
Восени N ₃₀	21,2	85	36,2	115	33,1	120	15,0	45
-//- N ₆₀	22,4	80	45,6	110	36,0	120	14,2	40
Весною N ₃₀	20,0	95	37,4	115	29,8	120	18,4	40
-//- N ₆₀	22,8	80	40,3	110	37,0	120	18,6	45
Восени N ₃₀ +N ₆₀	29,0	95	40,0	105	35,8	120	18,6	50

* - весною

** - вміст клейковини в борошні, %

Строки підживлення на якість зерна майже не впливали. Лише у 2009 році при весняному підживленні якість зерна була вищою, ніж при осінньому. Так, при осінньому підживленні в зерні містилося білка 9,61-10,0%, а при весняному – 10,0-12,07%. Клейковини в борошні містилося відповідно 14,2-15,0% і 17,6-18,4%. В інші три роки якість зерна при осінньому і весняному підживленні була практично однакова.

Висновки. При підживленні пшениці озимої після стерньового передника оптимальною дозою азоту є 60 кг/га, яка забезпечує прибавку врожаю зерна в середньому 11,0-11,6 ц/га. Дози добрив для підживлення необхідно установлювати з урахуванням запасів вологи в ґрунті рано весною. В роки, коли весною запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту менші за 100 мм, дозу азоту при підживленні необхідно зменшувати і вносити не більше N_{30} . Ефективність осіннього і весняного підживлення посівів пшениці після пшениці у цій зоні однакова. Тому підживлювати пшеницю озиму азотними добривами можна восени в період 2-3 листків, а також рано весною по мерзлому ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вард Р. Основные способы внесения удобрений // Зерно.- 2009.- №8.- С.80-84.
2. Минеев В.Г. Удобрение озимой пшеницы.- М.: Колос,1973.- 208 с.
3. Науково-методичні рекомендації з питань догляду за посівами озимих та формування технологій вирощування ярих культур у 2010 році. - Херсон, 2010.- 29 с.
4. Нетіс І.Т. Озима пшениця в зоні Степу. - Херсон: Айлант, 2004.- 95 с.
5. Николаев Е.В. Резервы увеличения производства зерна сильной и ценной пшеницы. – К.: Урожай, 1991. -232 с.
6. Харапьяк Д. Лучшие способы внесения удобрений под озимую пшеницу // Агроном.- 2007.-№1.- С.34-35.
7. Филиппев И.Д., Жемела Г.П., Мельниченко В.Ф. Влияние сроков подкормки азотнокислым аммонием на продуктивность и качество озимой пшеницы //Агрохимия, 1969.- №4.- С.10-13.
8. Vaughan B., Westfall D., Barbarick K. Nitrogen rate and timing effects on winter wheat grain yield, grain protein, and economics //J. Product. Agr. - 1990. - N3. - С. 324-328.
9. Muler S., Moritz D. Einfluss einer Stickstoffdüngung im Spatherst auf die Dynamik des anorganischen Stickstoffs im Winter sowie die Kornrertrage von Wintergetreide //Arch. Acker- und Pflanzenbau und Bodenk., 1983.-N11.- p. 707-714.

НОВІ СОРТИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ У ЗЕРНОВИРОБНИЦТВІ

ОРЛЮК А.П. – доктор біологічних наук, професор

ГОНЧАРОВА К.В. – кандидат

сільськогосподарських наук

БАЗАЛІЙ Г.Г. – кандидат сільськогосподарських наук

БІЛЯЄВА І.М. – кандидат сільськогосподарських наук

УСИК Л.О. – кандидат сільськогосподарських наук,

Інститут землеробства південного регіону НААН.

Постановка і стан вивчення проблеми. На Півдні України найбільш високі і стабільні урожаї формують достатньо зимостійкі, посухо- і термостійкі сорти пшениці озимої м'якої та твердої, толерантні до поширених фітопатогенів – борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу, кореневих гнилей та інших [1,2]. Серед занесених до Державного реєстру сортів рослин найбільш придатними для використання у виробництві якісного зерна є сорти, які створені в Інституті землеробства південного регіону (ІЗПР, м. Херсон) та в Селекційно-генетичному інституті (СГІ, м. Одеса). Для Південного регіону України, у тому числі Херсонської області рекомендовано понад 50 сортів пшениці озимої м'якої. За оптимальних умов вирощування (строки сівби, норми висіву, забезпеченість рослин елементами живлення) ці сорти формують зерно з показниками сильних і цінних пшениць. Рекомендовані сорти розрізняються за урожайним та адаптивним потенціалами, цим визначається їх реакція на мінливі агроекологічні умови вирощування, у тому числі й на умови зволоження ґрунту.

В умовах зрошення необхідно використовувати, у першу чергу, короткостеблові, стійкі до вилягання сорти, які здатні забезпечувати урожайність 8,0-10,0 т/га. Разом з тим новостворені сорти мають бути генетично спроможними формувати високу урожайність (5,5-6,0 т/га і вищу) на неполивних землях [3].

В 2009 році завершено державне сортовипробування сортів Кохана та Овідій, які занесені у Державний реєстр сортів рослин України. Рекомендована зона поширення для Коханої – Степ (зрошувані і неполивні землі); для Овідія – Степ і Лісостеп. Сорт Овідій також придатний для вирощування в умовах зрошуваного і неполивного землеробства. Названі сорти створені в Інституті землеробства південного регіону НААНУ.

Це єдина в Україні наукова установа, де створюються сорти озимої пшениці для зрошуваного землеробства за спеціальною програмою.

Відомо, що на поливних ділянках створюються специфічні

умови. Підвищена зволоженість ґрунту і повітря, достатньо збалансований необхідними елементами режим кореневого живлення – це складові особливого мікроклімату в агроценозі озимої пшениці на зрошуваних землях, який забезпечує високі і сталі урожаї культури у просторі і часі. Натомість такі умови є сприятливими не тільки для рослин пшениці, але й для збудників різних хвороб і шкідників, через що шкодочинність їх, особливо хвороб, істотно зростає у порівнянні з неполивними посівами.

Крім того, у використовуваних короткостеблових сортів інтенсивного типу у структурі загального фотосинтетичного потенціалу рослин підвищена частка ФП листків, і за недостатньої стійкості до хвороб шкодочинність останніх суттєво підвищується. Це створює додаткові проблеми у селекції короткостеблових сортів. В їх адаптивному потенціалі зростає роль не тільки генетичних механізмів захисту від хвороб, але й механізмів толерантності. Це питання дуже важливе, але недостатньо досліджене [4,5].

Мета нашої роботи – подати характеристику нових сортів, за біологічними та господарськими властивостями. Дослідження виконані в умовах зрошення і без поливів за методикою Державного сортопробовування України [6].

Кохана. Сорт інтенсивного типу універсального використання на різних агрофонах, на неполивних і зрошуваних землях. Вегетаційний період у середньому 276 днів. Короткостебловий сортотип. Стійкість до вилягання висока – 5 балів. Посухостійкість висока, зимостійкість – вище середньої. Ураженість хворобами (в %): борошнистою росою – 7; бурюю іржею – 5,5; корневими гнилями – 3,0; септоріозом – 1,5; сажкою – 0,0.

За якістю зерна – сильна пшениця. Маса 1000 зерен 43-44 г, натурна маса 785 г/л, склоподібність 93,0%, вміст білка у зерні – 14,1%, клейковини у борошні 31,2%, об'єм хліба із 100 г борошна – 1320 мл; загальна хлібопекарська оцінка – 4,9 балів.

Сорт доцільно висівати по кращих попередниках. Добре реагує на підвищення агрофону та зрошення. Строки сівби та норми висіву насіння загальноприйняті для зони вирощування. Зокрема на Півдні України на неполивних полях сівба у третю декаду вересня – початок жовтня, норма висіву по пару в оптимальний строк 4,5-5,0 млн насінин/га, на зрошуваних полях – 4,0-4,5 млн/га. Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин з 2010 р.

Овідій. Сорт інтенсивного типу для неполивної і зрошеної землеробства, універсального використання на різних агрофонах. Середньоранній: вегетаційний період 278-282 дні. Середньорослий: висота рослин 100-105 см. Стійкий до вилягання (8-9 балів), обсіпання та проростання зерна в колосі.

Морозостійкість – вище середньої (8 балів). Посухостійкість і термостійкість високі. Стійкий до борошнистої роси (6-7 балів), бурой іржі (7-8 балів); слабо уражується септоріозом (6 балів), фузаріозом (6 балів); не уражується летючою і твердою сажками. Якість зерна – відповідає вимогам до сильних і цінних пшениць: склоподібність 94-96%, вміст білка в зерні 13,2-13,7%, (в 2007 р. – 15,2%), клейковини – 30,5-31,5% (I і II групи), сила борошна – 290-305 о. а., об'єм хліба із 100 г борошна – 1350-1390 см³, загальна оцінка хліба – 4,5-4,8 балів.

Сорт доцільно висівати по кращих попередниках. Добре реагує на підв'язання агрофону та зрошення. Строки сівби та норми висіву – загальноприйняті для зони. На Півдні України сівба в третій декаді вересня до 5-6 жовтня нормою по пару 4,5 млн/га, на зрошуваних полях – 4,0-4,5 млн/га.

Овідій один із найбільш зимостійких сортів України. За дуже несприятливих умов зими 2002/03 рр. (рослини на протязі 85 діб знаходилися під льодом) перезимував на 82-85%. Зимостійкість за 2008-2010 роки – 96-100%.

Сорт занесений у Державний реєстр сортів рослин України з 2010 р. для Степу (зрошувані і неполивні землі) та Лісостепу.

Благо. Сорт інтенсивного типу для універсального використання на зрошуваних і неполивних землях, урожайний потенціал понад 9,0 т/га. Вегетаційний період 276-278 днів. Короткостебловий сортотип. Стійкість до вилягання висока – 5 балів. Посухостійкість висока. Зимостійкість – вище середньої. Ураженість хворобами (в %): борошнистою россою – 9,5; бурою іржею – 10,0; корневими гнилями – 3,5; септоріозом – 2,0; сажками – 0,0.

За якістю зерна сильна пшениця: маса 1000 зерен 41,0-42,5%; натурна маса – 770 г/л; склоподібність – 92,0%; вміст білка в зерні – 13,5-14,0%; клейковини у борошні – 31,5%; об'єм хліба із 100 г борошна – 1280 мл; загальна хлібопекарська оцінка – 4,6-4,8 балів.

Сорт добре реагує на елементи інтенсивної технології та зрошення. Строки сівби та норми висіву насіння загальноприйняті для зони вирощування: у південному регіоні України третя декада вересня – до 5 жовтня. Норми висіву за оптимального строку сівби на полях без поливу 4,5-5,0 млн/га, на зрошуваних – 4,0-4,5 млн/га.

Отримано результати державного сорто випробування в 2009 р. (табл. 1). Виявилося, що сорти Інституту землеробства південного регіону НААНУ сформували найвищу урожайність у Лісостеповій зоні України: сорт Овідій в середньому 7,79 т/га, Кохана – 7,70 і Благо 7,42 т/га; у зоні Степу збори зерна були відповідно на 1,44, 1,33 і 1,30 т/га нижчі. У зоні Полісся кращі результати отримані по сорту Благо, гірші – по сорту Кохана.

Таблиця 1 – Урожайність сортів пшениці м'якої озимої на ДСС у різних зонах України (т/га)

Зона	Овідій		Кохана		Благо
	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.	2009 р.
Степ	7,47	6,35	7,22	6,37	6,12
Лісостеп	7,27	7,79	6,74	7,70	7,42
Полісся	5,81	6,31	5,50	5,83	6,60
Середня по Україні	6,85	6,82	6,49	6,63	6,72

У степовій зоні найвищу урожайність зафіксовано: по сорту Овідій – на Кіровоградській ДСС (8,77 т/га) і Первомайській ДСС (8,11 т/га); по сорту Кохана – на Нікопольській ДСС (8,09 т/га) і Кіровоградській ДСС (9,50 т/га); по сорту Благо – на Вільнянській ДСС (7,71 т/га).

У лісостеповій зоні найвищу урожайність отримано: по сорту Овідій – на Вінницькому ДЦЕСР (9,22 т/га), Хмельницькому ДЦЕСР (8,77 т/га) і Маньківській ДСС (9,09 т/га); по сорту Кохана – на Вінницькому (9,42 т/га) і Хмельницькому ДЦЕСР (9,58 т/га), Маньківській ДСС (9,43 т/га); по сорту Благо – на Вінницькому ДЦЕСР (9,02 т/га) і Маньківській ДСС (8,78 т/га).

У зоні Полісся максимальна урожайність отримана на Городенківській ДСС Івано-Франківської області: по сорту Овідій – 7,20 т/га, Кохана – 7,71 і Благо – 8,13 т/га.

У 2009 р. в екологічному сортовипробуванні пшениці озимої, яке проводилося на зрошуваному полі Інституту рису НААНУ, сорти Інституту землеробства південного регіону показали наступну урожайність (т/га): Херсонська безоста – 8,16; Херсонська 99 – 7,39; Кохана – 7,60; Овідій – 7,61; Благо – 7,79; Марія – 7,37.

Проходять Державне сортовипробування також нові сорти озимої пшениці м'якої Марія і пшениці твердої Андромеда.

Марія. Сорт Марія відноситься до короткостеблового морфобіотипу, висота рослин у середньому 85 см. Характеризується вищесередньою зимостійкістю. Посухостійкість висока. Стейкий до вилягання (4,5-5,0 балів) та поширених на Півдні України збудників хвороб: борошнистої роси (ураженість 12,5%), бурої іржі (10,0%), септоріозу (5,5%), летючої і твердої сажки (0,0%), фузаріозу колосу (0,0%).

Урожайний потенціал сорту, який реалізується при зрошенні, високий – понад 9,0 т/га; середня урожайність без поливів (по пару) – 5,62 т/га. Показники якості зерна: вміст білка – 13,2-15,4%, вміст клейковини – 25,5-31,2%, група якості клейковини I-II.

Запропоновані зони для вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся

України. Агротехніка вирощування – загальноприйнята у зонах поширення. Зокрема, на Півдні України: строк сівби 20 вересня – 5 жовтня, норма висіву кондиційного насіння – 4,5-5,0 млн/га.

Андромеда – озима пшениця тверда. Сорт короткостебловий, висота рослин у середньому 78 см. Характеризується середньою зимостійкістю. Посухостійкість висока. Стійкість до вилягання (5,0 балів) та поширених на Півдні України збудників хвороб (%): борошнистої роси ураженість 5,5, бурої іржі – 7,5, кореневих гнилей – 2,5, септоріозу – 12,0, твердої та летючої сажки – 0,0%, фузаріозу колосу – 0,0%.

Урожайність сорту в умовах зрошення у середньому за 2006, 2008 і 2009 рр. – 6,1 т/га, без поливів – 4,6 т/га. Перевищення над стандартом – 0,45-0,60 т/га. Якість зерна сорту: володіє високими макаронними якостями – середній бал 4,4. Вміст білка у зерні 13,8-16,0%, клейковини – 28,0-32,5%. Запропоновані зони вирощування: Степ і Лісостеп України.

Агротехніка вирощування – загальноприйнята у зонах поширення. Зокрема на Півдні України: строк сівби 25 вересня – 5 жовтня, норма висіву – 4,5-5,0 млн схожих насінин на гектар.

Висновки. Новостворені сорти озимої пшениці м'якої Овідій, Кохана, Благо, Марія володіють урожайним потенціалом 9,0-9,5 т/га, який реалізується на поливних землях південного регіону і в зоні Лісостепу України. Короткостебловий сорт пшениці твердої Андромеда спроможний забезпечувати урожайність за оптимальних умов на рівні 5,5 – 6,0 т/га. Названі сорти відносяться до генотипів універсального використання: завдяки високій адаптивній здатності їх можна використовувати як на неполивних, так і на зрошуваних землях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Орлюк А.П. Генетические аспекты селекции интенсивных сортов озимой пшеницы в условиях орошения// Сельскохозяйственная биология. – 1980.–Т.15. – №15. – №1. – с. 11-19.
2. Орлюк А.П., Гончарова К.В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці. – Херсон: Айлант, 2002. – 274 с.
3. Орлюк А.П. Сортова політика у вирощуванні високих урожаїв якісного зерна озимої м'якої пшениці на Півдні України// Зрошуване землеробство. Міжвід. темат. науковий збірник. - Херсон: Айлант. – 2007. – Вип.48. – С. 9-16.
4. Орлюк А.П., Базалий Г.Г., Біляєва І.М. Особливості успадковування до фітопатогенів гібридами озимої пшениці при зрошенні// Зрошуване землеробство. Міжвід. темат. науковий збірник. – Херсон: Айлант. – 2007. – Вип.47. –

С.134-139.

5. Орлюк А.П., Біляєва І.М. Толерантність сортів озимої пшениці до бурої іржі в умовах зрошення//Збірник наукових праць СГП. - Одеса. – 2008. – Вип.11 (51). – С.174-182.
6. Охорона прав на сорти рослин. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових круп'яних та зернобобових культур. – К.: 2003. – 2. – частина 3. – 241с.

УДК: 632.52:631.114: 631.6 (477.72)

ЗЛАКОВІ МУХИ НА ЗРОШУВАНІЙ ОЗИМІЙ ПШЕНИЦІ

**НИЖЕГОЛЕНКО В.М. – к.с.-г. н., зав. лабораторії
Асканійська державна сільськогосподарська станція**

Постановка і стан вивчення проблеми. Злакові мухи в південному Степу України поширені всюди. В роки масового розвитку вони завдають істотної шкоди зрошуваним та богарним посівам зернових, колосових. Найбільшу небезпеку спричиняють озимій пшениці [1, 2, 11].

Група злакових мух в Херсонській, Миколаївській, Одеській областях та АР Крим включає пшеничну, гесенську, озимую, опомізу, пшеничну, меромізу, вівсяну і ячмінну шведські та інші види. Домінують серед них перші два види злакових мух. Шкодочинність їх проявляється як восени, так і у весняний період.

Пошкоджені гесенською мухою рослини до фази виходу в трубку припиняють ріст і гинуть. Шкодочинність їх в період виходу у трубку – виколошування призводить до пустозерності колоса.

Внаслідок пошкоджень рослин пшеничною та шведською мухами жовтіє і засихає центральний листок, пагін пригнічується і відмирає, внаслідок чого втрачає урожай становлять 1,9-4,3 ц/га, особливо в роки тривалої осінньої та весняної посухи.

Літературні джерела щодо розвитку злакових мух та засобам по зменшенню їх шкодочинності свідчать, що ці дослідження проводились в умовах неполивного землеробства. На зрошуваних землях ці питання потребують вивчення.

Мета досліджень. Виходячи з цього, а також враховуючи прихований спосіб живлення личинок злакових мух нами ставились завдання вивчити особливості розвитку пшеничної та гесенської мух та виявити роль основних агротехнічних, хімічних та біологічних прийомів регулювання їх чисельності на зрошуваному пшеничному полі.

Методика і результати досліджень. Дослідження проводили в дослідному господарстві „Асканійське” Каховського району Херсонської області. Ґрунт дослідного господарства темно-каштановий, важкосуглинковий з вмістом гумусу в орному шарі 2,2%. Агротехніка вирощування озимої пшениці загальноприйнята на зрошуваних землях. Поливи дослідних посівів проводили за допомогою дощувальної машини „Фрегат”. В роки досліджень (2005-2009 рр.) проведено по два вегетаційних поливи нормою 450-500 м³/га. Сорт озимої пшениці Одеська 267. Урожай збирали прямим комбайнуванням з перерахунком його на 100% чистоту і стандартну вологість. Посівна площа ділянок 1 га, облікова 0,1 га, повторність – чотириразова. Дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик [7, 8, 14].

Отримані експериментальні дані показали, що в умовах дослідного господарства „Асканійське” в роки досліджень домінували чорна пшенична і гесенська мухи. Восени масовий літ та кладка яєць проходять у фазу утворення 2-3-го листка озимої пшениці (56-90 екземплярів на 100 помахів ентомологічним сачком). Основними факторами, що сприяють масовому розмноженню злакових мух на зрошуваних землях півдня України за нашими даними є стерньові попередники та ранні строки сівби озимої пшениці (табл. 1).

Таблиця 1. – Вплив попередника та строку сівби на чисельність та шкодочинність злакових мух на зрошуваній озимій пшениці (ДГ „Асканійське” 2004-2006 рр., сорт Одеська 267)

Попередник	¹⁾ Чисельність личинок і пупаріїв мух, екз./м ²	¹⁾ Пошкодження рослин, %	Строки сівби	Чисельність личинок і пупаріїв мух, екз./м ²	Пошкодження рослин, %
Кукурудза на силос	23,3	8,3	5.09	27,2	10,9
Озимий ріпак	20,7	6,6	15.09	15,5	6,7
Люцерна	13,2	5,8	25.09	7,3	3,5
Озима пшениця	35,8	12,5	5.10	2,7	1,3
НІР ₀₅	4,7	1,5		3,9	0,8

¹⁾Обліки проводили у фазу осіннього куціння озимої пшениці

Збільшення норми висіву насіння з 4,5 до 7 млн. на 1 га та норми внесення азотних добрив з N₆₀ до N₁₂₀ не мали істотного значення в зміні чисельності злакових мух та їх шкодочинності. Не виявлено також істотної різниці в популяції злакових мух при вирощуванні озимої пшениці селекції Інституту землеробства південного регіону (Херсонська безоста, Херсонська 99) на

зрошуваних і неполивних землях дослідного господарства „Асканійське” після озимого ріпаку та кукурудзи на силос.

Для хімічного захисту посівів озимої пшениці від злакових мух використовували інсектициди згідно „Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні” [3, 9] шляхом передпосівної обробки насіння та обприскуванням посівів обприскувачем „Технома”.

При застосуванні пестицидів необхідно враховувати їх безпечність для людини та навколишнього середовища. Цим вимогам відповідає прийом токсикації молодих рослин шляхом передпосівної обробки насіння протруювачем інсектицидної дії [4, 6, 10].

Протягом 2005-2007 рр. Вивчали ефективність протруйників Круїзер 350 FS, т.к.с. (д.р. тіаметоксам), Рогор С (д.р. диметоат), Нурел Д (д.р. хлорпірифос, 500 г/л + циперметрін, 50 г/л) та їх вплив на посівні якості насіння озимої пшениці. Посівний матеріал обробляли за день до сівби з нормою витрати робочої рідини 12 л/т насіння. Для обприскування дослідних ділянок використовували інсектициди Нурел Д і Рогор С.

Як показали **результати польових дослідів**, передпосівна обробка насіння озимої пшениці Круїзером 350 FS, Нурелом Д і Рогором С захищає сходи озимої пшениці від пошкоджень личинками злакових мух (табл. 3).

Таблиця 3. – Ефективність хімічного захисту зрошуваної озимої пшениці (Одеська 267) від злакових мух (попередник – озима пшениця), 2005-2007 рр.

Варіант	Норма витрати інсектициду, л/т, л/га	Пошкодження рослин, %		Ефективність, %		Урожайність, т/га
		чорна пшениця на муха	гесенська муха	чорна пшениця на муха	гесенська муха	
Контроль (без інсектициду)	-	12,3	5,7	-	-	5,4
Передпосівна обробка насіння Рогор С, к.е.	2,0	6,5	3,1	46,3	40,5	5,5
Передпосівна обробка насіння Нурел Д, к.е.	2,5	5,1	2,8	60,2	50,8	5,62
Передпосівна обробка насіння Круїзер 350 FS, т.к.с.	0,5	2,3	1,2	81,3	78,9	5,77
Обприскування посівів у фазу 3-го листка, Рогор С, к.е.	1,5	2,5	1,5	79,6	73,7	5,76
Обприскування посівів у фазу 3-го листка, Нурел Д, к.е.	1,0	2,2	1,3	82,1	77,2	5,78
HIP _{0,5}		1,12	1,27	1,09	1,32	0,83

Аналіз рослин озимої пшениці на 28-й день після появи сходів показав, що на контрольному варіанті середня пошкодженість послин чорною пшеничною мухою складала 12,3%, гесенською мухою 5,7%. На варіантах із застосуванням інсектицидів – відповідно 2,3-6,5 і 1,2-3,1%, що 46,3-81,3 та 40,5-78,9% менше у порівнянні з контролем. Краща ефективність захисту одержана при застосуванні інсектициду Круїзер 350 FS т.к.с. (81,3% проти чорної пшеничної і 78,9% проти гесенської мухи), що сприяло збереженню від втрат 0,37 т/га зерна. На варіанті Рогор С ефективність захисту рослин складала 60,2 і 50,8%, збережено від втрат 0,22 т/га зерна, на варіанті Нурел Д – відповідно 46,3 і 40,5% та 0,1 т/га.

Зменшення ефективності захисної дії інсектицидів Рогор С та Нурел Д можна пояснити нетривалою системною дією цих препаратів та негативним їх впливом на енергію проростання, лабораторну і польову схожість обробленого насіння. Спостереження показують, що в умовах однакової вологості ґрунту в посівний та післяпосівний періоди фітотоксична дія інсектициду проявилась лише на варіантах із застосуванням Рогору С і Нурелу Д (табл. 4).

Таблиця 4. – вплив протруйників на посівні якості насіння озимої пшениці (Одеська 267, 2005-2007 рр.)

Варіант	Норма витрати, л/т	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Польова схожість, %
Контроль (без інсектициду)	-	93,0	97,0	91,5
Рогор С, к.е.	2,0	51,5	86,2	82,7
Нурел Д, к.е.	1,5	68,7	90,3	87,6
Круїзер 350 FS, т.к.с.	0,5	93,0	96,5	92,2
НІР _{0,5}	-	1,63	1,96	2,12

Після обприскування сходів у період появи 3-го листка інсектицидами рослини озимої пшениці значною мірою були захищені від пошкодження личинками злакових мух. Так, на варіанті із застосуванням Рогору С пошкодженість стебел чорною пшеничною мухою зменшилась в 4,9 раза (з 12,3% на контролі до 2,5%), гесенською – в 3,8 раза (1,3%).

Ефективність використання інсектициду Нурелу Д для захисту сходів озимої пшениці дещо вища і складає відповідно 79,6 і 73,7%, а пошкодженість рослин чорною пшеничною мухою зменшилась в 5,5, а гесенською – в 4,4 раза в порівнянні з контролем. Збережений врожай при обприскуванні озимої пшениці Рогором С і Нурелом Д складає відповідно 0,31 і 0,38 т/га.

В регулюванні чисельності злакових мух, крім агротехнічних та хімічних прийомів істотне значення мають ентомофаги [12, 13, 15]. За даними наших досліджень в зменшенні чисельності та шкодочинності злакових мух в дослідному господарстві „Асканійське” важлива роль належить браконіду фенокарпі (табл. 5).

Таблиця 5. – Зараженість пупаріїв чорної пшеничної мухи фенокарпою на зрошуваній озимій пшениці (Одеська 267, 2007-2009 рр.)

Рік	Всього пупаріїв у досліді, шт.	З них		Заражено пупаріїв браконідом	
		вилетіло мух, шт.	загинуло пупаріїв, шт.	шт.	%
2007	230	207	23	19	8,3
2008	231	205	26	21	9,1
2009	243	213	30	23	11,5
Середнє	234,6	208,3	26,3	21	9,6

Зараженість пупаріїв чорної пшеничної мухи фенокарпою в роки досліджень коливалась від 8,3 до 11,5%. Крім фенокарпи ложнококонів злакових мух знищує їхневмонід фігаденон 6,7-8,3% яєць і молодих личинок знищують платигастери гімаліс і ремулус. Хижі жужелиці *Calatnus ambigus* P., *Broscus cephalotes* L., *Ophonus rufipes* D., *Pterostichus sericeus* F. зменшують чисельність личинок пшеничної та гесенської мух відповідно на 5,2 і 8,7%.

Висновки. З групи злакових мух на зрошуваній озимій пшениці в умовах дослідного господарства «Асканійське» найбільш поширені чорна пшенична і гесенська. Основними причинами їх масового розвитку є стерньові попередники і ранні строки сівби. В зменшенні чисельності та шкодочинності злакових мух істотна роль належить дотриманню науково обґрунтованої сівозміни і сівба озимих в третій декаді вересня. Передпосівна обробка насіння інсектицидом Круїзер 350 FS т.к.с. (0,5 л/т) та обприскування озимої пшениці інсектицидами Нурел Д і Рогор С у фазу 3-го листка зменшують пошкодженість сходів на 73,7-82,1% і зберігають від втрат 0,31-0,38 т/га зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін. Довідник із захисту рослин.: За ред.. М.П. Лісового.– К.: Урожай, 1999. – 744 с.
2. Вредители сельскохозяйственных культур. Под редакцией акад. В.П. Васильева. – К.: Урожай, 1974. – Т.2. – С. 608.
3. Довідник із пестицидів / Секун М.П., Жеребко В.М., Лапа О.М.

та ін. – К. Колобіг, 2007. – 360 с.

4. Голосний П.Г. Токсикація рослин пшениці. // Карантин і захист рослин. – 2009. - №4. – С. 10-11.
5. Кондратюк С.В. Захист озимої пшениці від злакових мух у Північному Степу України // Інтегрований захист рослин в Україні. // Тези доповідей Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та спеціалістів (3-5 грудня 2008 р.). – К.: Колобіг, 2008. – С. 56.
6. Макаренко М.Г. Эффективность промета 400 на озимой пшенице против злаковых мух. // Захист і карантин рослин: Міжв. тем. наук. зб. – К.: – Урожай, 1995. – Вип. 42. – С. 1-4.
7. Методики випробування і застосування пестицидів.: За ред. проф. Трибеля С.О. – К.: 2001. – 447 с.
8. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). / Изд. 5-е. – М.: Агропромиздат, 1995. – 352 с.
9. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. – Дніпропетровськ: АРТ-Прес, 2009. – 342 с.
10. Секун М.П. Роль сучасних інсектицидів в інтегрованих системах захисту рослин від шкідників. // Захист і карантин рослин: Міжв. тем. наук. зб. – Київ: Колобіг, 2007. – Вип. 53. – С. 348-355.
11. Секун М.П., Кондратюк С.В. Заходи з обмеження чисельності злакових мух на озимій пшениці. // Захист і карантин рослин: Міжв. тем. наук. зб. – Київ, 2000. – Вип. 47. – С. 348-355.
12. Сусидко П.И., Писаренко В.Н., Бондаренко Н.Н. Основные энтомофаги зерновых культур и факторы, способствующие повышению их эффективности в Степи УССР // Докл. ВАСХНИЛ. – 1983. - №11. – С. 19-21.
13. Сусидко П.И., Махоткин А.Г. Фенокарпа – паразит злаковых мух // Защита растений. – 1984. - №11. – С. 45,
14. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
15. Шуровенко Б.В. Полевые хищные энтомофаги (Coleoptera, Carabidae, Diptera, Asilidae) и факторы, определяющие их эффективность // Энтомологическое обозрение, 1962. – Т. 11. - №4. – С. 762-780.

**ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ
НАСІННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ НА УРАЖЕНІСТЬ НАСІННИКІВ
НЕСПРАВЖНЬОЮ БОРОШНИСТОЮ РОСОЮ В
ЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

КОСЕНКО Н.П. – к.с.-г.н.,

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Несправжня борошниста роса є найбільш розповсюдженою хворобою цибулі ріпчастої, яка викликається паразитарними грибами *Perenospora destructor* (Berk) класу фікоміцетів. Грибниця несептована, ендofітна, у рослині поширюється дифузно. Джерелом інфекції є заражені міцелієм маточні цибулини, рештки рослин, а також корені багаторічних видів цибулі. Хвороба уражує всі частини цибулі ріпчастої, особливо насінневі рослини, тому що у перший рік вирощування маточників ступінь пошкодження може бути незначним і без помітних ознак захворювання. Повністю відсортувати вражені хворобою маточники неможливо, тому що збудник несправжньої борошнистої роси знаходиться в середині цибулин [1]. Проявляється хвороба на листках та квітконосних стрілках у вигляді сіруватих суцільних плям, які вкриваються сірувато-фіолетовим нальотом. На уражених тканинах затримуються частки ґрунту, внаслідок чого рослини набувають темно-сірого кольору. По мірі прогресування хвороби уражені ділянки листа збільшуються і опоясують увесь лист, викликаючи його відмирання. Уражені квітконоси, послаблені переноспорозом, мають блідо-зелений колір та надламуються. Насіння від хворих рослин має низькі посівні якості і раніше втрачає схожість при зберіганні, ніж насіння від здорових рослин [2].

Значне ураження рослин хворобою відбувається при високій вологості повітря, особливо після дощів та відносно невисокій температурі повітря 13–16°C, зі значними коливаннями температури вдень та вночі. Якщо такі умови спостерігаються на протязі 7-10 діб, то ступінь ураження насінневих рослин хворобою сягає 60-70% [3,4].

Переноспороз уражує цибулю ріпчасту від Київської області до АР Крим. Однак ступінь розвитку та шкодочинність хвороби в південній частині України менше, ніж в північних районах. Так, при значному розвитку несправжньої борошнистої роси врожайність насіння цибулі ріпчастої в Вінницькій області становила 130кг/га, в той час як в Криму – 400кг/га, схожість насіння була відповідно 63% та 80% [5]. За даними В.В.Хареби, А.О.Мазуркевич в умовах

Криму на насінницьких посівах цибулі ріпчастої ураження рослин переноспорозом підвищувалось в 2002 та 2003 роках до 40–45% [6].

Завдання і методика досліджень. Метою наших досліджень було визначення впливу маси маточних цибулин (50-60г та 100-120г) і площі живлення рослин – 840кв.см; 700кв.см; 560кв.см, що відповідає схемам розміщення 70х12см, 70х10см, 70х8см на врожайність та якість насіння при двох строках садіння маточників: осінньому (II-III декади жовтня) та весняному (II-III декади березня). Одним із завдань науково-дослідної роботи було вивчення впливу досліджуваних факторів на ураженість насінневих рослин цибулі ріпчастої несправжньою борошнистою росою (*Perenospora destructor* Berk). Дослід було закладено в зрошуваних умовах на землях дослідного поля лабораторії овочівництва Інституту землеробства південного регіону НААН України в 2001–2003, 2005 роках. У роки досліджень провели по одному поливу, нормою 400м³/га у фазу масового відростання - початок стрілкування маточників.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий, середньо-суглинковий, слабосолонцюватий. Лабораторно-польовий дослід закладено методом розщеплених ділянок, повторність – шестиразова. Загальна площа ділянки – 10,5кв.м, облікова – 7кв.м. Сорт цибулі ріпчастої – Халцедон. Облік ураження переноспорозом здійснювали у фазу цвітіння насінників за п'ятибальною шкалою: 0 – рослини без симптомів ураження та незначне враження листової поверхні; 1 – уражено до 25% площі листя; 2 – до 50%; 3 – до 75%; 4 – більше 75% листової поверхні, ушкоджені квітконосні стрілки. На підставі результатів обліку ураження насінневих рослин визначали поширення і розвиток хвороби. Поширення хвороби вираховували за формулою:

$$R = \frac{N * 100}{W}, \quad (1)$$

де R – поширення хвороби,%; N – кількість хворих рослин, шт.; W – кількість облікових рослин, шт.

Розвиток хвороби характеризує відношення ураженої листової поверхні до всієї площі листя і визначається за формулою:

$$\sigma = \frac{\sum (N * \beta) * 100}{W * K}, \quad (2)$$

де σ - розвиток хвороби,%; ($N * \beta$) – кількість хворих рослин (N) на відповідний бал ураження хворобою (β); W – загальна кількість облікових рослин; K – вищий бал шкали обліку [7,8].

Результати досліджень. За результатами наших досліджень, рівень ураження насінневих рослин переноспорозом в 2001 році

був найнижчий: поширення хвороби за умов весняного садіння становило 25,7% і за осіннього садіння маточників – 23,7%, ступінь розвитку хвороби був відповідно 9,9% і 7,0% (рис.1).

Аналіз шкідливої дії несправжньої борошністої роси показав, що за роки досліджень відзначена тенденція до збільшення поширення та розвитку хвороби на насінниках цибулі ріпчастої. За умов весняного садіння маточників поширення хвороби підвищувалось в 2003 та 2005 роках до 37,0%, розвиток несправжньої борошністої роси становив відповідно 19,1% та 17,4%. За осіннього садіння маточних цибулин ураження насінневих рослин переноспорозом в 2002 та 2005 роках було майже на одному рівні: поширення хвороби 32,4% та 32,1%, розвиток хвороби відповідно 12,5% та 13,0%.

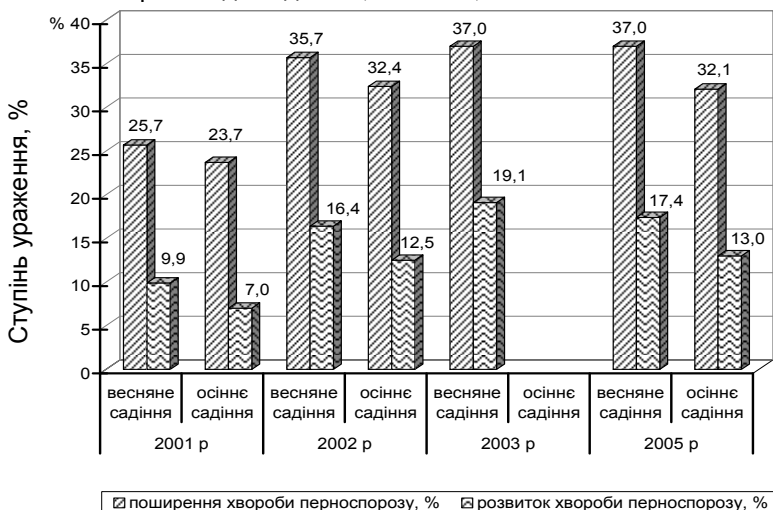


Рис.1. Ураженість насінників цибулі ріпчастої несправжньою борошністою росю за роками досліджень.

Дослідженнями встановлено, що відсоток уражених рослин був вищим за весняного садіння маточних цибулин. В середньому за роки досліджень ступінь поширення переноспорозу за умов весняного садіння становив 30,1 – 38,3% та за осіннього садіння – 26,5–32,3%, ступінь розвитку хвороби був відповідно 11,8–19,6% та 7,3–14,0% (табл.1).

В середньому по досліді ступінь поширення хвороби за осіннього садіння маточників становив 29,4%, розвиток хвороби – 10,8%, що на 4,6% і 4,9% менше, ніж за весняного садіння.

Насіннєві рослини із крупних маточних цибулин (100-120г) в

меншій мірі уразились переноспорозом, ніж насінники із дрібних цибулин (50-60г). Ураження крупних маточників було на 2,6% менше, ніж у насінників від дрібних маточних цибулин, розвиток хвороби знизився на 1,8%.

Таблиця 1 – Вплив строків садіння, маси маточних цибулин і площі живлення рослин на ураженість насінників цибулі ріпчастої несправжньою борошнистою росою (середнє за 2001 – 2003, 2005 рр.)

№ варіанту	Маса маточних цибулин, г (фактор В)	Площа живлення, кв. см (фактор С)	Ступінь ураження несправжньою борошнистою росою:	
			поширення хвороби, %	розвиток хвороби, %
Весняне садіння маточників (фактор А)				
1	50 – 60 (к)	840	33,6	14,0
2	50 – 60	700	35,7	16,6
3	50 – 60	560	38,3	19,6
4	100 – 120	840	30,1	11,8
5	100 – 120	700	32,0	15,0
6	100 – 120	560	34,0	17,4
Осіньне садіння маточників (фактор А)				
7	50 – 60	840	27,8	9,0
8	50 – 60	700	30,1	11,8
9	50 – 60	560	32,3	14,0
10	100 – 120	840	26,5	7,3
11	100 – 120	700	28,7	10,5
12	100 – 120	560	31,0	12,2

HIP ₀₅ , % головних ефектів по ф. А	2,8 - 4,4	0,6 - 1,2
HIP ₀₅ , % головних ефектів по ф. В	1,5 - 1,8	0,6 - 1,5
HIP ₀₅ , % головних ефектів по ф. С	1,0 - 1,4	0,7 - 1,7
HIP ₀₅ , % часткових відмінностей по ф. А	6,7-10,7	1,6 - 3,0
HIP ₀₅ , % часткових відмінностей по ф. В	3,8 - 4,4	1,5 - 2,9
HIP ₀₅ , % часткових відмінностей по ф. С	2,0 - 2,7	1,4 - 3,5

Зменшення площі живлення рослин з 840кв.см (70х12см) до 560кв.см (70х8см) збільшувало поширення несправжньої борошнистої роси з 29,5% до 33,9%, або на 4,4% та розвиток хвороби з 10,5% до 15,8%, або на 5,3%.

Найвищий рівень поширення і розвитку хвороби (38,3% і 19,6%) спостерігався за весняного садіння дрібних маточних цибулин із найбільшим загущенням рослин (70х8см). Найменше уражались переноспорозом насінневі рослини від крупних маточних цибулин, висаджені восени з найбільшою площею живлення рослин 840кв. см: поширення хвороби становило 26,5%,

розвиток хвороби – 7,3%, що відповідно на 4,9% і 6,7% менше, ніж у контролі.

На рисунку 2 представлені насіннєві рослини весняного садіння у фазу масового стрілкування з ознаками ураження хворобою в 2005 році.



Рис.2. Ураженість насіннєвих рослин весняного садіння маточників масою 100–120 г з площею живлення 560 см² (07.06.2005 р.).

В умовах 2005 року ступінь поширення несправжньої борошнистої роси на насінниках весняної висадки становив 33,5 – 40,0% та за осіннього садіння маточників – 28,4 – 35,8%; ступінь розвитку хвороби був відповідно 11,6 – 23,0% та 9,6 – 17,8% (рис.3).

В середньому по досліді ступінь поширення несправжньої борошнистої роси за осіннього садіння становив 32,1%, що на 4,9% менше, ніж за весняної висадки маточників ($HIP_{05}=4,4\%$), також відзначено нижчий ступінь розвитку хвороби – 13,3%, що на 4,1% менше, ніж садіння маточних цибулин навесні ($HIP_{05}=1,2\%$).

Поширення хвороби на рослинах, сформованих крупними маточними цибулинами (100-120г) було на 1,7% менше, але істотність даних не підтверджується результатами дисперсійного аналізу. За садіння крупних маточників відмічено істотне зниження розвитку хвороби 3,9%, при $HIP_{05}=1,5\%$ порівняно з дрібною фракцією маточного матеріалу.

За максимального загущення рослин 70х8см спостерігалось збільшення поширення переноспорозу на 4,2% ($HIP_{05}=1,4\%$), та розвитку хвороби на 6,0%, при $HIP_{05}=1,7\%$.

Найменше уразились переноспорозом насінники із крупних маточних цибулин, висадженні восени з найбільшою площею живлення рослин 840 кв. см (10 варіант): ступінь поширення хвороби становив 28,4% і розвиток хвороби – 9,6%, що відповідно на 9,0% і 6,5% менше, ніж у контрольному варіанті.

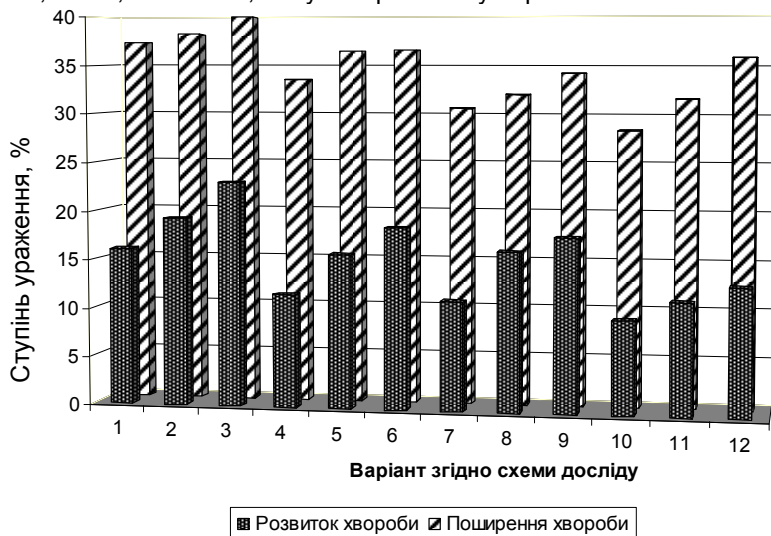


Рис.3. Ураженість насінників цибулі ріпчастої несправжньою борошнистою росою (2005 р.)

Висновки. Дослідженнями встановлено, що технологічні прийоми вирощування насіння цибулі ріпчастої: строк і густота садіння маточників мають істотний вплив на ступінь поширення і розвитку несправжньої борошнистої роси. За осіннього садіння маточників (II-III декади жовтня) ступінь ураження насіннєвих рослин несправжньою борошнистою россою був на 4,6% і розвиток хвороби – на 4,9% менше, ніж за весняного садіння маточних цибулин (II-III декади березня). За максимального загущення рослин 70х8см (560кв.см) відзначено збільшення поширення переноспорозу на 4,4% та розвитку хвороби на 5,3% порівняно з розміщенням рослин 70х12см (840 кв. см). Маса маточників мала істотний вплив тільки на розвиток хвороби.

Таким чином, при вирощуванні репродукційного насіння для покращення фітосанітарного стану насінників цибулі слід використовувати осіннє садіння маточних цибулин, з площею живлення рослин 70х12см (840 кв. см).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: підручник / В.Ф.Пересипкін – К.: Аграрна освіта, 2000. – 415с.
2. Хвороби цибулі та умови її зберігання // Агробізнес сьогодні. – К., 2007. – № 24(128). – С. 39 – 41.
3. Михайлов О.М. Прогноз з'явлення на насінниках цибулі переноспорозу / О.М. Михайлов, В.Й. Тимченко, О.М. Бейдер // Овочівництво і баштанництво: міжвід. темат. наук. зб. / відп. ред. К.І. Яковенко. – Х.: ІОБ УААН, 1985. – Вип.30. – С. 44 – 46.
4. Солдатенко О.М. Насінники цибулі, захист від переноспорозу /О.М. Солдатенко // Захист рослин, 1997. – № 5. – С. 28 – 29.
5. Распространение важнейших болезней и вредителей лука в Украине, их влияние на урожайность и качество семян и меры борьбы с ними / [В.Ф. Васецкий, Л.Е. Славгородская-Курпиева, Е.М. Макрушина, В.М. Маласай] // Научные труды Крымского ГАУ. / отв. ред. Е.В. Николаенко.– Симферополь: ЮФ КАТУ НАУ, 2003. – Вып. 78. – С. 59 – 66.
6. Хареба В.В. Прийоми захисту рослин у насінництві цибулі ріпчастої / В.В. Хареба А.О Мазуркевич // Зрошуване землеробство: збірник наукових праць. / відп. ред. В.Л. Нікішенко. – Херсон: Айлант, 2006. – Вип. 46. – С.163 –167.
7. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. –369с.
8. Фитопатологическая оценка селекционного материала овощных культур / Методические указания. – Х: ИОБ УААН, 1990. – 52с.

**ВАЖКІ МЕТАЛИ У СИСТЕМІ „ЗРОШУВАЛЬНА ВОДА – ҐРУНТ
- РОСЛИНА” ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦИБУЛІ -РІПКИ В
УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ**

МЕЛАШИЧ А.В. – к. с.-г. н., с. н. с.,

МЕЛАШИЧ Т.А. – м. н. с.

Інститут землеробства південного регіону НААН України

ДИШЛЮК В.Є. – к. с.-г. н., с. н. с.

Національна академія аграрних наук України

Постановка проблеми. В останні роки велику увагу дослідники приділяють проблемі забруднення ґрунтів важкими металами (ВМ), що пов'язане зі зростанням техногенного навантаження на навколишнє середовище й у першу чергу – ґрунти. Для агроландшафтів України, у тому числі й зрошуваних, були встановлені значення вмісту більшості важких металів у ґрунтах, закономірності їх географічного розподілу [2].

Зрошення посилює процеси міграції важких металів і зумовлює більш інтенсивне їх вилугування із верхніх шарів у нижчі. Акумуляція металів починається з глибини 50-100 см. Насамперед це хром, кадмій, свинець і нікель [1]. Застосування мінеральних добрив і меліорантів істотно не змінює вміст рухомих форм важких металів у кореневмісному шарі ґрунтів чорноземного типу [5]. А вміст важких металів у зрошувальній воді, ґрунті та їх накопичення в рослинах при краплинному зрошенні підземними водами, вивчено недостатньо.

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2006-2008рр. на землях дослідного господарства Інституту землеробства південного регіону НААН України в тимчасових польових дослідах. Вирощували цибулю ріпчасту в овочевій сівоzmіні з наступним чергуванням культур: пшениця озима, томати, цибуля.

Площа посівної ділянки складала 25,5м², розміри ділянки 9,0 x 2,8м, облікової ділянки (8,0 x 2,8м), повторність варіантів в досліді чотириразова, розміщення ділянок послідовне в 2 яруси. В досліді застосовували стрічкову схему висіву рослин 7+20+7+20+7+20+7+52, 8-рядковий посів з міжряддями 12 см: ширина стрічки становила 96 см, міжряддя між стрічками відповідно 60 см. Норма висіву насіння складала 6 кг/га.

Схема досліду включала наступні варіанти: 1) без зрошення (контроль 1), 2) зрошення без застосування добрив і меліоранту (контроль 2), 3) зрошення + N₁₂₀P₉₀ (рекомендована норма добрив), 4) зрошення + N₁₇₁P₀K₀ (розрахункова норма добрив,

аміачна селітра), 5) зрошення + $N_{171}P_0K_0$ (розрахункова норма добрив, кальцієва селітра), 6) зрошення + фосфогіпс 3,0 т/га (під передпосівну культивуацію), 7) зрошення + фосфогіпс 1,9 т/га (в стрічку посіву), 8) зрошення + $N_{171}P_0K_0$ (розрахункова норма добрив, кальцієва селітра) + фосфогіпс 1,9 т/га (в стрічку посіву), 9) зрошення водою поліпшеної якості (кальцинація) + $N_{171}P_0K_0$ (розрахункова норма добрив, аміачна селітра).

Культура в досліді – цибуля ріпчаста сорту Халцедон, яка вирощувалася на ріпку з насіння в однорічній культурі. Агротехніка вирощування культури – зональна, за винятком досліджуваних факторів. Для меліорації застосовували фосфогіпс Кримського ПО “Титан”. Фосфогіпс являє собою товар хімічної промисловості й містить: гіпсу 70-75%, фосфорних сполук 2-3%, глини 5-6%, води 15%, заліза (Fe) $10^{-2}\%$ - 3,6; марганцю (Mn) $10^{-3}\%$ - 3,7; міді (Cu) $10^{-3}\%$ - 2,7; цинку (Zn) $10^{-3}\%$ - 2,5; кадмію (Cd) $10^{-4}\%$ - 4,7; свинцю (Pb) $10^{-3}\%$ - 8,9; хрому (Cr) $10^{-3}\%$ - 1,47; кобальту (Co) $10^{-3}\%$ - 2,02; нікелю (Ni) $10^{-3}\%$ - 1,43; молібдену (Mo) $10^{-3}\%$ - 0,61.

Добрива (аміачна, кальцієва селітра) і меліорант (фосфогіпс) вносили відповідно до схеми досліді. Дозу фосфогіпсу розраховували за порогом коагуляції дрібнодисперсних часток [3], а мінеральних добрив відповідно методу оптимальних параметрів елементів живлення [4] на запланований рівень урожайності цибулі ріпчастої 50 т/га цибулин.

Визначення рухомих форм, в ацетатно-амонійному буферному розчині (потенційно доступні) хімічних елементів (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) проводилося методом атомно-абсорбційної спектрометрії на приладі С-115. Для екстракції розчинних (так званих потенційно доступних) – ацетатно-амонійний (CH_3COONH_4) буферний розчин з рН-4,8 (співвідношення ґрунт-розчин – 1:5) [6]. В період збирання урожаю культури за допомогою ручного бура відбиралися зразки ґрунту на ділянках досліді (з I та III повторень) з 0-30 см шару ґрунту згідно вимогам до відбору зразків. У рослинних зразках вміст важких металів визначали теж атомно-абсорбційним методом.

Результати досліджень. Джерело зрошування – підземні води неогенового горизонту (глибина свердловини 96м) з мінералізацією 1,473-1,575 г/дм³. Зрошення цибулі ріпчастої починали при зниженні вологості в метровому шарі ґрунту до 80% НВ. Поливи проводили у фазу 4-5 листків при вологості ґрунту 80% НВ на глибині 0-30 см, у фазу формування цибулин вологість ґрунту підтримували на рівні 70% НВ (0-50 см). В роки досліджень зрошувальні норми в досліді з цибулею ріпчастою складали (м³/га): в 2006 р. - 1260 (6 поливів), 2007р. -3150 (15 поливів) в 2008 р. – 840 (4 полива).

Дослідження показали що зразки води мали досить стабільний вміст важких металів (табл. 1). Їх сума коливалась в межах 0,015-0,020 мг/дм³. В складі важких металів переважало залізо (середній вміст за роки досліджень 58,2% від їх суми). Згідно існуючого нормативу [7] дані підземні води за концентрацією важких металів відносяться до першого класу – придатні для зрошення.

Таблиця – 1. Вміст важких металів у зрошувальній воді, мг/дм³ (свердловина №6 ДП “ Експериментальна база “Херсонська”)

Рік відбору зразку	Сума ВМ	Zn	Cd	Ni	Co	Fe	Mn	Pb	Cu	Cr
2006	0,020	0,001	0,000	0,001	0,001	0,010	0,002	0,002	0,001	0,002
2007	0,018	0,000	0,001	0,001	0,001	0,012	0,001	0,001	0,000	0,001
2008	0,015	0,001	0,001	0,000	0,001	0,009	0,001	0,001	0,001	0,000
Середнє	0,0177	0,0007	0,0007	0,0007	0,001	0,0103	0,0013	0,0013	0,0007	0,0010
Оцінка води ВНД 33-5.5-02-97	1 клас	<0,5	<0,005	<0,08	<0,02	<2,0	<0,50	<0,02	<0,08	<0,05
	2 клас	0,5-1,0	0,005-0,01	0,08-0,2	0,02-0,05	2,5-5,0	0,50-1,0	0,02-0,05	0,08-0,2	0,05-0,1

Визначення вмісту важких металів у ґрунті (табл. 2) показало, що зрошення підземними водами (вар. 2) істотно не впливало на їх кількість в орному шарі порівняно з незрошуваною ділянкою (вар. 1). Але при цьому спостерігалася тенденція до зростання вмісту таких елементів, як залізо на 0,94 мг/кг і марганцю на 29,5 мг/кг ґрунту порівняно з контрольним варіантом -1 (стрічка посіву) без зрошення.

Аналіз даних показав, що різні форми азотних добрив (аміачна, кальцієва селітри) також не впливали на вміст важких металів у ґрунті (вар. 3,4,5). В той же час застосування фосфогіпсу (вар. 6, 7) призводило до зростання сумарного показника забруднення (Zс) орного шару з 6 одиниць в зрошуваному контролі (вар. 2)

Таблиця – 2. Вміст важких металів і потенційно доступної форми мікроелементів у ґрунті (шар 0-30 см, середнє за 2006-2008 рр.)

Місце взяття зразків		Хімічні елементи, мг/кг пов. сух. ґрунту									Zс
		Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn	
1.	Міжряддя	0,07	0,17	0,30	0,18	0,56	11,4	0,37	0,82	0,70	5
	Стрічка	0,07	0,29	0,30	0,14	0,69	12,9	0,31	0,83	0,71	5
2.	Міжряддя	0,07	0,35	0,45	0,19	1,27	39,9	0,53	0,63	0,97	5
	Стрічка	0,04	0,34	0,48	0,11	1,63	42,4	0,47	0,88	0,76	6
5.	Міжряддя	0,06	0,19	0,38	0,16	1,50	36,2	0,53	0,60	0,92	5
	Стрічка	0,14	0,28	0,42	0,16	1,39	37,7	0,62	0,68	1,04	6

Місце взяття зразків		Хімічні елементи, мг/кг пов. сух. ґрунту									Zc
		Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn	
6.	Міжряддя	0,05	0,33	0,42	0,13	1,37	34,8	0,48	1,71	1,00	9
	Стрічка	0,05	0,26	0,47	0,09	1,42	40,2	0,58	1,54	1,05	9
7.	Міжряддя	0,09	0,31	0,43	0,10	1,27	35,6	0,61	0,83	0,89	6
	Стрічка	0,07	0,42	0,70	0,16	0,77	38,8	1,02	0,93	0,71	9
8.	Міжряддя	0,06	0,28	0,48	0,13	0,88	38,1	0,62	0,63	0,72	6
	Стрічка	0,05	0,24	0,57	0,12	1,18	39,5	0,60	1,64	0,97	9
Фоновий вміст потенційно доступної форми ВМ											
		0,1	0,5	0,1	0,5	2,0	43,0	1,0	0,5	1,0	
ГДК потенційно доступної форми ВМ											
		0,5*)	5,0	6,0	3,0	10,0*)	100,0	4,0	6,0	23,0	
Рівень забезпеченості рослин мікроелементами											
Низький	-	<0,3	-	<0,5	-	<20	-	-	-	<5	
Середній	-	0,3-0,7	-	0,5-1,0	-	20-40	-	-	-	5-10	
Високий	-	>0,7	-	>1,0	-	>40	-	-	-	>10	

Примітка: *) за ГДК потенційно доступної форми Cd і Fe може бути умовно прийнята величина 5-кратного перевищення фону

(стрічка посіву) до 9. Це відбувалося головним чином, за рахунок підвищення вмісту свинцю. Необхідно відмітити, що суцільне внесення фосфогіпсу дозою 3 т/га (вар. 6) призводило до забруднення як стрічки посіву, так і міжряддя на відміну варіанту, де він застосовувався тільки в стрічку (вар. 7). В цілому ж вміст важких металів у всіх варіантах дослідів був значно меншим за гранично допустимі концентрації.

Рівень забезпеченості цибулі мікроелементами, як показали наші дослідження, за вмістом потенційно доступних сполук міді та цинку був низьким, а за кількістю кобальту і марганцю – середнім. Фактори, що вивчалися, істотно не впливали на рівень забезпеченості культури вище вказаними елементами.

Якість зрошувальних вод та ступінь забруднення ґрунтів при застосуванні добрив і хімічних меліорантів можуть закономірно впливати на концентрацію важких металів у сільськогосподарських культурах (табл. 3).

Таблиця – 3. Вміст важких металів у цибулі ріпчастої при застосуванні мінеральних добрив і фосфогіпсу в умовах краплинного зрошення слабомінералізованими водами (середнє за 2006-2007 рр.), мг/кг сирової речовини

Варіант	Важкі метали							
	Cd	Co	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
1.	0,01	0,06	0,89	2,75	1,37	0,12	0,09	4,51
2.	0,03	0,02	0,85	2,87	2,35	0,35	0,06	5,39
3.	0,03	0,03	0,88	2,93	2,08	0,33	0,09	5,47

Варіант	Важкі метали							
	Cd	Co	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
4.	0,03	0,01	0,90	2,71	2,17	0,35	0,09	5,08
5.	0,02	0,01	0,86	2,73	2,11	0,32	0,11	4,36
6.	0,03	0,02	0,89	2,80	2,06	0,36	0,03	4,35
7.	0,03	0,03	0,85	2,66	2,31	0,23	0,07	5,31
8.	0,03	0,03	0,87	2,68	2,05	0,27	0,08	4,32
9.	0,03	0,03	0,82	3,00	2,23	0,25	0,10	4,32
ГДК	0,03	1,00	5,0	50,0	20,0	0,50	0,50	10,0

Як показав аналіз зразків цибулі вміст важких металів у певній мірі залежав від факторів, що вивчалися у досліді. Так, краплинне зрошення (вар. 2) сприяло накопиченню в рослинах кадмію, марганцю і нікелю. При цьому вміст цих металів у контрольному варіанті (вар. 1) без зрошення становив 0,01, 1,37 і 0,12 мг/кг сирової речовини, а в умовах зрошення (вар. 2) кількість кадмію, марганцю та нікелю зростала на 0,02, 0,98 і 0,24 мг/кг відповідно. Вміст кадмію у цибулі наближався до ГДК. Внесення мінеральних добрив (вар. 3,4,5,9) і фосфогіпсу вар. (6,7,8) не призводило до подальшого накопичення цих елементів у рослинах.

Висновок. Таким чином, зрошення мінералізованими водами та застосування різних форм азотних добрив і фосфогіпсу не призводило до накопичення їх у продукції цибулі-ріпки. Вміст важких металів у ґрунті при застосуванні мінеральних добрив та меліоранту не перевищував ГДК.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балюк С.А., Головина Л.П., Носенко А.А. Тяжелые металлы в орошаемом земледелии Украины // Тяжелые металлы и радионуклиды в агроэкосистемах. Материалы научно-практической конференции 21-24 декабря 1992. – М., 1994. – с. 66-71.
2. Балюк С.А. Забруднення ґрунтів важкими металами / Ромащенко М.І., Балюк С.А. // Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення. К.,- Видавництво "Світ", 2000. – 59 с.
3. Бурзі К.Е., Красутська Н.В. Рекомендація щодо хімічної меліорації зрошуваних земель. К.: "Урожай". – 1971.- 12 с.
4. Гамаюнова В.В., Филиппев И.Д. Определение доз удобрений под. с.-х. культуры в условиях орошения // Вісник аграрної науки № 5., К.: - 1997. – с. 15-19.
5. Ладних В.Я., Носенко О.А., Чаусова Л.О. та ін. / Зрошувані землі Дунай-Дністровської системи: еволюція, екологія, моніторинг, охорона, родючість. / за ред. С.А. Балюка / . – Харків: ПФ "Антіква", 2001. – С. 114 -132.
6. Методы определения микроэлементов в почвах, растениях и

- водах/ Под ред. И.Г. Важенина. - М.: Колос, 1974. - 288 с.
7. Якість води для зрошення. Екологічні критерії. ВНД 33-5.5-02-97.-Х.: Держкомводгосп України, 1998. – 14 с.

УДК: 633.203:631.6 (477.72)

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РІЗНИХ СПОСОБІВ ЗРОШЕННЯ НАСІННИКІВ ЛЮЦЕРНИ ПЕРШОГО РОКУ ЖИТТЯ

ПІЛЯРСЬКИЙ В.Г. – н. с.,

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Сучасний рівень ведення зрошуваного землеробства на півдні України не відповідає потенційним природним і ґрунтовим умовам цього регіону через низку факторів, одним з яких є недостатнє вологозабезпечення культур при існуючих способах поливу. Завдяки цьому щорічно на кожному зрошуваному гектарі в середньому втрачається 30-40% продукції.

В останні роки на поливних землях південного регіону швидкими темпами почали збільшуватися площі, які поливаються за допомогою краплинного зрошення. Проте, відразу виникли проблеми, які супроводжують цей спосіб поливу, пов'язані з технологічними процесами при формуванні поливних режимів, які суттєво впливають на кінцеві економічні показники. Крім того, виникло багато питань щодо впливу краплинного зрошення на змінення фізико-хімічних властивостей ґрунту.

Не менш важливим є питання можливості введення на стаціонарних або напівстаціонарних системах краплинного зрошення науково обґрунтованих сівозмін з насиченням їх "нетрадиційними" для цього способу поливу культурами, які сприяють стабілізації родючості ґрунту.

Стан вивченості проблеми. Перші системи крапельного зрошення з'явилися в Ізраїлі та США на початку сімдесятих років минулого століття. Внаслідок багатьох переваг цей спосіб поливу швидко розповсюдився в інші країни світу – в Австралію, Німеччину, Австрію, Італію, Францію, СРСР та ін. [2, 3].

Найбільш вагомий внесок у вирішення актуальних проблем застосування мікрозрошення в Україні внесла низка вчених – М.Г.Журба, І.І.Науменко, М.І.Ромашенко, В.А.Лимар, І.В.Шевченко, Н.Б.Баширов, І.М.Панасенко, В.М.Старчоус, І.П.Орел, О.Д.Сьомашев, В.І.Поляков та ін. Ними проведено комплексні дослідження з питань ефективності цього способу поливу на багатьох сільськогосподарських культурах і розроблені методичні

рекомендації з регламентами технологій вирощування при крапельному зрошенні. Поряд з цим в деяких дослідженнях відмічено недостатня вивченість процесів засолення та осолонцювання ґрунту при поливах водою з підвищеним вмістом солей [4, 5].

Системи краплинного зрошення необхідно використовувати в системі „агроклімат – ґрунт – умови врожаю”. Для кожної локальної ділянки з цим способом поливу слід планувати схеми розміщення елементів поливної мережі з врахуванням біологічних вимог сільськогосподарських культур, глибиною активного шару, запланованих способів обробки ґрунту та збирання врожаю [6].

Деякі автори пропонують з метою попередження негативних процесів в ґрунті необхідне проведення комплексних досліджень з метою формування бази даних для прогнозів накопичення водорозчинних та токсичних солей у ґрунті, контролю за поглинутим натрієм у складі ґрунтопоглинального комплексу, встановлення особливостей формування водно-сольового балансу зрошуваних земель та змін гідро-геолого-меліоративного агроландшафту при застосуванні крапельного зрошення [1].

Завдання і методика досліджень. Завданням дослідження було визначити економічну та екологічну доцільність вирощування насінневої люцерни на стаціонарних системах краплинного зрошення у порівнянні з дощуванням та поверхневим способом поливу.

Дослід проведено у стаціонарній сівозміні на темно-каштановому середньосуглинковому протягом 2006 – 2008 років ґрунті Інгuleцької зрошувальної системи. Рівень залягання ґрунтових вод більше 8 м.

Схема досліду: 1. Мікродощування. 2. Краплинне зрошення. 3. Поливи по борознах. 4. Без зрошення (контроль). Повторність досліду чотириразова. Площа посівної ділянки 67, облікової – 28 м². Ділянки розміщено методом рендомезації. Об'єкт досліджень – сорт Серафіма.

Результати досліджень. Для визначення строків і норм поливів постійно контролювали стан вологості в 0,5 см шарі ґрунту. У варіантах із застосуванням дощування та поверхневого способів поливу вегетаційні поливи призначалися при вологості: до цвітіння 65-70% НВ, після цвітіння – 55-65% НВ. У варіанті із застосуванням краплинного зрошення – при вологості 80-85% НВ, враховуючи потребу у зволоженні тільки 50% площі поля. Дати проведення поливів розраховувалися біофізичним методом.

Під час проведення досліджень у варіанті із застосуванням краплинного зрошення було проведено поливів у 7,8 рази більше, ніж при застосуванні мікродощування і поливу по борознах (табл.

1), але зрошувальна норма тут була на 56,4-73,1% меншою ніж на інших варіантах дослідів.

Таблиця 1 – Поливний режим люцерни на насіння 1-го року використання (середнє за 2006 - 2008 р.р.)

№	Спосіб поливу	Поливи	Зрошувальна норма, м ³ /га
1.	Дощування	4	2430
2.	Краплинне	31	1554
3.	Поливи по борознах	4	2690

При вивченні сумарного водоспоживання (табл. 2) встановлено, що цей показник у варіанті із застосуванням поливу по борознах перевищував: контроль на 147,9% у шарі ґрунту 0-100 см, на 141,5% у шарі ґрунту 0-150 см та на 140,5% у шарі ґрунту 0-200 см; варіант із застосуванням краплинного зрошення на 35,3, 29,5 та 26,5%; мікродощування на 8,3, 4,4 та 4,0% відповідно.

Таблиця 2 – Сумарне водоспоживання люцерни на насіння 1-го року життя (середнє за 2006 - 2008 р.р.)

Варіант	Шар ґрунту, см	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Ґрунтова волога		Опади		Зрошувальна вода	
			м ³ /га	% від сумарного водоспоживання	м ³ /га	% від сумарного водоспоживання	м ³ /га	% від сумарного водоспоживання
1. Мікродощування	0-100	4177	719	17	1028	25	2430	58
	0-150	4417	959	22	1028	23	2430	55
	0-200	4430	972	22	1028	23	2430	55
2. Краплинне зрошення	0-100	3343	761	23	1028	31	1554	46
	0-150	3562	980	28	1028	29	1554	44
	0-200	3640	1058	29	1028	28	1554	43
3. Полив по борознах	0-100	4522	804	18	1028	23	2690	59
	0-150	4613	895	19	1028	22	2690	58
	0-200	4605	887	19	1028	22	2690	58
4. Без зрошення	0-100	1824	796	44	1028	56	-	-
	0-150	1910	882	46	1028	54	-	-
	0-200	1915	887	46	1028	54	-	-

Встановлено, що у варіанті без застосування зрошення у складі сумарного водоспоживання ґрунтова волога та опади мали майже рівну питому вагу. В той же час у варіантах із застосуванням різних способів зрошення найбільша частка у сумарному водоспоживанні належить зрошувальній воді і складає у шарі 0-100 см – 46-59%, 0-150 см – 44-58%, 0-200 см – 43-58%.

Найбільшою частка зрошувальної води у відсотках від сумарного водоспоживання є у варіанті із застосуванням поливу по борознах, а найменша - при застосуванні краплинного зрошення. Від способів поливу залежала також глибина споживання вологи рослинами люцерни. Так у варіанті без зрошення та при застосуванні поливу по борознах коріння люцерни 1-го року життя споживали вологу у 0-150 см, а у варіантах з мікродощуванням та на краплинному зрошенні – у шарі ґрунту 0-200 см.

За результатами наших досліджень було розраховано середньодобове випаровування вологи із 0-50 см шару ґрунту рослинами люцерни 1-го року життя. Встановлено, що на зрошуваних варіантах досліді найвищим цей показник був у всі фази розвитку культури при застосуванні поливу по борознах, а найнижчим на краплинному зрошенні. У всіх варіантах досліді від початку сходів культури середньодобове випаровування зростало, досягнувши максимуму в період цвітіння – початок наливу бобів, що припадало на середину II декади липня – I декаду серпня, а потім починало поступово зменшуватися досягнувши мінімуму при закінченні вегетації. Знявши показники з поліноміального графіку (рис. 1), описуючого зміну середньодобового випаровування вологи з ґрунту рослинами люцерни на протязі вегетації, встановлено, що максимальне значення середньодобового випаровування у варіанті досліді із застосуванням поливу по борознах становить $58 \text{ м}^3/\text{га}$ (коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,9762$), мікродощування – $53 \text{ м}^3/\text{га}$ ($R^2 = 0,9738$), а краплинного зрошення – $39 \text{ м}^3/\text{га}$ ($R^2 = 0,8843$). Таким чином при застосуванні краплинного зрошення витрати вологи із ґрунту були найменшими.

При вивченні сумарного водоспоживання наростаючим підсумком, встановлено, що у всі міжфазні періоди розвитку люцерни (за виключенням періоду сходи – стеблуння) воно було найвищим у варіанті досліді із використанням поливу по борознах, а найнижчим при використанні краплинного зрошення (рис. 3), що підтверджує данні отримані стосовно середньодобового випаровування.

Як показали наші дослідження, різні способи поливу значно позначилися на урожайності люцерни. Так найвищою прибавка врожаю була при застосуванні зрошення способом краплинного зрошення і становила 250% по відношенню до контролю (табл. 3). Дещо нижчим цей показник був при використанні поливу по борознах, де прибавка врожаю склала 250% по відношенню до контролю. Найгірше себе зарекомендував спосіб поливу мікродощуванням, так як тут був найнижчий врожай у порівнянні з іншими досліджуваними способами зрошення і склав прибавку врожаю лише 150%.

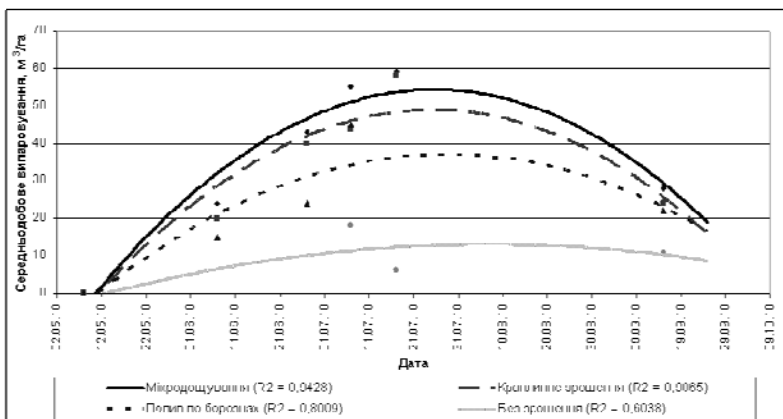


Рисунок 1. Середньодобове випаровування води люцерною на насіння 1-го року життя із 0-50 см шару ґрунту в залежності від способів поливу (середнє за 2006 - 2008 р.р.).

Таблиця 3 – Врожайність насіння люцерни 1-го року життя, т/га (середнє за 2006 - 2008 р.р.)

Варіант	Врожайність	Прибавка врожаю		Окупність поливної води, г/м³
		т/га	%	
1. Мікродозування	0,15	0,09	150	61,7
2. Краплинне зрошення	0,21	0,15	250	135,1
3. Полив по борознах	0,18	0,12	200	66,91
4. Без зрошення (контроль)	0,06	-	-	-
НІР ₀₅		0,022		

За результатами статистичної обробки урожайних даних у всіх варіантах дослідження прибавка врожаю була достовірною. Точність дослідження складала 4,68%.

За окупністю поливної води краплинне зрошення перевищувало мікродозування та полив по борознах на 54,3 та 50,5% відповідно.

Висновки. Застосування краплинного зрошення зменшує сумарне водоспоживання та зрошувальну норму у порівнянні із мікродозуванням та поливом по борознах на 56,4-73,1%. Використання краплинного зрошення забезпечує найвищу окупність поливної води.

З економічної точки зору найефективнішим є краплинне зрошення, яке хоч і має нижчий рівень рентабельності у порівнянні з поливом по борознах, все ж таки переважає всі варіанти дослідження за додатковим прибутком та ростом продуктивності праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грановська Л.М., Тетьоркіна О.Є. Обґрунтування досліджень з питань засолення та осолонцювання ґрунтів при застосуванні крапельного зрошення мінералізованими водами // Таврійський науковий вісник. – 2006. – Вип. 44. – С.188-191.
2. Ромащенко М.І., Корюненко В.М., Балюк С.А. та ін. Технології вирощування овочевих культур при крапельному зрошенні в умовах Запорізької області (рекомендації) / За ред. акад. УААН Ромащенко М.І. – К., 2003. – 124 с.
3. Ромащенко М.І., Корюненко В.М., Ю Каленіков А.Т. та ін. Мікрозрошення сільськогосподарських культур // Меліорація і водне господарство. – 2004. – Вип. 90. – С.63-86.
4. Рябков С.В. Аналіз процесів засолення та осолонцювання ґрунту за крапельного зрошення мінералізованими водами // Меліорація і водне господарство. – 2004. – Вип. 91. – С.74-82.
5. Рябков С.В. Обґрунтування технології мікрозрошення розсадника та саду мінералізованими водами в умовах півдня Одеської області: Автореф. дис. к.с.-г.н. – К., 2005. – 16 с.
6. Weatherhead E.K., Knox J.W. Drip irrigation revisited // Irrigation News. – 1997. – № 25. – P. 11-18.

УДК: 633.114:631.6(477.72)

ОСОБЛИВОСТІ СУМАРНОГО ВОДОСПОЖИВАННЯ І ВИПАРОВУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПРИ ЗРОШЕННІ

ПИСАРЕНКО П.В. – канд. с.-г. наук

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Важливим елементом при формуванні режиму зрошення сільськогосподарських культур є сумарне водоспоживання або та кількість води, яка необхідна рослинам протягом вегетаційного періоду для отримання запланованого врожаю в конкретних природних умовах при оптимізації всіх технологічних процесів. Вони складаються з витрат води на транспірацію рослин, випаровування з поверхні ґрунту і формування біологічної маси. Крім того, слід враховувати витрати вологи рослинами за окремі відрізки вегетаційного періоду. Витрати ґрунтової вологи за окремі відрізки вегетаційного періоду за меліоративною термінологією прийнято називати сумарним випаровуванням. Показник сумарного випаровування культури не є константною величиною і змінюється протягом вегетації залежно

від темпів ростових процесів та розвитку рослин, погодних умов, водного режиму ґрунту та інших факторів. Різні вимоги рослин до обсягів води, необхідних для оптимального проходження ростових і продукційних процесів, а також формування високого врожаю, є результатом їх еволюційного розвитку і їх необхідно визначати для конкретних культур і ґрунтово-кліматичних умов.

Стан вивчення питання. На початку 60-тих років минулого століття відомий фахівець з питань водних меліорацій С.М.Перехрест у монографії „Орошение земель юга Украины” відмічав, що сумарне водоспоживання сільськогосподарських культур найбільш надійно може бути визначено за результатами досліджень наукових установ в конкретному регіоні або за дослідними даними, отриманими в аналогічних умовах інших регіонів [1].

Чисельними дослідженнями встановлено, що найбільш сильними регулюючими факторами показників сумарного водоспоживання є кліматичні умови зони вирощування, погода під час вегетації рослин, біологічні ознаки сортів і, в першу чергу, тривалість вегетаційного періоду, вологозабезпеченість рослин та інші [2].

В науковій літературі, здебільшого, надається інформація щодо другого періоду, але в окремих працях є посилання і на показники витрат води рослинами від сходів до уходу в зиму. Проте, більшість дослідників не звертає увагу на витрати води озимою пшеницею під час припинення вегетації у зимовий період, які є складовою частиною водного балансу поля, зайнятого цією культурою.

За даними досліджень на дослідній станції штату Канзас (США), в середньому за 3 роки спостережень, середньодобове випаровування озимої пшениці становило: осінь (після сівби, жовтень) – 17,5 м³/га, зима (листопад – лютий) – 7,5 , до кушення (березень – квітень) – 22,4, від кушення до трубкування (1 – 15 травня) – 40,0 , від трубкування до цвітіння (15-28 травня) – 62,2, від цвітіння до молочної стиглості (28 травня – 6 червня) – 87,0 , від молочної до воскової стиглості (6-13 червня) – 75,0 і від воскової до повної стиглості (13 – 28 червня) – 37,4 м³/га [3].

В середньому за 5 років досліджень на Ростовській обласній дослідно - меліоративній станції сумарне і середньодобове випаровування за періодами вегетації становило: сівба – початок кушення – 390 і 17,0 м³/га, осіннє кушення – 560 і 20,0 м³/га, весняне кушення – 805 і 35,0 м³/га, вихід в трубку – 1350 і 45,0 м³/га, колосіння – формування зерна 585 і 45,0 м³/га, молочна стиглість – 760 і 40,0 м³/га, воскова стиглість – 350 і 23,0 м³/га, відповідно [4].

Завдання і методи досліджень. В задачу наших досліджень входило визначення сумарного водоспоживання і випаровування озимої пшениці на фоні зрошення з різних шарів ґрунту за міжфазними періодами.

Спостереження за динамікою ґрунтової вологи проводилися термостатно-ваговим методом у польових дослідах з вивчення режиму зрошення озимої пшениці культури на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті Інгuleцької зрошувальної системи на дослідних полях Інституту землеробства південного регіону НААН України.

Результати досліджень. Аналіз даних використання вологи з різних шарів ґрунту показує, що в осінній період вегетації, а також під час зимівлі рослин, проходить поступове поповнення запасів води у глибоких шарах. Це видно з показників сумарного водоспоживання, які зменшуються від шару ґрунту 0 – 50 см до шару 0 – 200 см. Під час весняно – літньої вегетації, навпаки, показники сумарного водоспоживання у цих шарах збільшуються. Такі дані свідчать про те, що весною та влітку рослини використовують воду зі всього 2-х метрового шару ґрунту. В цілому від сходів до повної стиглості зерна озимої пшениці активний обмін вологою на середньосуглинковому темно-каштановому ґрунті проходить у межах першого метрового шару.

В таблиці 1 наведені результати 9-ти річних спостережень за сумарним водоспоживанням культури у 2-х метровому шарі ґрунту, а також середні показники кількості опадів за міжфазні періоди і вегетацію в цілому.

За роки спостережень середня кількість опадів по періодах була слідуною: сходи – припинення вегетації – $660 \text{ м}^3/\text{га}$, припинення вегетації-весняне відростання – $1140 \text{ м}^3/\text{га}$, весняне відростання–повна стиглість зерна – $1897 \text{ м}^3/\text{га}$, всього від сходів до повної стиглості зерна – $3697 \text{ м}^3/\text{га}$.

Порівняння сумарних витрат води полем озимої пшениці і кількості опадів за період від сходів до повної стиглості зерна дає змогу встановити дефіцит вологи, який необхідно компенсувати вегетаційними поливами. За нашими даними, виходячи з показників витрат вологи з 2-х метрового шару ґрунту, він становить $1718 \text{ м}^3/\text{га}$. В середньому за роки досліджень, зрошувальна норма вегетаційних поливів в цьому досліді склала $1400 \text{ м}^3/\text{га}$.

Таблиця 1 – Витрати води полем озимої пшениці у міжфазні періоди вегетації при оптимальному зрошенні, м³/га (середнє за 9 років)

Шар ґрунту, см	Міжфазний період							
	сходи-припинення вегетації		припинення вегетації – весняне відростання		весняне відростання – повна стиглість зерна		всього за період сходи – повна стиглість зерна	
	Опади	Е	Опади	Е	Опади	Е	Опади	Е
0 - 50	660	590	1140	984	1897	3739	3697	5313
0 – 100		555		906		4070		5531
0 – 150		541		798		4174		5513
0 – 200		525		663		4227		5415

Примітка. Е – сумарне випаровування

Одержані дані дають змогу визначити і питому вагу витрат вологи по наведених періодах. Вони показують, що за період зимівлі рослин поле озимої пшениці втрачає близько 700 м³/га води (за показниками з шару ґрунту 0-200 см), а кількість опадів за цей же час становила в середньому за 9 років 1140 м³/га. Таким чином, за рахунок зимового періоду поле озимої пшениці накопичує близько 400-450 м³/га ґрунтової вологи. Стосовно періоду весняно - літньої вегетації, то у цей час диспропорція між витратами води, які до речі йдуть, в основному, на формування врожаю, і кількістю атмосферних опадів суттєва і становить, в середньому, 1842 – 2330 м³/га і у більшість років нестачу легкодоступної вологи необхідно ліквідувати вегетаційними поливами.

Подібний аналіз зроблено нами і за 22-х річний період, але за більш тривалі строки (сходи – весняне відростання і весняне відростання – повна стиглість зерна). Вони свідчать, що за період від з'явлення сходів і до весняного поновлення вегетації поле озимої пшениці втрачає з 2-х метрового шару ґрунту, в середньому, 1175 м³/га води, а сумарне водоспоживання за період весняно-літньої вегетації дорівнює 3734 м³/га. Таким чином, в середньому за 22 роки поле озимої пшениці на півдні України при зрошенні потребує на формування високого врожаю (6,0-7,5 т/га і більше) близько 4900 м³/га води, значна частина якої подається за рахунок вологозарядкового (передпосівного) і вегетаційних поливів.

Висновки. При визначенні сумарного водоспоживання озимої пшениці необхідно враховувати витрати води за період від припинення вегетації рослин взимку до поновлення її весною.

В сумарних витратах вологи з 2-х метрового шару ґрунту питома вага осіннього періоду вегетації в середньому становить 9,7%, зимового – 12,2 і весняно-літнього – 78,1%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Перехрест С.М. Орошение земель юга Украины. – К.: Изд-во Академии наук УССР. – 1962. – 275 с.
2. Ярмизин Д.В. Режим орошения озимой пшеницы // – Сб. трудов ЮжНИИГиМ – 1956. – Вып. 1. – С. 269 – 291.
3. Сыромятникова З.А., Заикина А.И. Орошение пшеницы в зарубежных странах // – Гидротехника и мелиорация. – 1966. – №2. – С. 50-60.
4. Филимонов М.С. Орошение пшеницы. – М.: Колос. – 1980. – 184 с.

УДК: 632.5:631.03:633.85 (477.72)

ЗАХИСТ НАСІННЄВИХ ПОСІВІВ ЯРОГО РІПАКУ ВІД БУР'ЯНІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ПРИЩЕПО М.М. – к.с.-г.н.,

ВЛАЩУК А.М. – к. с.-г.н.,

Інститут землеробства південного регіону УААН

Вступ. Підвищений попит на біотопливо стимулює розвиток насінництва ріпаківництва, головною культурою якого є озимий ріпак. Ярий ріпак поступається озимому за продуктивністю, але при сприятливих умовах може забезпечити врожайність насіння на рівні 18-20 ц/га і високу рентабельність виробництва. Не треба забувати, що в разі загибелі озимого ріпаку та інших озимих культур, ріпак ярий набуває першочергового значення як страхова культура.

Постановка проблеми. Одним із факторів, що заважають одержувати високі врожаї якісного насіння ярого ріпаку є висока забур'яненість полів. Ріпак ярий, на відміну від гірчиці, є слабоконкурентною культурою до бур'янів, особливо, у перші 30 днів після появи сходів. Саме в цей період з'являються головні конкуренти - багаторічні кореневопаросткові бур'яни, амброзія полинолиста, лобода, мишії, щиріці, а згодом плоскуха, паслін чорний та інші високорослі бур'яни, які становлять проблему при збиранні урожаю культури. Тому, саме на ці види бур'янів повинні бути зорієнтовані заходи захисту. На сьогодні узагальнено і запропоновано значний набір гербіцидів для вирішення цієї проблеми [3]. Але, як показали досліді 2006 року, специфічні умови південного Степу потребують доопрацювання вибору найбільш придатних для цих цілей препаратів, що складає

новизну проведених досліджень.

Завдання і методика досліджень. Мета досліджу – встановити урожайність та посівні якості насіння ярого ріпаку залежно від застосування проти бур'янів гербіцидів Команд – 0,2 л/га, Бутизан 400 – 2 л/га до сходів культури, Пантера – 1,5 л/га у фазі куціння злакових бур'янів, Лонтрел 300 – 0,4 л/га на початку фази стеблуння багаторічних кореневопаросткових бур'янів у насінневих посівах ярого ріпаку в умовах південного Степу.

Досліди проводили в дослідному полі ІЗПР. Ґрунт – темно-каштановий середньо-суглинковий з вмістом в орному шарі гумусу - 2,16%, загального азоту - 0,16%, валових фосфору та калію - 0,091% і 2,16% відповідно. Дослідження виконували відповідно до загальноприйнятих методичних видань.[1,2,5]

Облік забур'яненості перед внесенням гербіцидів та протягом вегетації проводили у 5-и місцях ділянки на фіксованих площадках по 0,5 м² кожна. У кінці вегетації визначали кількість бур'янів (шт./м²) по видах, а перед збиранням кількість і сиру вагу бур'янів.

Ефективність гербіцидів (Е_д) визначали безпосередньо відношенням показників кожного варіанту, де застосовували гербіциди до забур'яненого контролю по кожному строку обліку за формулою:

$$E_d = 100 - \frac{K_n \times 100}{K_k}$$

де: Е_д – ефективність дії гербіцидів на даний строк обліку, %

К_н – кількість, або вага бур'янів на варіанті із застосуванням гербіциду, шт., г/м²

К_к – кількість, або вага бур'янів на забур'яненому контролі, шт., г/м²

Дослід однофакторний. Проводили протягом 2006-2009 років. Повторність чотириразова, загальна площа ділянки 24 кв.м., облікової 15 кв.м. У досліді висівали сорт ярого ріпаку Отаман. Посівні якості насіння визначали за ДСТУ 4138 (2002 р.)

Агротехніка вирощування культури загальноприйнята для зони південного Степу. Для захисту посівів від хрестоцвітних білошок насіння культури перед посівом обробляли Хінофуром із розрахунку 18 літрів на тону. У посівах проти попелиці, квіткоїда ріпакового та інших шкідників застосовували Бі-58 Новий 0,8 л/га, Фастак – 0,15 л/га.

Результати досліджень. Впродовж проведення досліджень погодні умови складалися по-різному, що мало суттєвий вплив на вегетацію, стан та продуктивність культури. Неприятливим для вирощування культури виявився 2007 рік. Протягом вегетації

опадів не було, у зв'язку з чим на посівах проведено 4 вегетаційних полива по 300-600 м³/га. Найбільш сприятливим для культури виявився 2008 рік. Ранній посів (4 березня) і часті опади, що підтримували вологість у шарі ґрунту 0-70 см на рівні 70% НВ сприяли задовільному розвитку культури і формуванні повноцінного врожаю на варіантах із застосуванням гербіцидів в межах 13-16 ц/га.

У 2009 році ярий ріпак висіяли 11 березня. У першій половині вегетації погодні умови сприяли нормальному росту і розвитку рослин культури – фаза цвітіння почалася 18 травня при висоті рослин 60-70 см.

У другій половині вегетації під час утворення стручків і наливу насіння спостерігали високу денну температуру 35-38°C, що спричинило виникнення повітряної і ґрунтової посухи протягом 1 та 2-ої декади червня (табл. 1)

Таблиця 1. Запаси продуктивної вологи в ґрунті, мм

Місяць червень	Шари ґрунту, см			
	0-10	0-20	0-50	0-100
1 декада	0	1	9	35
П декада	4	6	12	28

Опади (62,3 мм) випали у кінці червня, коли у культури закінчилося цвітіння. Такі умови сприяли тільки збереженню сформованого урожаю, а не його підвищенню.

Видовий склад бур'янів, ступінь забур'яненості за роками були різними, що суттєво впливало на ефективність гербіцидів.

Початкова загальна забур'яненість посівів на контролі і на варіантах, на яких ще не вносили гербіциди, в середньому за 2006 - 2009 роки, становила 98,2-115,0 шт/м²; у тому числі багаторічними кореневопаростковими бур'янами (осот рожевий, латук, берізка польова) – 6,9 -10,6 шт/ м². Такий ступінь забур'яненості відповідає рівню – дуже високий [4].

Перед збиранням урожаю забур'яненість на контролі залишилась на попередньому рівні і становила 115 шт/м² із загальною сирою масою 1554 г/м² (табл. 2). Основними бур'янами в посівах були багаторічні кореневопаросткові (осот рожевий, латук, берізка польова) – 9,4 шт/м², амброзія полинолиста – 59,6 шт/м², злакові – 29,8 шт/м², а також лобода – 5,4 шт/м² та інші.

Спираючись на польові спостереження і аналізуючи показники забур'яненості та врожайності насіння на контролі протягом 4-х різних за погодними умовами років, можна дещо розкрити особливості розвитку агрофітоценозу посівів ярого ріпаку в питанні конкурентоздатності культури щодо бур'янів.

В силу своєї біології, ярий ріпак є рослиною холодостійкою, волого- та нітрофільною. Тому, створення відповідних до цих вимог умов надає можливість отримати такі посіви культури, які будуть конкурентоздатними до бур'янів. Проведення в 2008 році ранньої сівби (4 березня) і внесення азотних добрив перед сівбою N_{30} і підживлення N_{30} на фоні задовільного вологозабезпечення дало змогу отримати конкурентоздатний до бур'янів стеблостій культури. Про це свідчать показники на контролі – при майже однаковій забур'яненості посівів на початку вегетації по роках, у 2008 році сира маса бур'янів перед збиранням була меншою на 60,4%, а врожайність була вищою на 9,4 ц/га, ніж, у середньому, за попередні 2006-2007 роки.

Деталізуючи особливості розвитку агрофітоценозу у 2008 році слід вказати, що на посівах першими з'явилися сходи культури, випереджаючи появу розеток осоту рожевого на 7-8 днів та сходів амброзії полинолистій.

На контролі (без гербіцидів) завдяки затіненню положом стеблестою культури були повністю пригнічені сходи злакових та інших пізніх ярих бур'янів. Це забезпечило врожай насіння на цьому варіанті на рівні 11,4 ц/га.

Подібну тенденцію, але менш виразливо, спостерігали й у 2009 році. Але запізнення із сівбою на 7 днів і прояв ґрунтової і повітряної посухи наприкінці вегетації негативно вплинули на загальний рівень урожайності культури. На контролі вона становила 6,5 ц/га, на варіантах з застосуванням Лонтрелу – 9,7-10,3 ц/га ($HIP_{05} - 1,0$ ц/га).

Характеризуючи дію гербіцидів слід відмітити, що ефективність гербіцидів Команд - 0,2 л/га і Бутізан 400 – 2,0 л/га залежить від зволоження поверхневого шару (0 - 5 см) ґрунту. У посушливі 2006 – 2007 роки застосування гербіциду Команд – 0,2 л/га не забезпечило приросту урожайності насіння. У 2008 році обидва гербіциди зумовили приріст урожайності 2,1 ц/га та 2,4 ц/га насіння ($HIP_{05} - 1,5$ ц/га). У 2009 році приріст урожайності 1,0 ц/га отримано лише при застосуванні Бутізану 400 – 2,0 л/га ($HIP_{05} - 1,0$ ц/га).

Ефективність застосування дії гербіциду Пантера – 1,5 л/га повністю була обумовлена наявністю та розвитком злакових бур'янів. У 2007 році, коли проводили вегетаційні поливи і злакові бур'яни набули значного розвитку, гербіцид забезпечив суттєвий приріст урожайності насіння ріпаку - 0,4ц/га, ($HIP_{05} - 0,3$ ц/га). У 2008-2009 роках, як відмічали вище, злакові бур'яни були пригнічені культурою, тому застосування препарату було недоцільним.

Із гербіцидів, які вивчали, найбільш ефективним проти основних проблемних дводольних бур'янів був Лонтрел 300

Таблиця 2 - Вплив гербіцидів на забур'яненість та врожайність насіннєвих посівів ярого ріпаку, 2006-2009 рр.

Варіанти дослідів, гербициди, л/га	Початкова, шт./м ²		Перед збиранням						Уро- жай- ність, ц/га	При- ріст, ц/га
			шт/м ²			Сира вага				
	Всього	в т.ч. багато- річ- ними	Всього	зни- ження до конт- ролю, %	в т.ч. багато- річ- ними	зни- ження до конт- ролю, %	г/м ²	зни- ження до конт- ролю, %		
1. Контроль без гербицидів	115,0 117,1	9,6 10,6	115,0 122,5	х	9,4 9,7	х	1554 1260	х	5,5 6,2	х
2. Команд -0,2 до сходів культури	98,2 96,7	9,5 10,6	98,0 106,0	14,8 13,5	9,1 10,1	3,2 +4,1	1373 1035	11,6 17,9	6,3 7,1	0,8 0,9
3. Бутізан 400 -2,0 до сходів культури	96,7	9,3	109,3	10,8	7,7	20,6	818	35,1	7,5	1,3
4. Пантера -1,5 у фазу кущіння злакових бур'янів*	104,3	9,1	106,0	13,5	7,5	22,7	1010	19,9	6,7	0,5
5. Понтрел 300-0,4 у фазу початок стеблугання кореневопаросткових бур'янів	113,1 104,8	10,6 10,0	78,3 77,0	32,0 37,1	4,8 3,8	48,9 60,8	581 565	62,6 55,2	8,9 9,3	3,4 3,1
6. Варіант 2 + варіант 5	106,8 103,8	6,9 6,7	68,5 69,9	40,4 42,9	4,6 4,1	51,1 57,7	544 539	65,0 57,2	9,0 9,4	3,5 8,5
7. Варіант 3 + варіант 5	92,9	11,3	62,9	48,6	4,0	58,8	436	65,4	9,7	3,5
8. Варіант 4 + варіант 5	97,6	12,0	36,4	70,3	4,0	58,8	208	83,5	9,8	3,6

НІР₀₅ за 2006-2009 рр. - 1,1 ц/га; НІР₀₅ за 2007-2009 рр. - 0,89 ц/га

Примітки: 1)* - дані по варіантах за 2007 - 2009 роки

2) У чисельнику середнє за 4 роки, у знаменнику середнє за 3 роки

нормою 0,4 л/га. Препарат знищував молоді рослини і припиняв ріст і розвиток відносно дорослих рослин осоту рожевого, амброзії полинолисткої, ромашки, падалиці соняшнику. Рослини амброзії полинолисткої, що залишилися після внесення гербіциду мали пригнічений вид і не утворювали генеративних органів, а рослини осоту рожевого, що з'являлися пізніше, перебували у фазі розетки і вже не шкодили культурі.

Слід відмітити, що латук (молокан татарський) є більш стійким до Лонтрелу 300, ніж осот рожевий, принаймі у вивчаємій нормі – 0,4 л/га. У досліді 2009 року чисельність багаторічних бур'янів на 60-75% була представлена латукком, тому ефективність дії Лонтрелу 300 – 0,4 л/га проти цієї групи була незначною – не більш 40,9%.

Гербіцид не впливав на злакові бур'яни, які при знищенні дводольних бур'янів, здатні заповнювати звільнену після них просторову нішу і спричиняти зниження урожаю насіння ріпаку. Тому, для усунення злакових бур'янів, які залишилися після внесення Лонтрелу 300 - 0,4 л/га треба застосовувати грамінацид Пантеру - 1,5 л/га. У 2007 році послідовне застосування гербіцидів Лонтрелу 300 - 0,4 л/га та Пантери - 1,5 л/га знизило кількість бур'янів на 70,3%, їх сиру масу на 85,4% по відношенню до контролю (без гербіцидів), що підвищило врожайність насіння культури на 4,2 ц/га ($HIP_{05} = 0,3$ ц/га).

Технічна ефективність послідовного застосування гербіцидів Команд – 0,2 л/га, або Бутізану 400 – 2,0 л/га з Лонтрелом 300 – 0,4 л/га обумовлюється станом вологості ґрунту на час внесення ґрунтових гербіцидів та ступенем розвитку у подальшому злакових бур'янів. В умовах 2008 року у разі відсутності проблеми зі злаковими бур'янами ефективність застосування таких систем була високою. Зниження сирої маси бур'янів становило 89,2 – 90,5%, що забезпечило приріст урожаю 4,6 ц/га в порівнянні з контролем, де врожайність була 11,0 ц/га ($HIP_{05} = 1,5$ ц/га). Позитивним чинником застосування такої системи є те, що рослини культури захищені починаючи з моменту проростання насіння.

Усі гербіциди, що були застосовані у досліді, не впливали негативно на посівні якості насіння ярого ріпаку, схожість якого була на рівні 80 – 82%.

Висновки. У посушливих умовах південного Степу захист насіннєвих посівів ярого ріпаку від бур'янів повинен базуватися на оптимізації умов вирощування, які обов'язково передбачають ранній строк сівби культури та застосування гербіцидів.

Ранній висів холодостійкого ярого ріпаку забезпечує його пріоритетний розвиток по відношенню до бур'янів, що значно підвищує конкурентоздатність цієї культури до них. Застосування

гербіцидів повинно бути диференційоване залежно від комплексу бур'янів і погодних умов.

При домінуванні таких проблемних видів, як багаторічні кореневопаросткові (осот рожевий, берізка польова) та карантинного – амброзії полинолистої достатньо застосовувати Лонтрел 300 в нормі 0,4 л/га на початку стеблуння багаторічників. У середньому, за 2006-2009 роки, після застосування цього препарату сира вага бур'янів перед збиранням урожаю знижувалася на 62,6% по відношенню до забур'яненого контролю. Урожайність насіння підвищувалася на 3,4 ц/га при урожайності на контролі 5,5 ц/га ($HIR_{05} = 1,1$ ц/га). Чистий прибуток становив 2771 грн/га. У разі виникнення проблеми зі злаковими бур'янами слід допоміжно використовувати грамініцид Пантеру – 1,5 л/га у фазу кушіння цих бур'янів.

Ефективність застосування гербіцидів Команд - 0,2 л/га і Бутізану 400 - 2 л/га визначається вологістю ґрунту, особливо під час їх внесення, тому їх можна застосовувати у роки з вологою весною та на зрошуваних землях. У насінневих посівах ярого ріпаку, забур'янених кореневопаростковими бур'янами, ці гербіциди слід застосовувати в комплексі з Лонтрелом 300 – 0,4 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – 5-ое изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985г. – 351 с.
2. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР (Особенности проведения, уборка и учет урожая). – Херсон: 1985. – 114 с.
3. Інтегровані моделі. Особливості захисту посівів ріпаку від шкідливих організмів з урахуванням біологічних властивостей культури. В. П. Борона, В. М. Солоненко, В. І. Пасічник, Е. М. Косюк, // Карантин і захист рослин – 2006, - №4 – С. 11-13.
4. Сходи бур'янів на посівах. О. О. Іващенко // Захист рослин, - 2001, - №10 – С. 1-2.
5. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.Н. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. – К.: Світ, 2001. – 448 с.

**ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ ОСНОВНИХ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР З ВИКОРИСТАННЯМ
ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ**

КОКОВІХІН С.В. – докторант, к.с.-г.н., с.н.с.,
Інституту землеробства південного регіону НААНУ

ДРОБІТЬКО А.В. – к.с.-г.н., доцент,
Миколаївський державний аграрний університет

Постановка проблеми. Сучасні глобальні проблеми зниження наявних водних, земельних та енергетичних ресурсів на фоні збільшення населення Землі, економічної та екологічної кризи, обумовлюють необхідність підвищення врожайності сільськогосподарських культур, зокрема, за рахунок збільшення віддачі від зрошення [1].

Планування штучного зволоження визначено як процес передбачення оптимальної кількості й розподілу в часі поливної води за окремими масивами, полями та ділянками. Прогнозування зрошення дозволяє вирішити задачі щодо подачі необхідної кількості поливної води на окремі поля сівозмін, а також для задоволення господарств в цілому. Головна мета оптимізованого штучного зволоження – рмаксимізувати ефективність зрошення за допомогою подачі необхідної кількості води, яка подолає дефіцит водоспоживання й дозволить рослинам повною мірою реалізувати свій генетичний потенціал [2].

Загальноприйнятим для визначення строків і норм вегетаційних поливів у теперішній час є метод контролю запасів доступної вологи в ґрунті. Якщо вологість ґрунту наближається до критичної (передполивного порогу), тоді доступна рослинам волога виявляється вичерпаною й проводиться полив сільськогосподарських культур. Проте, термостатно-ваговий спосіб визначення вологості ґрунту за допомогою буріння і висушування зразків трудомісткий і довготривалий. Методи з використанням сенсорних вологомірів потребують багато коштів, спеціального устаткування вивчення та вдосконалення, тензіометри ненадійні при низькій вологості ґрунту й незручні на полях, де проводяться сільськогосподарські роботи [3]. Тому нами були проведені дослідження, які спрямовані на розробку й впровадження у виробництво сучасних методів формування режимів зрошення за рахунок використання спеціального комп'ютерного програмного забезпечення. Ці науково-дослідні роботи були виконані на основі аналітичних досліджень, систематизації та узагальнення багаторічних досліджень Інституту зрошуваного землеробства (з 2000 р. – Інститут землеробства південного регіону УААН) та інших

наукових установ зони зрошення півдня України, статистичного аналізу й розробки кореляційно-регресійних моделей зв'язків природних і агрономічних чинників з процесами вологообміну та випаровування.

Стан вивчення проблеми. Оптимізація зрошення заощаджує поливну воду, енергоносії, технічні засоби, трудові ресурси, сприяє підвищенню врожаю, забезпечує економічну ефективність та екологічну безпеку землеробства на поливних землях. Важливою проблемою, яка в останні 10-15 років дуже часто зустрічається у виробничих умовах південного Степу України, є відсутність дійових методів і засобів встановлення норм та строків поливів сільськогосподарських культур на рівні господарств різних розмірів і спеціалізації. Внаслідок реформування агросфери були порушені централізовані системи планування й управління режимами зрошення (наприклад, ІДС "Полив"), а нові схеми не були впроваджені. Через це агровиробники проводять поливи з використанням застарілих рекомендацій, а іноді визначають дати і норми поливів окомірно з великими похибками без врахування фактичних і прогнозованих вологозапасів ґрунту, величини добового випаровування (евапотранспірації), кількості опадів, біологічних потреб с.-г. культур тощо [4].

В останні роки з'явилася можливість створення комп'ютерних програм за допомогою яких можливо планування та оперативне управління режимами зрошення. Наприклад, у Російській Федерації (ФГНУ ВНИИ „Радуга”, 2006) розроблена програма „ROCK.xls”, яка створена на основі декадних метеоданих температури й вологості повітря, швидкості вітру й кількості атмосферних опадів, врахування біологічних особливостей сільськогосподарських культур тощо.

У країнах Європейського Союзу для визначення водного балансу в період вегетації використано модифікований метод Пенмана (*Penman*) для розрахунків потенційної евапотранспірації (випаровування) в комп'ютерному програмному комплексі *Daily ET*. Також для цих розрахунків розповсюджена голландська модель „погода – врожайність” *WOFOST* [5]. Також застосовується програма *АддаПікс (Addapix)*, яка є спеціальним агрометеорологічним засобом для угруповання космічних знімків на рівні пікселя в системах точного землеробства. Дистанційні методи (це переважно обробки даних сканувань супутників) використовуються, щоб покращити якість вимірювання атмосферних опадів, просторової інтерполяції вологозапасів, їх оцінки або гідрологічного прогнозу [6]. Проте, на наш погляд, недоліком вищенаведених програм є підвищена кількість метеорологічних показників, які проблематично отримати у

виробничих умовах півдня України без спеціального лабораторно-технічного обладнання, доступу до мережі Інтернет та значних коштів на проведення аерокосмічних та інших спостережень.

Завдання і методика досліджень. Завданням проведених досліджень було розробити сучасні заходи оптимізації режимів зрошення шляхом автоматизації процедур встановлення строків і норм вегетаційних поливів основних сільськогосподарських культур з використанням інформаційних технологій.

В основу розробленого Програмно-інформаційного комплексу „Іригація” покладено математичне моделювання процесів вологообміну в ґрунті, кореляційно-регресійні зв'язки випаровування (евапотранспірації) з біологічними особливостями рослин, а також можливість прогнозування строків і норм вегетаційних поливів за допомогою автономних електронних розрахунків.

Дослідження з цього напрямку проведені з використанням спеціальних методик із застосування інформаційних технологій в сільському господарстві [7, 8].

Результати досліджень. Для спрощення запропонованого способу встановлення строків і норм вегетаційних поливів було вибрано напрям щодо мінімізації вихідних показників для планування режимів зрошення, і, навпаки, одержання максимальної інформативності від імітаційного моделювання евапотранспірації та інших елементів водного балансу. Головними показниками, що впливають на прогнозовані строки й норми вегетаційних поливів є середньодобове випаровування та кількість опадів (рис. 1).

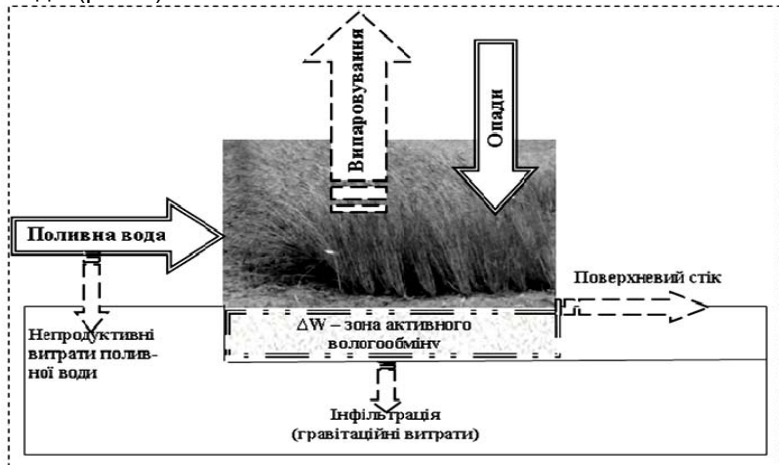


Рисунок 1. Загальне відображення елементів водного балансу поливної ділянки та напрями вологообміну

Слід зауважити, що евапотранспірація з ґрунту – дуже складний і багатовекторний процес. Він включає переміщення води в ґрунті у відповідь на різницю потенціалів води, температурні градієнти, а також диференціацію інших умов навколишнього середовища. Відмінності водних потенціалів виникають між атмосферою і ґрунтом, а також у самому ґрунті. В найбільшому ступеню вода випаровується з вологого ґрунту (високий водний потенціал) та при сухому повітрі (низький водний потенціал, тобто низька вологість або тиск пари). Цим і пояснюється дуже високі показники випаровування в агроценозах, порівняно з природними екосистемами.

За мірою висихання верхнього шару ґрунту вода повинна підійматися до поверхні, щоб компенсувати втрати через випаровування. При тривалому випаровуванні відстань, яку необхідно подолати воді, збільшується, що приводить до значного зниження швидкості потоку до поверхні у вигляді рідини або пари, а, отже, зниження рівнів випаровування. В подальшому, потік води вже переходить на стадію пари, що призводить до ще меншої швидкості випаровування. Ці постійно змінні умови водного потенціалу призводять до безперервних змін у швидкості потоку води на поверхню. Водний потенціал повітря також істотно змінюється через нестабільність стану навколишнього середовища. Кожне додавання води в ґрунт, наприклад, після випадання опадів або проведення поливу, наново починає цикл випаровування [9].

Загальноприйнятим показником, який приймається за верхню рису діапазону оптимальної вологості ґрунту, є найменша вологоємність (НВ) ґрунту, тобто найбільша кількість води, яку ґрунт може утримувати після повного вологонасичення (надходження атмосферних опадів або поливів) за відсутності підпираючої дії ґрунтових вод. За умов вмісту ґрунтової вологи нижче оптимального рівня спостерігається зниження продуктивності рослин внаслідок дефіциту вологозабезпечення, а при більш високому ступеню вологості – відбувається пригнічення рослин через перезволоження, яке призводить до погіршення повітряного, поживного і температурного режимів ґрунту, й також зменшує врожайність [10].

Фізико-хімічні властивості мають суттєвий вплив на показники нижньої межі оптимальної вологості ґрунту, оскільки вони визначають спроможність його віддавати вологу рослинам, а також накопичувати й утримувати доступну вологу. Найбільшу водоутримуючу здатність мають легкі глини та важкосуглинкові ґрунти, а найменшу – супіски та піски. В зв'язку з цим, при встановленні оптимальної межа вологості ґрунту треба

зменшувати її для важких ґрунтів та, відповідно, підвищувати для легких. Для більшості культур оптимальна нижня межа вологості ґрунту (так званий "передполивний поріг") становить: на легких глинах – 80-85% НВ, на важких суглинках – 75-80, на середніх суглинках – 65-70, на легких суглинках – 60-65, на супісках – 50-60 і на пісках – 40-50% НВ [11, 12].

Слід підкреслити, що нижня межа оптимального вологозабезпечення для конкретного типу ґрунту не є постійною величиною і змінюється залежно від впливу багатьох чинників. Наприклад, у роки з прохолодою погодою, високою вологістю повітря і частими опадами, поливи можна призначати при вологості на 5-10% НВ меншою за оптимальну для даного типу ґрунту. В посушливі роки, навпаки, вегетаційні поливи необхідно призначати за вологості на 5-10% НВ вищу за оптимальну [12].

В останні десятиліття з'явилася можливість застосування інформаційно-обчислювальних систем управління режимами зрошення. Вони забезпечують раціональне використання зрошувальної води, отримання запрограмованих врожаїв, мінімізацію негативного тиску на довкілля. Основою електронних розрахунків розробленого комп'ютерного комплексу є модель зміни запасів ґрунтової вологи з використанням рівняння водного балансу, а також фактичних (за минулий період) і прогнозованих (на розрахунковий термін) параметрів вологозапасів.

З метою проведення планування й оперативного управління режимами зрошення основних сільськогосподарських культур нами у вигляді надбудови до електронного процесора Microsoft Office Excel 2003 розроблено програмно-інформаційний комплекс (ПІК) „Іригація” (рис. 2).

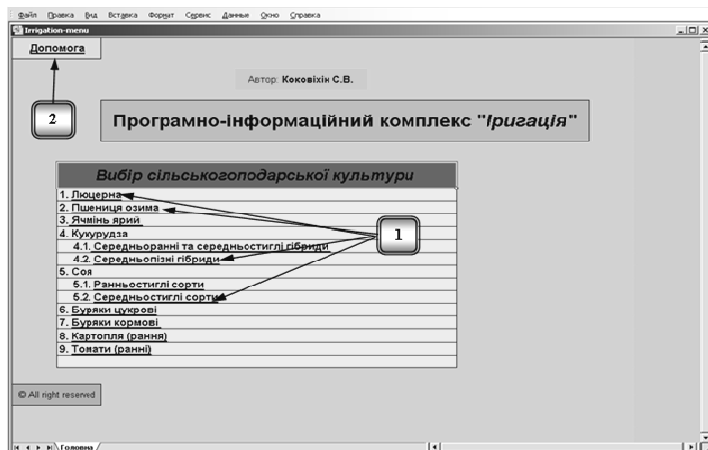


Рисунок 2. Зображення Головної сторінки ПІК „Іригація” (пояснення в тексті)

Для спрощення його використання у виробничих умовах для розрахунків використано показники, які найбільше впливають на вологообмін і забезпечують достатню точність імітаційного моделювання. До таких показників відносяться вихідні (контрольні) запаси вологи, середньодобове випаровування (евапотранспірація) і кількість опадів.

Перед початком використання цієї програми необхідно скопіювати всі папки і файли з оригінального CD-диску на жорсткий диск комп'ютера (наприклад, на диск C:). Після чого відкрити Папку PIC-Irrigation і в ній – файл Irrigation-menu.xls, на який можна зробити ярлик на Робочому столі.

Після відкриття можна за допомогою натискування комп'ютерної миші обирати сільськогосподарські культури з метою планування режимів зрошення (див. рис. 2, позначка 1) або звернутися до розділу "Допомога" для отримання необхідної довідкової інформації з методичних рекомендацій щодо проведення розрахунків (позначка 2).

При натискуванні на електронне гіперпосилання "1. Люцерна" з'являється активне вікно програми, в яке необхідно ввести необхідну текстову й цифрову інформацію (рис. 3, позначка 1).

День місяця	Вхідні (контрольні) запаси вологи, м³/га	Середньодобове випаровування, м³/га	Надходження вологи за рахунок опадів, м³/га	Вегетаційні поливи, м³/га	Поточні запаси вологи, м³/га	Валовий приріст від НВ в розрахунок поливу, м³/га	Примітки
КВІТЕНЬ							
1	1536,0	20,3			1515,7	102,7	
2	1616,7	20,8			1494,9	101,3	
3	1494,7	21,5			1473,2	99,8	
4	1473,2	22,1			1451,1	98,3	
5	1451,1	22,7			1429,4	96,8	
6	1429,4	23,5			1405,2	95,2	
7	1405,2	23,8			1381,4	93,6	
8	1381,4	24,4			1357,1	91,9	
9	1357,1	24,8			1332,2	90,2	
10	1332,2	25,4			1306,7	88,5	
11	1306,7	26,0			1280,7	86,8	
12	1280,7	26,5			1254,2	85,0	
13	1254,2	27,0			1227,2	83,1	
14	1227,2	27,8			1199,6	81,3	
15	1199,6	28,7			1171,5	79,4	
16	1171,5	29,6			1142,9	77,4	
17	1142,9	29,1			1113,9	75,5	
18	1113,9	29,8			1084,3	73,6	
19	1084,3	30,1			1054,2	71,4	
20	1054,2	30,6			1023,7	69,3	
21	1023,7	31,4			992,6	67,2	
22	992,6	31,7			961,1	65,1	

Рисунок 3. Зображення активного вікна ПІК „Іригація” для планування й оперативного управління режимом зрошення люцерни (пояснення в тексті)

Переміщення по різних місяцях, декадах і днях вегетаційного періоду певної сільськогосподарської культури можна здійснювати шляхом натискання відповідних кнопок внизу або у верхньому правому кутку вікна (див. рис. 3, позначка 2).

Для забезпечення точності розрахунків слід на початку вегетаційного періоду рослин (або під час відновлення вегетації у багаторічних культур) визначити вихідні вологозапаси ґрунту (рис. 4, позначка 1), які в подальшому приймаються за основу електронних водно-балансових розрахунків. В умовах виробництва їх можна здійснювати термостатно-ваговим або іншими методами. Крім того, у період вегетації рекомендуємо для забезпечення високої точності розрахунків проводити контрольні замірювання вологості ґрунту й внесення їх результатів у цю колонку.

Файл Опівка Вид Вставка Формат Сервіс Данію Онові Справка									
Господарство: СТОВ "Дніпро"			Район: Білозерський		Область: Херсонська				
Культура (сорт, гібрид): Люцерна (сорт Хер 2 року використання)			Сівозміна, № поля, площа: 24, 42 га		Рік: 2008		Перевіритися на Головному сторінку		
Режим зрошення, %НВ: 70-75			Розрахунковий шар, м: 0.7		Рівень ґрунтових вод, м:		Понад 3 м		
День, місяць	Вихідні (контрольні) запаси вологості, м³/га	Середньодобове випаровування, м³/га	Надходження вологи за розрах. опадами, м³/га	Вегетаційні поливи, м³/га	Поточні запаси вологості, м³/га	Вологість ґрунту від НВ в розрахунковому шарі, %	Примітки		
ТРАВЕНЬ									
1	1227.9	35.5			1192.4	80.8			
2	1192.4	35.9			1156.5	78.3			
3	1156.5	36.3	20.0		1140.2	77.2			
4	1140.2	36.7	7.0		1110.6	75.2			
5	1110.6	37.1			1073.5	72.7			
6	1073.5	37.4			1488.0	100.7			
7	1488.0	37.9	8.0	450.0	1456.2	98.6			
8	1456.2	38.2			1417.9	96.1			
9	1417.9	38.6	75.0		1454.3	98.5			
10	1454.3	39.0			1415.4	95.9			
11	1415.4	39.3			1376.1	93.2			
12	1376.1	39.7	33.0		1369.4	92.8			
13	1369.4	40.0	8.0		1337.4	90.6			
14	1337.4	40.4			1297.0	87.9			
15	1297.0	40.7			1256.3	85.1			
16	1256.3	41.0			1215.3	82.3			
17	1215.3	41.3	33.0		1207.0	81.8			
18	1207.0	41.7			1165.3	78.9			
19	1165.3	42.0			1123.4	76.1			
20	1123.4	42.3			1081.1	73.2			
21	1081.1	42.6			1038.6	70.4			
22	1038.6	42.9		600.0	1495.7	101.3	Другий полив		

Рисунок 4. Введення поточної інформації для розрахунків строків і норм вегетаційних поливів (пояснення в тексті)

В третій колонці (див. рис. 4, позначка 2) наведені показники середньодобового випаровування за періодами, які отримані шляхом кореляційно-регресійного моделювання по календарних датах. В цю колонку можна також заносити фактичні показники добових вологовитрат, розраховані будь-яким методом, про які наведена довідкова інформація у файлі Допомога).

Наступний і дуже важливий елемент програми – надходження вологи за рахунок атмосферних опадів (див. рис. 4, позначка 3). Контроль за кількістю опадів, розподіл яких по площі може суттєво

різнитися, слід організовувати окремо по зрошуваних ділянках за допомогою комп'ютерно-сенсорного моніторингу, автономного електронного устаткування, механічних дощомірів, лізіметрів і, навіть, з використанням найпростіших саморобних приладів (збирання опадів в ємкості з відомою площею з подальшим перерахунком надходження води в $\text{м}^3/\text{га}$).

У колонці „Поточні запаси вологи” (позначка **4**) відбувається автономний розрахунок вмісту вологи на кожен день кожного місяця вегетації сільськогосподарських культур за винятком витрат на випаровування та додаванням надходження води з опадами й поливами. Для заповнення календарних дат, які знаходяться нижче за зображеними в активному вікні, треба скористатися колесом миші або смугою прокрутки в правій частині програми.

Для спрощення визначення дати проведення чергового поливу в наступній колонці наведена поточна вологість ґрунту у відсотках від найменшої вологоємкості. При зниженні цього показника до значення передбаченого встановленим режимом зрошення (в розглянутому прикладі для люцерни це передполивним поріг 70% НВ, в шарі ґрунту 0,7 м), тобто близькому до 70% НВ (72,7% – позначка **5**), на наступний день передбачається проведення поливу з нормою, яка доведе вологозапаси приблизно до 100% НВ.

В даному випадку було потрібно проведення поливу нормою $450 \text{ м}^3/\text{га}$, яким вологозапаси були доведені до 100,7% НВ. Таким чином, відбувається планування строків і норм поливів у подальший період, причому поточні вологозапаси вегетаційного періоду рослин для останнього дня кожного місяця автоматично синхронізуються з першим числом наступного місяця й, відповідно, з подальшими датами.

З метою візуалізації контролю над рівнем вологозапасів внизу кожного активного вікна побудовано графік динаміки вологовитрат, який відображає лінійну функцію вмісту вологи в ґрунті та показники її надходження за рахунок атмосферних опадів та вегетаційних поливів (рис. 5).

Виробнича перевірка розробленого програмно-інформаційного комплексу показала його високу точність, швидкість отримання результатів та простоту у використанні. Крім того, відмічено скорочення витрат поливної води внаслідок зниження кількості поливів і їх норм, що обумовлено більш ефективним контролем за рівнем вологозапасів в ґрунті. Це свідчить про перспективність застосування цієї розробки та обґрунтовує необхідність продовження науково-дослідних робіт з обраного напрямку.

Висновки. На сучасному рівні науково-технічного прогресу є можливість використовувати математичне моделювання для оптимізації режимів зрошення сільськогосподарських культур.

Розроблений Програмно-інформаційний комплекс „Іригація” забезпечує високу точність розрахунків вмісту запасів вологи в активному шарі ґрунту, простоту у використанні та невисоку вартість.

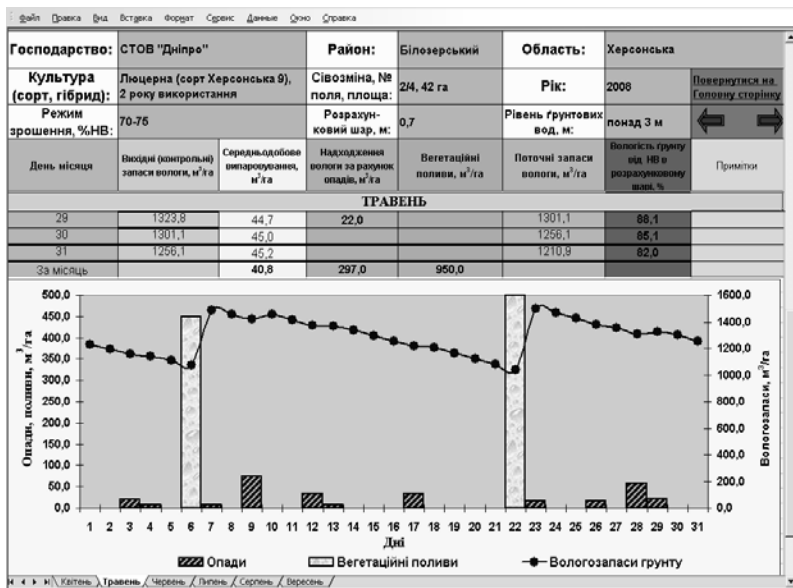


Рисунок 5. Графічне відображення динаміки вологозапасів в ґрунті та показників її надходження за рахунок поливів і атмосферних опадів

Використання створеного програмного продукту в практичних умовах дозволить формувати оптимальний поливний режим, заощадити воду, енергоносії, технічні засоби, трудові ресурси, сприятиме підвищенню врожаю та покращенню його якості, зростанню економічної ефективності й екологічної безпеки землеробства на зрошуваних землях півдня України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Справочник по прогнозированию и программированию урожая на юге Украины / Лымарь А.О., Лысогоров С.Д., и др. – Одесса: Маяк, 1987. – 173 с.
2. Жовтоног О.І. Планування адаптивного екологічно безпечного зрошення // Вісник аграрної науки. – 1999. – №12. – С. 62.
3. Сельскохозяйственные мелиорации / Гончаров С.М., Коробченко С.М. и др. – Львов: Вища школа, 1988. – 352 с.

4. Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення / Коваленко П.І., Собко О.О., Писаренко В.А. та ін. – К.: Аграрна наука, 2001. – 274 с.
5. Інтернет-ресурс: <http://raduga.ener.ru/rus/devel/10.html>
6. Інтернет-ресурс: <http://www.uaseed.com/oroshenie/707.html>
7. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / За рад. академіка УААН В.А. Ушкаренка. – 2-е вид., перероб. і доп. – Суми: Університетська книга, 2003. – 296 с.
8. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л, Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
9. Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В. Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області. – Херсон: Айлант. – 20 с.
10. Штойко Д.А. Нормативы проектирования орошения сельскохозяйственных культур и гидромодуля в условиях интенсивного использования орошаемых земель. – М.: Колос, 1965. – С. 171-185.
11. Методика планування оптимальних екологічно безпечних режимів зрошення: Препр. / УкрНИИГиМ. – К., 1997 – 43 с.
12. Методичні вказівки по застосуванню розрахункового методу визначення строків поливу сільськогосподарських культур за показниками середньодобового випаровування / В.А.Писаренко, С.В.Коковіхін, Л.С.Мішукова та ін. – Херсон: Колос, 2005. – 16 с.

УДК:633.18:631.52

ОЦІНКА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗРАЗКІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ КОЛЕКЦІЇ РИСУ ЗА ВИСОТОЮ РОСЛИН ТА МАСОЮ ЗЕРНА ВОЛОТІ

ПЕТКЕВИЧ З.З. – к.с.-г.н.

ШПАК Т.М. – н.с., Інститут рису НААН України

**ВОЖЕГОВА Р.А. –к.с.-г.н., с.н.с., Інститут землеробства
південного регіону НААН України**

Постановка проблеми. Зростання нестабільності погодних умов в останні роки створює суттєві проблеми для сільського господарства. Географічне положення півдня України характеризується різкою зміною погодних умов у період вегетації сільськогосподарських культур. Тому дуже важливо вирощувати

такі сорти, які найбільше адаптовані до частих погодних аномалій під час вегетації. У зв'язку з цим перед вченими постає дуже непросте завдання: одночасне підвищення як врожайності продовольчих культур, так і їх стійкості до несприятливих умов навколишнього середовища

Стан вивчення проблеми. Рис – теплолюбива рослина, яка розвивається в умовах відносно високих температур, вимагає багато світла, використовує протягом вегетації значну кількість води і мінеральних добрив. Тільки гармонійне співвідношення вказаних факторів забезпечить оптимальний розвиток рослин і високий урожай.

З огляду на економічні та екологічні обмеження генетичне удосконалення сортів розглядається як найбільш реальний спосіб вирішення проблеми. Основою для селекції на адаптивність є пошук, вивчення і створення нового вихідного матеріалу, що характеризується підвищеними показниками стійкості до несприятливих умов, зокрема, стабільним рівнем прояву ознак за різних умов вирощування [1].

Однією із важливих ознак є стійкість зернових культур до вилягання. Серед сільськогосподарських рослин у найневигоднішому положенні, з точки зору стійкості до вилягання, знаходиться рис. Вирішення цієї проблеми полягає у створенні напівкарликових сортів. Але і при вирощуванні таких сортів іноді відмічається значне вилягання рослин, що приводить до різкого зниження врожаю, а в окремих випадках і до повної його втрати. Тому, треба відмітити, що, крім низькорослих зразків, є ряд джерел стійкості до вилягання серед середньо- та високорослих сортів, які володіють комплексом господарсько цінних ознак

За останні роки селекція на стабільність та якість урожаю зерна рису набула особливої актуальності. Вирішальну роль у цьому питанні має оцінка донорських властивостей вихідного матеріалу. Тому ми провели оцінку адаптивності зразків Національної колекції рису за елементами продуктивності. Серед основних ознак спадкоємності стійкості рослин до вилягання є висота стебла та маса зерна з волоті.

Завдання і методика досліджень. Метою наших досліджень є виявлення джерел адаптивних ознак для залучення їх у селекційний процес під час створення сортів, адаптованих до умов півдня України в умовах зрошення. Для її вирішення були поставлені такі завдання: вивчити мінливість висоти рослин та маси зерна волоті у зразків рису; визначити показники гомеостатичності та селекційної цінності за елементами продуктивності; провести порівняльний аналіз статистичних показників між цими ознаками.

Дослідження проводили в польових умовах в колекційному розсаднику відділу селекції Інституту рису НААН України у 2007-2009 рр. відповідно до загальноприйнятих методик [2, 3]. За результатами елементів структури врожаю зразків рису провели розрахунок статистичних характеристик, а саме: середні арифметичні ($\bar{x}$), мінімальні (x_{min}) та максимальні (x_{max}) значення; розмах варіювання ($R=x_{max} - x_{min}$), дисперсію (S^2), коефіцієнт варіації (V). Розраховували показники гомеостатичності (Hom) та селекційної цінності (S_c) [1, 4].

Результати досліджень. У період вегетації рису характерне коливання метеорологічних елементів як за роками, так і в окремі періоди росту та розвитку рослин з відхиленнями від середніх багаторічних значень..

Максимальна температура повітря, яка відмічена в 2007 році, становила 32,0-40,0°C, в 2008 р. максимум відмічений у другій та третій декаді серпня – 37,0-34,6°C, у 2009 році він припав на червень – першу декаду серпня і становив 34,4-38,8°C. Мінімальні значення температури повітря (3,5-10,0) за роки вивчення відмічені як на початку, так і в кінці періоду вегетації зразків рису різних груп стиглості. Найближчим до середніх багаторічних показників за температурним режимом був 2007 рік.

За висотою рослин кількість низькостебельних зразків (86–90 см) у колекції значна. Невеликою за об'ємом є кількість напівкарликових сортів (65-80 см). Зразки, що мають довжину стебла більше 100 см, становлять 25% від загальної кількості зразків Національної колекції.

Зразки, що нами вивчалися, мають різні показники висоти рослин (табл.1). Однак за нормою реакції майже кожен із них має певні особливості.

Зразки за довжиною стебла згідно з класифікацією [5] належать до напівкарликової, низько- та високостебельної групи. Так, зразок 00574 за класифікацією належить до групи напівкарликових; сорти Преміум, Україна 96 та зразки 00564, 00579, 00582, 00560, 00562, 00572 – до групи низькостебельних; зразки 00558, 00563, 00565, 00580, 00568, 00577, 00578, 00599, сорти Краснодарський 424 та Янтарний до групи високорослих.

У сорту Україна-96, зразків ВНИИР 6080, Рoorva висота рослин має значне варіювання ($x_{max}=111,0-119,0$). Зразки ВНИИР 4631-98, КП-40-71, СПХ-88-373 та сорт Янтар знаходяться на межі (в порівняльній області) двох груп – напівкарликової та низькорослої. Серед високорослих зразків Дон-1825, ВНИИР 7839, ВНИИР 10156, ВНИИР 10160, ВНИИР 99-88, ВНИИР 10154, Дон-3362, та сорту Янтарний висота рослин також має значне коливання ($x_{max}=118,8-143,0$).

Таблиця 1 - Статистичні характеристики висоти рослин у колекційних зразків рису (2007-2009 рр.)

Колекцій- ний номер	Назва зразка	– $X \pm S_x$, см	Lim, см		$V, \%$	S_c	Hom
			– $X_{\min}$	– $X_{\max}$			
00104	Малиш	93,7±3,8	74,4	106,2	15,9	65,6	589
00557	Преміум	89,9±0,9	86,4	93,0	4,1	83,5	2632
00571	КПСУ-91	86,7±3,0	74,8	100,4	13,3	64,6	654
00574	(к-5387 х с.844) х Краснодарський 424	80,7±2,1	74,2	91,4	10,2	65,5	791
00156	Україна 96	103,5±3,0	93,8	119,0	11,2	81,6	923
00558	Дон 1825	116,2±2,8	105,4	123,0	9,2	99,6	1256
00563	ВНИИР 7839	110,7±1,8	103,8	118,8	6,4	96,7	1722
00564	ВНИИР 4631-88	93,5±2,4	81,6	100,0	9,9	76,3	944
00565	ВНИИР 10156	115,3±3,6	100,0	131,4	12,2	87,7	947
00566	ВНИИР 10157	111,7±4,4	99,8	134,4	15,2	82,9	736
00567	ВНИИР 10163	110,7±3,6	98,6	128,0	12,8	85,3	868
00569	ВНИИР 10166	93,4±2,3	86,6	104,8	9,4	77,2	988
00573	БЗ-986-85	91,6±3,2	82,8	104,8	13,4	70,6	685
00575	Л815-1-2	94,0±3,3	82,0	110,2	13,4	69,9	699
00576	Л382-13-8-3-3-0- 4-1-013	114,0±4,0	100,0	133,2	13,6	85,6	841
00579	ВНИИР 6080	98,5±3,4	89,6	115,6	13,2	76,3	744
00580	Л382-13-8-3-0-4- 1-022-110	120,8±2,3	114,0	119,4	7,5	115,3	1614
00581	Червоний	90,3±3,1	78,2	105,4	13,4	66,9	673
00582	КП-40-71	90,3±2,1	81,0	96,8	8,9	75,6	1007
00583	Л84К-2-1-5-2-1	92,8±3,0	82,6	107,2	12,7	71,5	729
00068	Краснодарський 424	131,5±3,2	117,4	138,8	9,4	111,2	1403
00560	Янтар	96,7±3,0	81,8	106,4	12,0	74,3	805
00562	Roova	100,5±2,8	87,0	111,0	10,9	78,8	919
00568	ВНИИР 10160	110,6±2,9	96,8	122,4	10,3	87,5	1077
00570	ВНИИР 10167	106,1±3,9	95,2	125,4	14,3	80,5	743
00572	СПХ-88-373	91,7±3,1	77,8	101,8	13,1	70,1	700
00577	ВНИИР 99-88	118,5±5,1	102,0	143,0	16,6	84,5	712
00578	ВНИИР 10154	117,7±4,2	107,0	137,0	13,7	91,9	861
	Янтарний	107,9±3,5	91,8	119,0	12,6	83,2	859
00561	Хайдарабад	111,7±2,9	102,2	124,7	10,1	91,5	1107
00559	Дон 3362	114,2±2,8	103,8	125,0	9,6	94,8	1194

У сорту Преміум фенотипова мінливість висоти рослин виявилася найнижчою, про що свідчить величина коефіцієнта варіації ($V=4,1\%$). У зразків (к-5387 х с.844 х), Краснодарський 424, ВНИИР 6080, СПХ-88-373 ВНИИР 10154 коефіцієнт варіації вищий

і знаходиться в межах однієї величини ($V=13,2, 13,1, 13,7\%$). Найвищою фенотипова мінливість виявилася у зразка ВНИИР 99-98 ($V=16,6\%$). Щодо показника гомеостатичності, який забезпечує стабільність ознаки при нестабільних умовах, то сорт Преміум має значні переваги над зразками російської селекції, а саме: Дон 1825, ВНИИР 7839, Л-382-13-8-0-3-3-0-4-1-013, КП-40-71, Краснодарський 424, ВНИИР 10160, Дон 3362, однак за показниками селекційної цінності майже всі вони практично мають перевагу над іншими зразками ($S_c=87,5-115,3$).

Досить складно характеризувати мінливість продуктивності зразків за масою зерна з волоті, оскільки ця ознака є досить мінливою і залежить від дії багатьох зовнішніх факторів. Про це свідчать величини коефіцієнта варіації (табл. 2).

Сорти Преміум, Краснодарський 424, Янтар, Roorva, зразки ВНИИР 7839, Л-382-13-8-0-3-3-0-4-1-013, ВНИИР 10160, Дон 3362 при високому рівні зернової продуктивності виявили найменшу мінливість, про що свідчать коефіцієнти варіації ($V=10,5-20,0\%$). У решти зразків коефіцієнти варіації були високими (більшими за $21,4\%$). За гомеостатичністю та селекційною цінністю зразки умовно можна розподілити на три групи:

- I – з високими показниками статистичних характеристик (Преміум, Краснодарський 424, Янтар, Roorva, ВНИИР 7839, Л-382-13-8-0-3-3-0-4-1-013, ВНИИР 10160, Дон 3362;
- II – з середніми показниками (Україна-96, Дон 1825, ВНИИР 10156, ВНИИР 6080, СПХ-88-373, ВНИИР 99-88, ВНИИР 10154, Янтарний;
- III – з низькими показниками – ВНИИР 4631-88.

Таблиця 2 – Статистичні характеристики маси зерна з волоті у колекційних зразків рису (2007-2009 рр.)

Колекцій- ний номер	Назва зразка	$\bar{X} \pm S_x, \text{ г}$	Lim, г		V, %	S_c	Hom
			$\bar{X}_{\min}$	$\bar{X}_{\max}$			
00104	Малиш	$1,8 \pm 0,1$	1,7	2,0	17,9	1,5	10
00557	Преміум	$4,1 \pm 0,2$	3,5	4,6	18,2	3,1	2
00571	КПСУ-91	$4,0 \pm 0,3$	2,6	4,8	33,3	2,2	12
00574	(к-5387 х с.844) х Краснодарський 424	$3,1 \pm 0,2$	2,5	3,8	25,6	2,0	12
00156	Україна 96	$4,2 \pm 0,3$	3,5	4,8	30,0	3,1	14
00558	Дон 1825	$3,8 \pm 0,3$	3,4	4,2	30,7	3,1	12
00563	ВНИИР 7839	$4,0 \pm 0,2$	3,3	4,4	19,6	3,0	20
00564	ВНИИР 4631-88	$3,0 \pm 0,2$	1,9	3,7	32,2	1,5	9
00565	ВНИИР 10156	$3,2 \pm 0,2$	2,8	3,7	21,8	2,4	14
00566	ВНИИР 10157	$4,5 \pm 0,4$	3,4	6,1	36,0	2,5	12

Колекцій- ний номер	Назва зразка	– $X \pm S_x$, г	Lim, г		V, %	S _c	Hom
			– X _{min}	– X _{max}			
00567	ВНИИР 10163	3,1±0,2	2,5	3,7	24,3	2,1	13
00569	ВНИИР 10166	3,7±0,2	3,5	4,0	19,1	3,2	19
00573	БЗ-986-85	4,4±0,2	4,2	4,8	16,7	3,8	26
00575	Л815-1-2	3,0±0,3	2,2	4,1	37,1	1,6	8
00576	Л382-13-8-3-3-0-4-1-013	3,9±0,3	3,1	5,0	29,6	2,4	13
00579	ВНИИР 6080	3,6±0,3	3,2	4,2	29,4	2,7	12
00580	Л382-13-8-3-0-4-1-022-110	3,3±0,2	3,1	3,5	19,7	2,9	17
00581	Червоний	3,1±0,1	2,4	3,8	20,3	2,0	17
00582	КП-40-71	3,1±0,2	2,9	3,4	20,2	2,6	16
00583	Л84К-2-1-5-2-1	3,2±0,2	2,6	3,9	24,6	2,1	13
00068	Краснодарський 424	3,9±0,2	3,7	4,1	17,8	3,5	22
00560	Янтар	3,3±0,2	2,9	3,6	18,0	2,6	18
00562	Roova	2,3±0,1	2,2	2,3	10,5	2,2	22
00568	ВНИИР 10160	5,6±0,2	5,2	6,2	15,8	4,7	35
00570	ВНИИР 10167	3,3±0,2	2,5	4,2	26,8	2,0	12
00572	СПХ-88-373	2,8±0,2	2,4	3,1	22,7	2,2	12
00577	ВНИИР 99-88	3,7±0,2	3,1	4,4	24,6	2,6	15
00578	ВНИИР 10154	3,7±0,2	3,2	4,6	26,6	2,6	14
	Янтарний	3,4±0,2	2,9	3,9	21,4	2,5	16
00561	Хайдарабад	1,1±0,3	0,1	2,4	94,9	0,1	1
00559	Дон 3362	4,0±0,2	3,7	4,4	20,0	3,4	20

Нами обчислені коефіцієнти кореляції між висотою рослин та масою зерна з волоті для кожного зразка, що вивчався. Помірним зв'язком між цими ознаками характеризуються зразки: Янтарний ($r = -0,31$), Україна 96 ($r = -0,45$), Дон 1825 ($r = 0,41$), КП-40-71 ($r = -0,45$), ВНИИР 10154 ($r = -0,30$), СПХ-88-373 ($r = 0,36$), (к-5387 х с.844) х Краснодарський 424 ($r = -0,42$), ВНИИР 10160 $r = 0,31$, Янтар ($r = 0,47$), значним - Преміум ($r = -0,53$), ВНИИР 7839 ($r = 0,53$), ВНИИР 99-88 ($r = -0,52$).

Висока мінливість маси зерна з волоті залежить від умов проходження продукційного процесу, які створюються в окремі роки.

Висновки. Порівняльний аналіз статистичних показників гомеостатичності зразків рису свідчить про високу мінливість за ознакою продуктивності волоті і середню мінливість за висотою рослин.

Кращими показниками стабільності характеризуються зразки рису Преміум, Краснодарський 424, Янтар, Roova, ВНИИР 7839, Л-382-13-8-0-3-3-0-4-1-013, ВНИИР 10160, Дон 3362. Виділені зразки рису з високим проявом господарсько цінних ознак, які

найбільше адаптовані до погодних аномалій у період вегетації, можуть використовуватися в якості вихідного матеріалу при створенні нових конкурентоспроможних сортів рису в умовах півдня України.

Перспектива подальших досліджень. Найбільш широке вивчення адаптивності зразків рису різного еколого-географічного походження за різними ознаками дозволить краще пізнати біологічну суть адаптації зразків, а також створити теоретичну базу даних і стати практичною основою створення сортів нового покоління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Особливості адаптивної селекції / В.А.Власенко, В.Й. Солоня, Г.В.Федченко та ін. // Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України / за ред. В.Т.Колючого. В.А.Власенка, Г.Ю.Борсука. - К.: Аграрна наука, 2007. - С.454-471.
2. Ванцовський А.А., Вожегов С.Г., Вожегова Р.А., Гайдай В.Т., Судін В.М. та ін. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України.- Херсон.- 2004. - 77 с.
3. Методика опытных работ по селекции, семеноведению и контролю за качеством семян риса. – Краснодар, - 1972. - 155 с.
4. Хангильдин В.В., Литвиненко Н.А. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы // Науч. техн. бюл. ВСГИ.- Одеса. - 1981.- Вып. 39. - С.14-18.
5. Судін В.М., Петкевич З.З., Вожегова Р.А., та ін – Широкий уніфікований класифікатор роду *Oryza sativa* L. – Скадовськ, 2008. – 47 с.

УДК: 631.6: 631.82: 633.85 (477.72)

ВОДНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА ГУСТОТИ ПОСІВУ КОНОПЕЛЬ

КОВАЛЕНКО О.А. – н.с.

Інститут землеробства південного регіону НААНУ

Постановка проблеми. Вода – невід’ємний фактор процесу кореневого живлення конопель. Коноплі дуже вибагливі до наявності вологи в ґрунті. Для нормального їх росту і розвитку необхідна постійна наявність достатньої кількості вологи в ґрунті

протягом усього періоду вегетації. За витратами води коноплі значно перевищують більшість однорічних культур, що пов'язано з високим транспіраційним коефіцієнтом і слабкорозвиненою по відношенню до наземної маси кореневою системою.

Стан вивчення питання. Урожай конопляної соломи значною мірою залежить від забезпеченості конопель вологою в певні періоди їх розвитку. Найбільше реагують коноплі на змінення запасів води в ґрунті в період інтенсивного росту – від бутонізації до цвітіння [1, 2, 3].

Проте щодо оптимальної вологості ґрунту для росту і розвитку конопель думки дослідників дещо розрізняються. Так, [4] вважає, що оптимальною вологістю ґрунту в період від сходів до трьох пар листків є 40-60 % від повної вологості, а в період від трьох пар листків до дозрівання – 60-80 %. Але більшість дослідників зазначають, що коноплі краще ростуть, коли протягом всієї вегетації вологість ґрунту знаходиться в межах 70-80 % від повної вологості [2, 3]. В літературі наводяться також результати досліджень, які свідчать, що деякі агрозаходи істотно впливають на потребу рослин конопель у воді. Так, на думку Леонова А.І., при добрій забезпеченості поживними речовинами найвищий урожай конопль формують при вологості ґрунту 80- 90 %, а на слабо удобрених – 60 % його повної вологості [5].

Слід також відзначити, що як надмірна вологість ґрунту (понад 80 % НВ), так і дуже низька (40-50 % НВ) гальмує ріст і розвиток рослин конопель [1].

Як уже відмічалось, водоспоживання конопель і їх вимоги до води в ґрунті можуть істотно змінюватися від умов вирощування [2]. Проте найбільше впливає на ці особливості конопель їх географічний тип [5]. Зазначається, що у південних конопель потреба у воді в півтора рази менша, ніж у середньоросійських.

На підставі наведеного слід відзначити, що показники водоспоживання конопель були досліджені в 30-50 роки минулого сторіччя для старих малопродуктивних дводомних сортів конопель [6]. Тому, в сучасних умовах важливо визначити особливості водоспоживання нових однодомних сортів південного типу та виявити вплив на цей процес заходів агротехніки.

Завдання і методика досліджень. Завдання досліджень полягало у визначенні середньодобового, міжфазного і сумарного водоспоживання конопель за різних агроприймів. Дослідження проводилися на дослідному полі Інституту землеробства південного регіону НААНУ. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий, середньосуглинковий. Вологість в'янення метрового шару ґрунту становить 9,5 %, а найменша польова вологості – 20,4 %. Спостереження проводилися в двох польових дослідах з

різними способами сівби – широкорядний та звичайний рядковий. При обох способах сівби досліджувалися рівень удобрення та густота посіву.

Результати досліджень. Наші дослідження показали, що середньодобові витрати води рослинами конопель на початку вегетації невеликі і поступово збільшуються. За період від сходів до бутонізації середньодобові витрати вологи звичайними рядковими посівами на 3,6-8,3 % вищі, ніж широкорядними (табл.1).

За бох способів сівби внесення N_{60} на фоні P_{60} призводить до підвищення інтенсивності витрат вологи на 8,1-11,1 % порівняно з внесенням лише фосфорних добрив. Збільшення норми висіву призводить до незначного підвищення витрат вологи, яке становить 1,8-4,6 %.

Таблиця 1 – Середньодобові витрати вологи рослинами конопель залежно від добрив, способів сівби та норми висіву ($m^3/га$ за добу, середнє за три роки)

Добрива	Норма висіву, млн.шт./га	Фази розвитку конопель			
		сходи - бутонізація	бутонізація - цвітіння	цвітіння - повна стиглість	сходи - повна стиглість
Звичайний рядковий посів					
P ₆₀	2,0	15,3	41,7	16,3	21,2
	3,5	16,0	42,4	15,9	21,5
N ₆₀ P ₆₀	2,0	17,0	41,8	16,3	22,0
	3,5	17,3	43,6	16,4	22,5
Широкорядний посів					
P ₆₀	1,0	14,4	39,5	16,3	20,3
	2,0	15,0	41,0	16,2	20,8
N ₆₀ P ₆₀	1,0	15,7	41,2	16,3	21,5
	2,0	16,4	42,6	16,0	21,8

Найбільші середньодобові витрати вологи посівами конопель спостерігаються в період від бутонізації до цвітіння – 41,7-43,6 та 39,5-42,6 $m^3/га$ за добу залежно від способу сівби. В цей період зменшується різниця в середньодобових витратах у варіантах з внесенням P_{60} та $N_{60} P_{60}$, яка становить 0,2-2,8 % у звичайних рядкових посівах і 3,9-4,3 % - у широкорядних. Проте, вплив збільшення норми висіву на підвищенні середньодобових витрат води практично не змінився і складав 1,7-4,3 %.

Після цвітіння конопель середньодобові витрати води посівами зменшуються і вирівнюються в усіх варіантах досліді.

У цілому за вегетаційний період конопель середньодобові витрати води при звичайному рядковому способі сівби на 2,3 -

4,4 % вищі, ніж при широкорядному, і становлять 21,2-22,5 та 20,3-21,8 м³/га за добу відповідно. Внесення N₆₀ на фоні P₆₀ збільшує витрати води на 2,3-5,9 %. Норми висіву істотно не вплинули на середньодобові витрати води.

Як показали наші дослідження, витрати води в процесі росту конопель залежать як від способу сівби, так і від норми висіву та удобрення (табл.2). За період від сходів до бутонізації рослини конопель витрачають від 29,6 до 32,3 % води від загальних витрат. Широкорядні посіви конопель у цей період використовують на 5,8-8,0 % більше води, ніж звичайні рядкові.

У період сходів – бутонізація водоспоживання посівів конопель істотно залежало від рівня удобрення. Так, внесення N₆₀ на фоні P₆₀ збільшувало водоспоживання посівів на 6,9-9,5 % у широкорядному посіві і на 7,9-10,3 % при звичайному рядковому способі сівби. Збільшення норми висіву з 2,0 до 3,5 млн.шт./га при звичайному рядковому способі сівби підвищувало водоспоживання на 2,4-4,6 %, а збільшення норми висіву з 1,0 до 2,0 млн.шт./га у широкорядних посівах – на 4,0-4,5 %.

У цей період рослини конопель використовують переважно вологу опадів, що пов'язано з тим, що коренева система розвинена ще слабо і знаходиться у верхніх шарах ґрунту, куди і надходить волога опадів. При звичайному рядковому способі сівби у варіантах без внесення азотних добрив рослини конопель з ґрунту використали 23,8-27,2 % води від загального водоспоживання в цей період. У варіантах з внесенням N₆₀ на фоні P₆₀ витрати води з ґрунту підвищуються і складають 31,7-32,5 %.

У широкорядних посівах питома вага ґрунтової води в водоспоживанні посівів конопель дещо нижча, ніж у звичайних рядкових. У варіантах без внесення азотних добрив з ґрунту використовується 18,7-21,8 % води, а з внесенням N₆₀ P₆₀ - 25,4-28,6 % від загального водоспоживання.

У період бутонізації – цвітіння водоспоживання посівів конопель підвищується і складає 39,1-41,1 % від загального. В цей період не відмічається істотного впливу способу сівби, норм висіву та удобрення на водоспоживання конопель. У цей період у водоспоживанні конопель підвищується питома вага води ґрунту: вона складає 68,3-70,7 % у широкорядному посіві і 70,0-71,3 % у звичайному рядковому посіві. Норми висіву та удобрення істотно не вплинули на цей показник.

Після цвітіння і до бутонізації водоспоживання конопель зменшується і складає 26,4-28,7 % від загального. Істотного впливу норм висіву і удобрення на водоспоживання конопель в цей період не відмічається.

Таблиця 2 – Витрати води рослинами конопель залежно від добрив та норми висіву, (м³/га, середнє за три роки)

Добрива	Норма висіву, млн. шт./га	Сходи - бутонізація		Бутонізація - цвітіння		Цвітіння – повна стиглість		Сходи – повна стиглість	
		з ґрунту	загальні	з ґрунту	загальні	з ґрунту	загальні	з ґрунту	загальні
Звичайний рядковий посів									
Р ₆₀	2,0	190	798	759	1084	61	749	1010	2631
	3,5	227	835	778	1103	45	733	1056	2771
N ₆₀	2,0	279	880	762	1087	64	752	1105	2726
P ₆₀	3,5	293	901	809	1134	68	756	1170	2791
Широкорядний посів									
Р ₆₀	1,0	140	748	701	1026	60	748	901	2522
	2,0	170	778	740	1065	55	743	965	2586
N ₆₀	1,0	207	815	745	1070	63	751	1015	2636
P ₆₀	2,0	244	852	784	1109	48	736	1076	2697

Примітка. Оподи по періодах: сходи – бутонізація – 608 м³/га;
 бутонізація – цвітіння – 325 м³/га;
 цвітіння – повна стиглість – 688 м³/га.

За весь період вегетації – від сходів до повної стиглості – коноплі звичайного рядкового посіву витратили 2631-2791 м³/га вологи. Істотного впливу норм висіву та удобрення на цей процес не відмічено. Спостерігається лише тенденція до збільшення водоспоживання від внесення азотних добрив на 0,7-3,6 %, а від підвищення норми висіву – на 2,4-5,3 %.

Водоспоживання широкорядних посівів конопель зменшується на 90 -185 м³/га порівняно зі звичайним рядковим посівом. Норма висіву практично не вплинула на витрати вологи. Проте внесення азотних добрив на фоні фосфорних сприяло збільшенню водоспоживання на 111-114 м³/га.

Питома вага ґрунтової вологи в загальному водоспоживанні у звичайному рядковому посіві складає 37,9-41,9 %. Внесення N₆₀ на фоні Р₆₀ дещо збільшує використання ґрунтової вологи. Також воно дещо підвищується при збільшенні норми висіву.

Взагалі, витрати вологи як по окремих періодах, так і за період вегетації в цілому мають таку ж залежність від факторів, які вивчаються, як і накопичення біомаси рослин, хоча і з деякими незначними відхиленнями.

Розрахунки ефективності використання води рослинами конопель показали, що при підвищенні врожайності витрати води на одиницю продукції зменшуються (табл. 3). Тому при підвищенні врожайності, особливо стебел, у варіанті з внесенням N₆₀P₆₀ порівняно з Р₆₀ витрати вологи на формування 1 ц сухої речовини

зменшуються на 19,0-19,7% у широкорядному посіві і на 25,4-28,7 % у звичайному рядковому.

Збільшення норми висіву з 2,0 до 3,5 млн.шт./га у звичайному рядковому посіві підвищує на 8,0-10,9 % витрати води на формування 1 ц сухої речовини наземної біомаси, тоді як урожай знижується. В широкорядному посіві навпаки: зі збільшенням норми висіву в межах 1,0-2,0 млн.шт./га урожай підвищується, що забезпечує зменшення витрат води на формування 1 ц сухої речовини.

Таблиця 3 – Ефективність використання води рослинами конопель залежно від агроприймів вирощування (середнє за три роки)

Добрива	Норма висіву, млн. шт./га	Питома вага використаної волоgi, %		Коефіцієнт транспірації, м³ на 1т сухої речовини	Формування сухої речовини при витратах 1м³ води, кг
		ґрунту	опадів		
Звичайний рядковий посів					
Р ₆₀	2,0	38,4	61,6	448	2,23
	3,5	39,3	60,7	484	2,07
N ₆₀ Р ₆₀	2,0	40,5	59,5	348	2,87
	3,5	41,9	58,1	386	2,59
Широкорядний посів					
Р ₆₀	1,0	35,7	64,3	523	1,91
	2,0	37,3	62,7	476	2,10
N ₆₀ Р ₆₀	1,0	38,5	61,5	437	2,29
	2,0	39,9	60,1	400	2,51

Примітка. Суха речовина – сума сформованої сухої речовини стебел і насіння.

Формування сухої речовини при витратах 1 м³ води має протилежну спрямованість, ніж витрати води на накопичення 1 ц сухої речовини. Проте цей показник також тісно корелює з урожаєм.

Висновки:

1. Водоспоживання за весь період вегетації за роки досліджень у звичайному рядковому посіві становило 2631-2791 м³/га, а у широкорядному посіві – на 90-185 м³/га менше. Внесення азотних добрив на фоні фосфорних сприяло збільшенню водоспоживання на 111-114 м³/га лише у широкорядних посівах. Норми висіву не вплинули на водоспоживання посівів.
2. Дози добрив та норми висіву конопель істотно впливали на водоспоживання лише в період від сходів до бутонізації, а в подальшому різниця зменшувалась.
3. Витрати води рослинами конопель змінюються протягом вегетаційного періоду. Найбільші вони в період від бутонізації до цвітіння і складають 39,1-41,2 % від загальних витрат з

середньодобовими витратами – 39,5-43,6 м³/га.

4. Витрати води на формування 1 ц сухої речовини при внесенні N₆₀ P₆₀ порівняно з P₆₀ зменшуються на 19,0-19,7 % у широкорядному посіві і на 25,4-28,7 % у звичайних рядкових.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сенченко Г.І. Коноплі / Г.І.Сенченко, П.А.Голобородько, Е.А.Пашин // Довідник по технічних культурах; за ред.Г.І.Сенченко.- К.: Урожай, 1989.– С. 134 – 194.
2. Агротехника конопли / [Н.Г. Городний, И.И. Лукаш, А.И. Аринштейн и др. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 136 с.
3. Сенченко Г.І. Коноплі / Г.І. Сенченко, А.В. Тарасов, О.Г. Бондарева // Технічні культури; за ред. Г.І. Сенченко. – К.: Урожай, 1982. – С. 68–113.
4. Сажко М.М. Требования культуры к условиям произрастания / М.М. Сажко // Конопля:/ за ред. Г.И.Сенченко, М.А.Тимонина. – М.: Колос, 1978. – С. 28–43.
5. Леонов А.И. Южная конопля / Леонов А.И. – М.: Сельхозиздат, 1959. – 160 с.
6. Шатун Б.И. Влияние удобрений на урожайность и водопотребление культур специализированного севооборота с коноплей / Б.И. Шатун // Организация, технология возделывания, уборки и первичной обработки конопли: сб. научн. тр. – Глухов: ВНИИЛК, 1987. – С. 30–39.

УДК: 631.4: 631.11 (477.72)

ЗМІНЕННЯ СТРУКТУРИ ГУМІНОВИХ КИСЛОТ ТЕМНО-КАШТАНОВОГО ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ ТРИВАЛОГО ЗРОШЕННЯ В ПЛОДОЗМІННІЙ СІВОЗМІНІ

КОВАЛЕНКО А.М.- к. с.-г. н.

Інституту землеробства південного регіону НААНУ

Постановка проблеми. Гумус виявляє багатогранний позитивний вплив на агрономічні властивості ґрунту, його родючість і забезпечує формування високого врожаю сільськогосподарських культур. Проте, рівень родючості ґрунтів визначається не тільки вмістом гумусу, а й його якісним складом. Тому вивчення вмісту і складу гумусу ґрунтів є необхідною умовою для оцінки їх родючості та раціонального використання в землеробстві. Особливо це важливо при застосуванні зрошення, яке змінює природний режим зволоження ґрунту і супроводжується істотним порушенням

рівноваги балансу органічної речовини, енергії та спрямованості ґрунтоутворюючих процесів.

Стан вивчення питання. Найбільш достовірні висновки про змінення вмісту і складу гумусу під впливом певних агротехнічних прийомів можна отримати лише в тривалих стаціонарних дослідях. Однак, на темно-каштанових ґрунтах на зрошенні таких дослідів дуже мало, і в літературі питання про природу різних фракцій гумінових сполук практично не висвітлювалося.

Спостереження на каштанових ґрунтах нижнього Поволжя показали, що зрошення призводить до формування термодинамічно більш стійких форм гумінових кислот [1]. Іншими дослідженнями в цій зоні виявлено, що в складі гумінових кислот зрошуваних ґрунтів збільшується вміст фракцій, які, ймовірно, пов'язані з кальцієм [2]. Але, здебільшого, досліджується лише змінення кількості гумінових та фульвокислот, а не змінення їх складу [3].

Завдання і методика досліджень. Мета наших досліджень – встановлення впливу зрошення і сівозмін на побудову різних фракцій гумінових кислот. Об'єкт досліджень – неполивні та зрошувані протягом 17 років темно-каштанові ґрунти восьмипільної плодозмінної сівозміни. Польові дослідження проводилися на дослідному полі Інституту землеробства південного регіону НААНУ, а аналітичні – на кафедрі ґрунтознавства Тимірязівської сільськогосподарської академії. Схема екстрагування гумінових кислот традиційна, з деякими удосконаленнями. Одержані препарати гумінових кислот аналізували на приладі Derivatograph – 1500 D. Одержані термограми дозволяють зробити структурну характеристику гумусових речовин та визначити співвідношення аліфатичних і ароматичних структур в їх молекулах. Методи піролізу дозволяють виявити також і деякі деталі побудови гумінових кислот.

Результати досліджень. Результати диференційного термічного аналізу фракцій гумінових кислот виявили деякий вплив зрошення на їх термічні (ДТА) характеристики. На диференційно-термічних кривих досліджуваних фракцій гумінових кислот відмічається ендотермічний ефект при 85 – 96° і ряд ендотермічних ефектів в зоні 130 – 540° (табл. 1 та рис. 1). Для гумінових кислот 1 фракції незрошеного ґрунту характерна наявність одного чітко вираженого екзотермічного ефекту в високотемпературній зоні при 460° і слабо вираженого ефекту в низькотемпературній зоні при 130°.

Таблиця 1 – Термографічна характеристика різних фракцій гумінових кислот

Фракції Гк	ДТА, максимальна температура, °С		ДТГ			
	ендоефектів	екзоефектів				
Незрошуваний темно-каштановий ґрунт						
Гк – I	85	130, 467	$\frac{88}{15,2}$	$\frac{136}{15,2}$	$\frac{262}{31,2}$	$\frac{461}{38,4}$
Гк – II	86	472	$\frac{85}{12,6}$	$\frac{140}{11,0}$	$\frac{445}{52,8}$	$\frac{548}{4,7}$
Гк – III	85	340, 490	$\frac{83}{10,0}$	$\frac{121}{15,0}$	$\frac{340}{27,0}$	$\frac{474}{48,0}$
Зрошуваний темно-каштановий ґрунт						
Гк – I	96	196, 334, 478	$\frac{93}{21,9}$	$\frac{130}{12,2}$	$\frac{235}{35,4}$	$\frac{473}{30,5}$
Гк – II	85	450, 490, 542	$\frac{90}{11,8}$	$\frac{126}{12,4}$	$\frac{329}{18,4}$	$\frac{430}{23,3}$ $\frac{474}{17,1}$ $\frac{532}{17,1}$
Гк – III	87	330, 470	$\frac{83}{10,3}$	$\frac{124}{15,0}$	$\frac{307}{23,6}$	$\frac{349}{8,2}$ $\frac{467}{42,9}$

ДТА крива гумінових кислот зрошеного ґрунту в сівозміні має більш слабкий характер. Якщо у високотемпературній зоні мається один яскраво виражений екзотермічний ефект при 480°, то в низькотемпературній зоні (200 – 330°) виявляються два слабо виражених екзотермічних ефекти у вигляді виступу. Це може бути опосередкованим показником великого розгалуження молекули Гк-1 зрошеного ґрунту.

У цілому для Гк-1 зрошеного ґрунту характерне зрушення екзотермічних ефектів піролізу периферичної та центральної частин у високотемпературній зоні порівняно з незрошуваним ґрунтом. Більш повне зображення особливостей будови гумінових кислот дає порівняння даних ДТА та ДТГ кривих. Згідно з літературними даними, у низькотемпературній зоні (200-350°) відбувається руйнування периферичної частини гумінових кислот, а в високотемпературній (більше 400°) – руйнується ароматичне ядро.

Незрошуваний темно-каштановий ґрунт

Зрошуваний темно-каштановий ґрунт

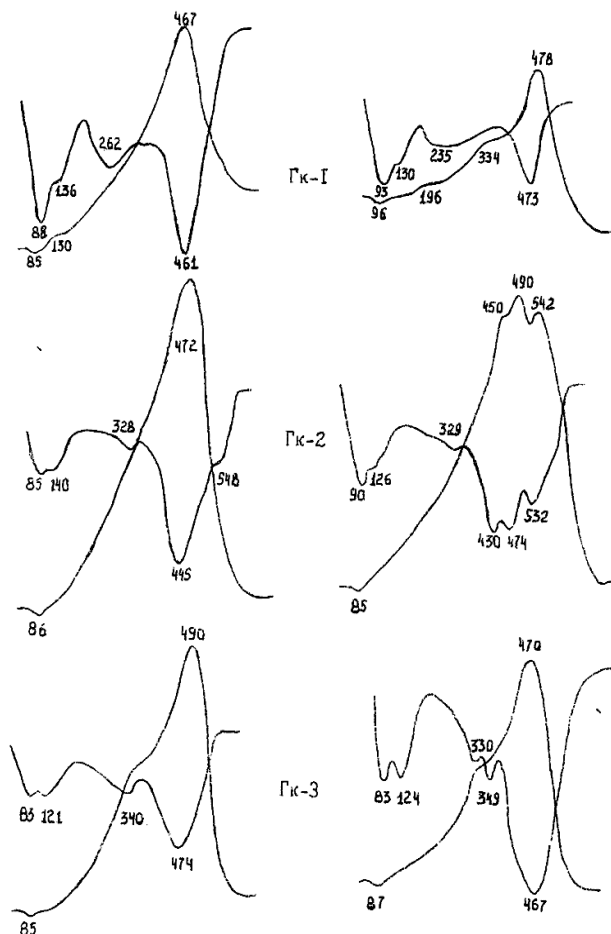


Рисунок 1. Дериваторами досліджуваних фракцій гумінових кислот

У низькотемпературній зоні на ДТГ кривих Гк-1 зрошуваних та незрошуваних ґрунтів існує три реакції термічного руйнування. Перший ефект (при температурі 88-93°) зумовлений видаленням адсорбованої води і, напевне, початком розщеплення молекул гумінових кислот. У Гк-1 зрошеного ґрунту втрата маси в процесі першої реакції становила 21,9% від загальної, у Гк-1 незрошеного ґрунту – 15,2%. Враховуючи це, можна допустити як більшу обводненість молекули Гк-1 зрошеного ґрунту, так і частки термостійких компонентів у складі її периферичної частини.

Периферична частина молекули Гк – 1 зрошеного та незрошеного ґрунту руйнується згідно з кривою ДТГ у процесі двох реакцій: при 130-136° та 235-262°, центральна частина – однієї реакції при 461 та 473°.

Втрати маси в процесі піролізу периферичної частини молекул порівнюваних гумінових кислот практично ідентична. При піролізі ароматичного ядра втрата маси гумінової кислоти 1 фракції незрошеного ґрунту на 8% більша, ніж у зрошеного. В.А. Черніков і В.А. Копцич [4] для кількісної оцінки співвідношення периферичних і центральних часток у молекулах гумінових кислот запропонували використовувати відношення втрат води в низькотемпературній зоні до втрати маси в високотемпературній зоні. У даному випадку для Гк-1 незрошеного ґрунту це відношення дорівнює 1,21, для зрошеного ґрунту – 1,56 (табл. 2). На підставі цього можна зробити висновок, що під впливом зрошення відбувається збільшення частки бокових аліфатичних ланцюгів у молекулі гумінової кислоти першої фракції.

Таблиця 2 – Співвідношення периферичних та центральних частин у молекулах досліджуваних гумінових кислот

Ґрунт фракції Гк	Незрошуваний темно-каштановий ґрунт			Зрошуваний темно-каштановий ґрунт плодозмінної сівозміни		
	втрата маси, % від загальної		Z	втрата маси, % від загальної		Z
	низько-темпера-турна зона	високо-темпера-турна зона		низько-темпера-турна зона	високо-темпера-турна зона	
Гк-1	46,4	38,4	1,21	47,6	30,5	1,56
Гк-2	29,9	57,5	0,52	30,8	57,4	0,54
Гк-3	42,0	48,0	0,88	46,8	42,9	1,09

ДТА криві гумінових кислот другої фракції зрошеного і незрошеного ґрунту мають достатньо специфічний характер, що виявляється у відсутності екзотермічних ефектів у низькотемпературній зоні. Для Гк-2 незрошеного ґрунту є один екзотермічний ефект в зоні 470°, для Гк-2 зрошеного ґрунту є три екзотермічних ефекти – при 450, 490 і 540°. Адсорбована вода виділяється при 85-90°. Втрата маси як у першому, так і в другому випадку склала 12%. Периферична частина досліджуваних гумінових кислот руйнується в результаті двох реакцій: при 126 – 140° та при 330°. Втрата маси при цьому складає біля 30%. Центральна частина молекули Гк-2 незрошеного ґрунту руйнується в результаті двох реакцій: при 445° та 500° , з

переважною втратою маси (52,8 %) за першу реакцію. Це може служити показником переваги в її складі однорідного, з точки зору термостійкості, компонента.

Ароматичне ядро Гк-2 зрошуваного ґрунту руйнується в результаті трьох реакцій: при 430, 474 і 532°. Втрата маси розподіляється більш рівномірно: 23,2%, 17,1% і 17,1% відповідно. Подібна поведінка Гк-2 зрошуваного ґрунту в процесі термодеструкції свідчить про те, що її ядерна частка стала більш розгалуженою та різноякісною по своєму складу порівняно з Гк-2 незрошуваного ґрунту. Ймовірно, під впливом зрошення в центральну частину молекули Гк-2 включаються нові фрагменти ароматичної природи, і структура її стає дещо інакшою з точки зору термостійкості.

Співвідношення периферичних та центральних часток досліджуваних гумінових кислот близькі і вказують на те, що головну роль у побудові молекул Гк-2 грає ароматичне ядро, на одну частину якого припадає біля двох частин периферичних ланцюжків.

Для Гк-3 зрошуваного та незрошуваного ґрунтів хід кривих ДТА в цілому однотиповий і характеризується наявністю двох екзотермічних ефектів. У низькотемпературній зоні ефекти при 330-340° виражені слабо і виявляються у вигляді виступів. У високотемпературній зоні екзотермічні ефекти мають чіткі піки при 470-490°. Слід відмітити, що максимум ефектів Гк-3 незрошуваного ґрунту спостерігається при більш високих температурах порівняно зі зрошуваним ґрунтом. Адсорбована вода в обох випадках виділяється при 83°, а втрата маси складає 10%. Периферична частка молекули Гк-3 незрошуваного ґрунту руйнується в результаті двох термічних реакцій при 120 та 340° з переважною втратою маси в другій реакції -15 та 27% відповідно. Під впливом зрошення периферична частина молекули Гк-3 стає більш різноякісною по своєму складу, про що свідчить наявність трьох реакцій термічного руйнування на кривій ДТГ. У цілому втрата маси Гк-3 зрошуваного ґрунту в низькотемпературній зоні збільшується на 5 %.

Центральна частина молекули Гк-3 зрошуваного та незрошуваного ґрунту руйнується в результаті однієї термічної реакції при 470°. Втрата маси при цьому складає 42,9 та 48,0% відповідно. Співвідношення периферичних і центральних часток (Z) вказує, що в побудові молекули Гк-3 незрошуваного ґрунту більш вагому роль відіграє центральна частина. Під впливом тривалого зрошення відбувається вирівнювання співвідношення між центральною та периферичною частинами і навіть незначне перевищення аліфатичних ланцюжків над ароматичним ядром.

Для більш детальної характеристики термічної стабільності різних фракцій гумінових кислот ми провели визначення енергії активації (E) та константи швидкості піролізу (K_0) Гк. Результати наведені в таблицях 3 та 4. Як свідчать наведені дані, величина E в значній мірі залежить від походження гумінових кислот і умов їх утворення. Енергія активації реакції дегідратації (реакція 1) як для незрошуваних, так і для зрошуваних ґрунтів має найвище значення у гумінових кислот третьої фракції і складає 11,15-13,80 ккал/моль. Аналогічна закономірність спостерігається і у відношенні константи швидкості піролізу.

Таблиця 3 – Кінетичні параметри термодеструкції різних фракцій гумінових кислот

Фракції гумінових кислот	Номер реакції	Tм, °K	T, град.	E, ккал/мол	K	K_0 , мин ⁻¹
Незрошуваний темно-каштановий ґрунт						
Гк-1	1	361	46	7,41	0,500	1,53
	2	409	56	13,66	0,411	8,12
	3	535	93	10,07	0,247	1,37
	4	734	91	27,07	0,253	2,87
Гк-2	1	358	64	9,16	0,359	1,39
	2	413	78	10,00	0,295	5,74
	3	718	114	20,67	0,202	3,96
	4	807	96	31,00	0,240	5,95
Гк-3	1	356	52	11,15	0,442	3,06
	2	349	113	6,28	0,204	6,20
	3	747	119	21,44	0,193	3,60
Зрошуваний темно-каштановий ґрунт						
Гк – 1	1	366	58	10,56	0,397	8,03
	2	403	49	14,98	0,464	6,07
	3	508	65	18,15	0,354	2,27
	4	746	61	41,71	0,377	6,20
Гк – 2	1	363	58	10,39	0,397	7,12
	2	399	94	7,35	0,245	1,75
	3	703	85	26,58	0,271	6,02
	4	805	106	27,95	0,217	8,39
Гк – 3	1	356	42	13,80	0,548	1,61
	2	397	73	9,87	0,315	8,53
	3	622	145	9,72	0,159	4,12
	4	737	110	22,58	0,209	1,02

Таблиця 4 – Енергія активації термічної деструкції різних фракцій гумінових кислот, ккал/моль

Фракції Гк	Незрошуваний темно-каштановий ґрунт	Зрошуваний темно-каштановий ґрунт
Видалення адсорбованої води		
Гк-1	7,41	10,56
Гк-2	9,16	10,39
Гк-2	11,15	13,80
Периферична частина		
Гк-1	27,73	33,13
Гк-2	10,00	7,75
Гк-2	6,28	19,59
Центральна частина		
Гк-1	27,07	41,71
Гк-2	51,67	54,53
Гк-2	21,44	22,58

При піролізі периферичних часток найменші величини Е (6,28-19,59 ккал/моль), характерні для Гк-2 та Гк-3 обох досліджуваних ґрунтів. Енергія активації піролізу центральної частини молекули гумінових кислот, за виключенням фракції Гк-1, незрошеного ґрунту має найбільш високе значення, яке досягає у Гк-2 – 51,67-54,63 ккал/моль. Подібна закономірність зберігається в цілому і для значень величини K_0 . На підставі одержаних даних можна відмітити, що найбільш концентровані та термостійкі фракції гумінових кислот у темно-каштанових ґрунтах зв'язані з обмінним кальцієм. Фракції, які мають менш складну побудову, зв'язані з полуторними окислами та глинистими мінералами.

Тривале зрошення суттєво впливає на кінетичні параметри термо-деструкції гумінових кислот. Усі фракції гумінових кислот зрошеного ґрунту мають більш високе значення Е та K_0 як для реакції дегідратації, так і для реакцій, пов'язаних з піролізом периферичних і центральних частин молекул. Найбільш виразно це проявляється при термодеструкції Гк-1. Якщо розглянути сумарну величину енергії активації, то по цьому показнику фракції гумінових кислот незрошеного ґрунту розташовуються в наступний ряд: Гк-2 > Гк-1 > Гк-3, у зрошеного ґрунту – Гк-1 > Гк-2 > Гк-3.

Висновки. Під впливом тривалого зрошення в плодозмінній сівозміні відбуваються зміни в структурі гумінових кислот, в результаті чого їх молекули стають більш різноякісними по складу. Всі фракції гумінових кислот зрошеного темно-каштанового ґрунту мають більш високі значення Е та K_0 для реакцій дегідратації та термічної деструкції периферичних і центральних часток молекул.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Околелова А.А., Барановская В.А. Гуминовые кислоты степных почв нижнего Поволжья и их изменение под влиянием орошения/ Органическое вещество пахотных почв. – Науч. тр. Почв. ин – та им. В.В.Докучаева.-М.-1987.- С.135 – 142.
2. Барановская В.А., Азовцев В.И. Влияние орошения на гумусовый режим почв нижнего Поволжья/ Органическое вещество пахотных почв. –Науч тр. Почв. ин – та им. В.В.Докучаева. – М.- 1987. – С. 126 – 135.
3. Абрамов Ю. Изменение органического вещества в новоорошаемых почвах Яванской долины Таджикской ССР/ Орошаемые почвы и методы их изучения. – Ташкент. – 1976. – С.24 – 31.
4. Черников В.А.,Кончиц В.А. Кинетика пиролиза фульво – соединений некоторых типов почв. - Известия ТСХА, 1973.- вып. 1. – С. 101 – 113.

УДК: 004: 631.6 (477.72)

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У ЗРОШУВАНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ЛАВРИНЕНКО Ю.О. – д.с.-г.н, професор, член-кореспондент НААН України

КОКОВІХІН С.В. – докторант, к.с.-г.н., с.н.с.

ГРАБОВСЬКИЙ П.В. – аспірант

КОНАЩУК І.О. – к.с.-г.н.

Інституту землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Підвищення ефективності та конкурентоспроможності аграрного сектора економіки, особливо в сучасних умовах його розвитку, нерозривно пов'язано з вдосконаленням інформатизації на всіх рівнях управління сільським господарством, можливістю отримання сільськогосподарськими товаровиробниками своєчасної якісної і достовірної інформації з широкого кола питань. Як свідчить досвід передових зарубіжних країн, інформаційне забезпечення агросфери є дієвим чинником інтенсивного розвитку й підвищення ефективності сільського господарства і зв'язаних з ним галузей. У теперішній час ведеться робота зі створення баз даних і програмних продуктів, призначених для товаровиробників, органів управління, партнерів по агробізнесу та інших організацій. Проте, на жаль, інформаційний ресурс часто не стає надбанням всіх

категорій користувачів, для яких він створюється. Існуюча система інформування про наукові досягнення потребує значного удосконалення, проведення організаційних заходів і експертизи достовірності інформації, а також доцільності впровадження тієї або іншої розробки [1].

В сучасних умовах господарювання, коли для переважної кількості сільгосппідприємств основним принципом господарської діяльності є мінімізація витрат матеріалів промислового походження і максимальне використання біоресурсів, досить складно обирати найкращий варіант із всіх можливих. При цьому недостатньо враховуються всі фактори й особливо їх взаємодія. За таких умов обов'язковим стає вирішення проблем опрацювання різних варіантів (сценаріїв) ведення господарської діяльності, з урахуванням взаємодії основних чинників, які впливають на кінцевий результат. В умовах виробництва ця робота виконується спеціалістами господарств або фермерами на основі виробничого досвіду, наукових знань та інтуїції. Проте, часто, внаслідок великих обсягів інформації, нестачі наукової інформації і кваліфікації приймаються помилкові рішення, які знижують урожайність сільськогосподарських культур та економічні показники, а іноді призводять до збитків і погіршення екологічного стану довкілля [2]. В землеробстві південного Степу України рівень інформатизації недостатній, що негативно відображається на показниках економічної ефективності агропромислового комплексу та обмежує можливості контролю за станом сільськогосподарських культур, рівнями вологозапасів ґрунту, наявністю макро- й мікроелементів тощо, що обґрунтовує необхідність розробки й впровадження новітніх науково-технічних досягнень, в тому числі, й сучасних ГІС-технологій.

Стан вивчення проблеми. За допомогою комп'ютерного моделювання можна представляти у вигляді букв, цифр і зображень практично всі види знань. Причому чим глибше і точніше моделювання, тим оптимальніше будуть використані ресурси на реальне виробництво та впровадження цієї моделі у життя. Інформаційні технології дозволяють підняти виробництво на якісно новий рівень ефективності, причому при зменшенні негативної дії на навколишнє середовище. Вони засновані на інформаційних процесах, які можна розділити на три великі групи: отримання інформації; обробка інформації; інтерпретація даних. В зв'язку з цим, в науках про Землю, інформаційні технології дозволили створити нову науку – „геоінформатику”, причому термін „географічні” визначає в даному випадку не лише просторовість або територіальність, а також комплексність і

системність дослідницького наукового підходу щодо врахування глобальних, регіональних або локальних умов [3].

Сучасні інформаційні технології об'єднують традиційні операції при роботі з базами даних і статистичним аналізом з перевагами повноцінної візуалізації і географічного (просторового) аналізу, які надає карта. Ці особливості відрізняють інформаційні технології від інших виробничих систем і забезпечують унікальні можливості для її застосування в широкому спектрі завдань, пов'язаних з аналізом і прогнозом явищ і подій навколишнього світу, з осмисленням і виділенням головних чинників, а також їх можливих наслідків, з плануванням стратегічних рішень і поточного управління [4].

Завдання і методика досліджень. Завданням проведених досліджень було встановити основні напрями використання ГІС-технологій у зрошуваному землеробстві південного Степу України, вивчити специфіку їх використання в сільськогосподарській галузі та пов'язаних з ними актуальних проблем і перспектив. Дослідження щодо використання інформаційних технологій в сільському господарстві проведені за методиками висвітленими в працях вітчизняних вчених [5-7].

Результати досліджень. За сучасних умов під інформаційними технологіями (IT) розуміють систему методів і способів пошуку, збирання, накопичення, узагальнення, зберігання й обробки різноманітної інформації за допомогою застосування засобів комп'ютерної техніки. На відміну від традиційних засобів виробництва ефективність IT суттєво залежить від наявності технічних засобів; кваліфікації персоналу, здатного використовувати їх; організації, яка об'єднує засоби і персонал в єдиному процесі; інформаційних засобів, що здійснюють формування й видачу інформації (рис. 1).

З появою ПЕОМ настав час комп'ютерних інформаційних технологій, які внаслідок здешевлення їх вартості дали можливість широкого охоплення глобальними комп'ютерними мережами величезних груп користувачів. Широкомасштабне застосування мережі Інтернет з використанням моделей, які ґрунтуються на платформах "клієнт-сервер", сприяло виникненню високих інформаційних технологій (BIT). Їх основними ознаками є досягнення універсальності методів комунікацій; підтримка систем мультимедіа і максимальне спрощення інтерфейсу "людина↔ПЕОМ"; відкритість стандартів, тобто використання протоколів та програмних інтерфейсів, що гарантували б створення єдиного інтерфейсу для всіх взаємодій з ПЕОМ (доступу до файлів, повідомлень, сторінок, документів, локальних дисків, Web-сторінок, графіків, мультимедіа, баз даних тощо).

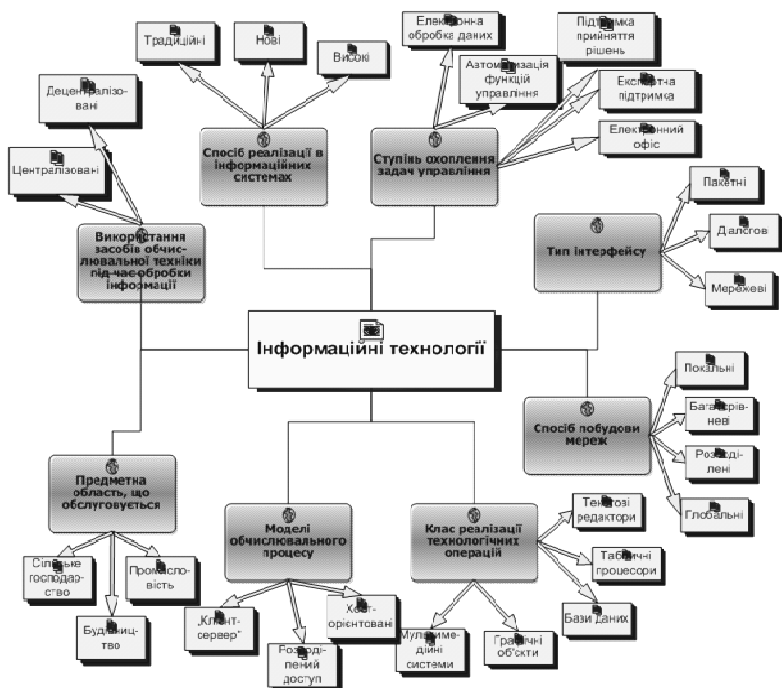


Рисунок 1. Класифікація складових елементів інформаційних технологій

Метою етапу ВІТ є зниження вартості інформаційного контакту, необмеженість обсягу доступної інформації, висока ефективність використання ПЕОМ і мережевих ресурсів.

Програмне забезпечення, яке розробляється для користувачів різних рівнів і спеціалізації, неоднорідне. Частина програмних засобів належить до базового програмного забезпечення, без якого неможлива робота технічних засобів, друга частина – до прикладного програмного забезпечення, яке включає програми загального призначення, методо- та проблемно-орієнтовані програми. ІТ використовують програмне забезпечення, яке не залежить від типу інформаційних систем і змісту оброблюваної інформації. Насамперед, це офісні програми, до складу яких входять текстові редактори або процесори електронних таблиць для виконання розрахунків.

Інформаційні технології дозволяють підняти сільське господарство та інші сфери діяльності людини на якісно новий рівень ефективності, забезпечують високу економічну ефективність при зменшенні негативної дії на навколишнє середовище.

Застосування сучасних комп'ютерних технологій дозволяє проводити комплексне моделювання рівня продуктивності рослин залежно від великої кількості факторів впливу природного та агрономічного характеру. Причому, чим глибше і точніше моделювання, тим оптимальніше будуть використані ресурси на реальне виробництво та впровадження цієї моделі у життя. Проте, в сільськогосподарській галузі, зокрема в зрошуваному землеробстві, рівень інформатизації недостатній, що негативно відображається на показниках економічної ефективності агропромислового комплексу та обмежує можливості контролю за станом сільськогосподарських культур, рівнями вологозапасів ґрунту, наявністю макро- й мікроелементів тощо.

До сучасних комп'ютерних карт, або цифрової картографічної основи з тематичними прошарками, які виступають в ролі базису інформаційних систем, крім сільськогосподарської інформації можуть також підключатися бази даних земельних ділянок організацій, грошової оцінки земель, інженерних споруд, відомостей з геології тощо.

У базі даних також можна організувати зберігання графічної, технічної, довідкової та іншої документації, яка може бути корисною для споживачів. Новітні інформаційні системи дають можливість тривимірного представлення території та інформаційних блоків. Такі моделі сільськогосподарських масивів, що об'єднуються в загальний тривимірний ландшафт, спроектований на основі цифрових картографічних даних і матеріалів дистанційного зондування та (або) надземних спостережень і досліджень, дозволяють підвищити якість візуального аналізу території і забезпечують ухвалення оптимальних рішень з максимальною ефективністю й своєчасністю [9].

В теперішній час найбільш розповсюдженим програмним забезпеченням для ГІС-технологій є ArcGIS Desktop (це набір інтегрованих підпрограм: ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe і ArcScene, а також інформаційних засобів ArcToolbox і ModelBuilder). За допомогою цих програмних продуктів можна вирішувати будь-які задачі ГІС різного призначення й складності, у тому числі картографування, географічний аналіз, управління даними, компіляцію, візуалізацію, моделювання, прогнозування, геообробку даних тощо. Застосування програмного забезпечення геоінформаційних технологій дозволяє надати різнобічні характеристики (географічне розташування, наближеність до населених пунктів, транспортна мережа, зрошувальні системи тощо) як на різних рівнях (рис. 2).

Усі підсистеми ArcGIS Desktop мають загальна архітектура, що дозволяє користувачам легко обмінюватися результатами роботи з іншими користувачами цих підпрограм. Карти, дані, умовні

позначення, шари карти, моделі геообробітку, призначені для користувача інструменти та інтерфейси можна відкривати і використовувати в різних додатках ArcGIS Desktop.

Для більшості користувачів ArcGIS при виконанні ГІС-задач цілком достатньо стандартних функціональних можливостей ArcGIS Desktop. Проте в будь-якій організації мають місце власні унікальні виробничі процеси й вимоги, так що для приведення представлених в інтерфейсі ArcGIS Desktop функціональних можливостей у відповідність цим вимогам, інтерфейс можна змінювати, автоматизувати або розширити.

ArcGIS працює з географічною інформацією, сформованою в базах геоданих, а також в численних файлових форматах ГІС. База геоданих – це власна для ArcGIS структура даних, яка є основним форматом даних, що використовується для редагування й управління даними.

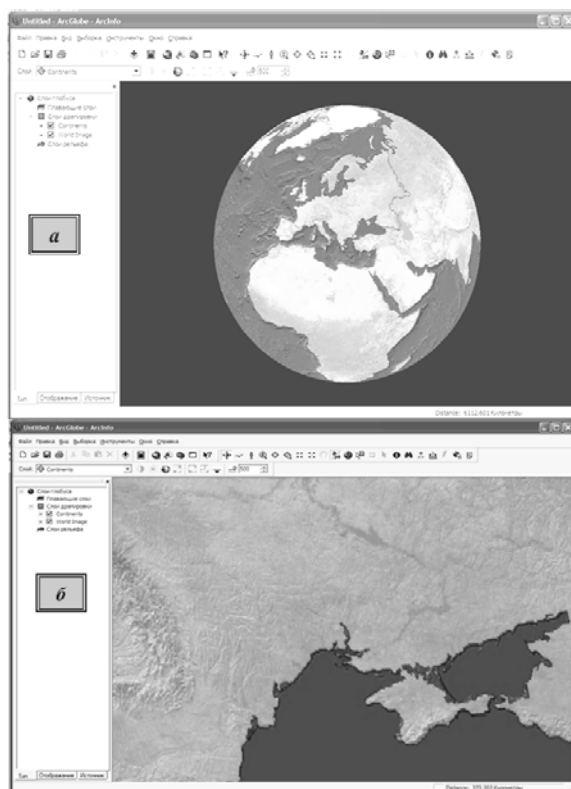


Рисунок 2. Цифрова інтерполяція тривимірної поверхні Землі (а) в електронну площинну карту південного регіону України (б) за допомогою програми ArcGlobe

Бази геоданих паралельно працюють з низкою архітектури інформаційних і файлових систем, можуть мати великі об'єми та змінну кількість користувачів. Вони можуть змінюватись від маленьких розрахованих на одного користувача баз даних, що ґрунтуються на незначній кількості файлів, до великих за масштабністю групових, галузевих, корпоративних і регіональних баз геоданих з розрахунком на багато користувачів доступом.

За умов використання програмного забезпечення ArcGIS та підключення до Інтернету можна проводити дистанційний порівняльний тривимірний просторовий аналіз врожайності с.-г. культур відносно фактичних запасів води і поживних речовин, їх динамікою впродовж вегетації тощо (рис. 3).

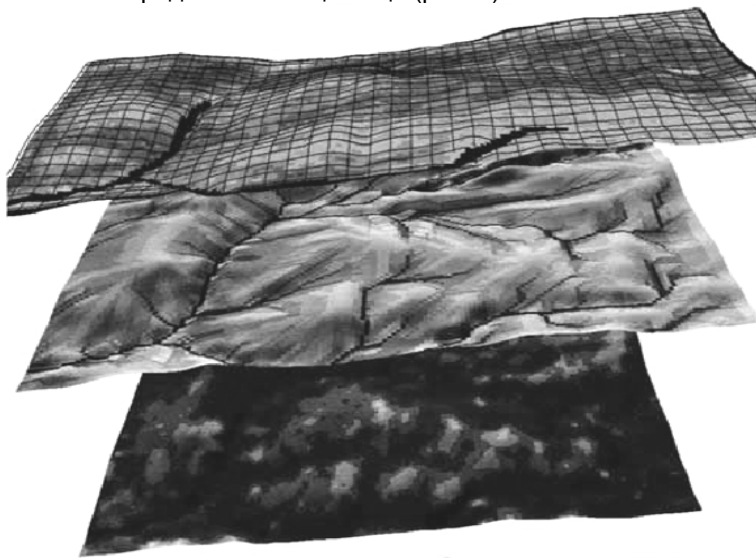


Рисунок 3. Багатошарова модель рівня врожаю сої у т/га (а), вмісту води (б) та вмісту гумусу (в) на локальній ділянці [10]

Геоінформаційні системи та математико-картографічне моделювання дозволяє здійснювати агоресурсний потенціал різних за розміром ділянок на основі просторових цифрових даних:

- а) цифрова модель рельєфу;
- б) цифрова модель середньорічних температур повітря;
- г) цифрова модель річного випаровування;
- д) цифрова модель водоспоживання с.-г. культур тощо;

Також за допомогою ГІС-технологій можна оптимізувати режими зрошення на основі створення імітаційних моделей для оперативного управління режимами зрошування для локальних

умов сівозміни, поля або мікроділянки. Як розрахункова метеорологічних змінних можна використовувати показник середньодобового дефіциту вологості повітря, як фактор, що має найтісніший кореляційний зв'язок ($r=0,612-0,911$) з добовим сумарним випаровуванням (евапотранспірацію).

В сучасних системах зрошувального землеробства існує можливість дистанційного визначення вологості ґрунту з використанням переносних та стаціонарних електронних систем (*Delta-T*, *EnviroScan*, *Diviner* тощо). За допомогою сенсорів, що надають інформацію на автономні прилади або монітори комп'ютерів у виробничих умовах можна контролювати вологість ґрунту окремих локальних ділянок полів сівозміни в реальному часі (on-line) (рис. 4).

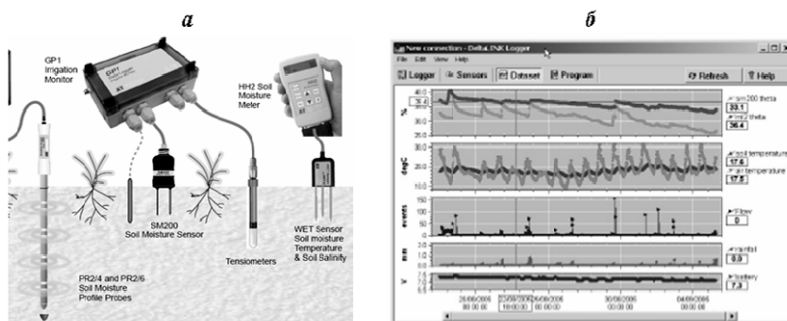


Рисунок 4. Контроль за станом вологості ґрунту за допомогою переносних автономних приладів (а) та комп'ютерно-сенсорного моніторингу в системі AT Delta-T (б) [11]

Отримана інформація щодо динаміки вологозапасів у ґрунті накопичується та використовується для довгострокового й оперативного планування режимів зрошення і нормування поливів для кожної локальної ділянки. Система AT Delta-T здійснює встановлений режим зрошення, автономно проводить поливи за графіком, попереджає про несправності тощо [11].

Крім того, існує можливість проведення прогнозування водно-сольового режиму ґрунту при зрошенні й здійснення статистичного моделювання дії зрошення на агроеліоративні властивості ґрунтів (рис. 5).

Дистанційні методи, в основному, дані локатора і супутника, використовуються, щоб покращити якість вимірювання опадів і просторової інтерполяції дощу, або для оцінки вологозапасів або гідрологічного прогнозу. Основною перевагою локаторного моніторингу є тривалий період спостережень інтенсивності опадів в часі й просторі. Ця інформація також може бути використана для

уточнення технології вирощування сільськогосподарських культур, планування та корегування окремих агротехнологічних заходів, прогнозування продуктивності рослин тощо.

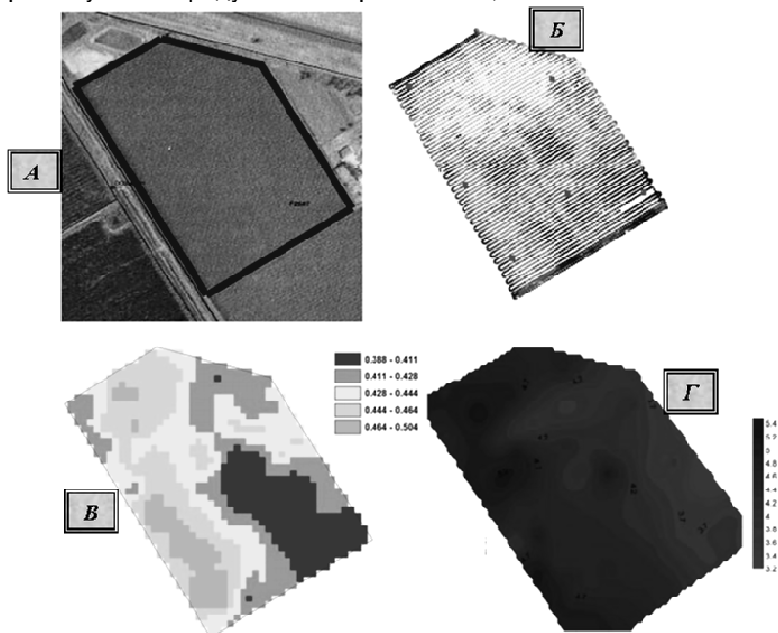


Рисунок 5. Просторова інтерполяція супутникового зондування локальної сільськогосподарської ділянки: А – цифровий знімок; Б – спектральний склад вмісту гумусу в ґрунті; В – показники надземної рослинної маси; Г – вологозапаси в ґрунті [12]

Важливою складовою ГІС-технологій є системи глобального позиціонування (GPS). Такі системи працюють у комп'ютерних ланцюгах " GPS-прилад↔безпроводна мережа (локальна або Інтернет)↔ ArcGIS Desktop". Прилади GPS приєднують до тракторів і комбайнів, де потужні комп'ютери збирають просторову інформацію з приймачів, дані про величину надходження урожаю, показники доз добрив, густоту стояння рослин, видовий склад бур'янів тощо. Такі засоби помітно скорочують вартість збирання інформації про урожайність та якість виконання складових елементів технологій вирощування в системах локального сільського господарства. Можна зібрати великі обсяги різної інформації, включаючи дані про врожайність, супутникові зображення, фотографії з великої висоти, рівні рельєфу, розподіл пестицидів по поверхні поля, вміст поживних речовин в ґрунті, вологість ґрунту на різній глибині, особливості погоди і клімату,

дані про видовий і кількісний склад шкідливих комах, ступінь ураження патогенними мікроорганізмами заселення, інформацію про бур'яни та тощо.

За допомогою GIS і GPS дані про урожай можуть бути суміщені з даними обстежень ґрунту та іншими географічно співвіднесеними базами даних, з метою допомоги агровиробникам, дорадникам і науковцям для того, щоб краще зрозуміти взаємозв'язки між чинниками, що впливають на формування врожаю та його якості. Це є найважливішим складовим елементом оптимізації технологій вирощування з врахуванням конкретних природних, біологічних, технологічних та інших умов по певному полю або мікроділянках його для застосування так званих "норм змінної інтенсивності" (variable-rate inputs), тобто коригування певних заходів залежно від вихідних географічних даних. Найбільша економічна ефективність буде одержана в тому випадку, якщо всю зібрану інформацію використають для максимізації продуктивності кожної мікроділянки поля.

Одночасно з картами просторової мінливості, що відносяться до рівнів вмісту поживних речовин або вологості в ґрунті на мікроділянках конкретного поля, можуть бути співвіднесені з інформацією, що стосується врожайності для того, щоб сформувати систему рекомендацій з оптимізації систем удобрення, режимів зрошення, захисту рослин та ін., що може підвищити ефективність використання засобів виробництва, сприяє росту економічних показників та покращить фітосанітарну ситуації агроценозів (рис. 6).

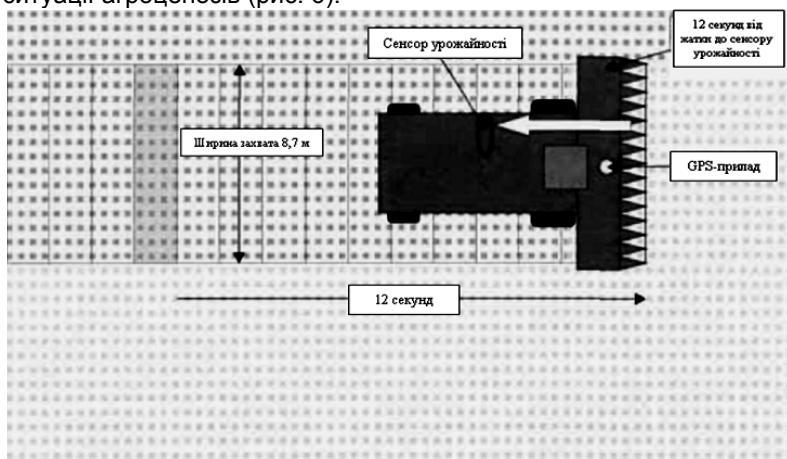


Рисунок 6. Схема збирання просторової інформації урожайності зернових культур за допомогою GPS-приладу

Після одержання вихідних даних можна розробити нормативи елементів технологій вирощування для локальних ділянок з врахуванням таких чинників як погодні умови, вплив шкідливих організмів та інших. На основі створеної бази даних розробляється план технологічних операцій на перспективу. Слід підкреслити, що під час реалізації запланованих елементів технології обов'язково вносять сезонні й оперативні коригування початкового плану за результатами ГІС-моніторингу та спостережень, проведених під час фітосанітарний обстежень. Ці параметри вносять в базу даних конкретного поля для того, щоб в майбутньому можна було виявити ті зміни, які необхідно провести на перспективу.

В режимі реального часу (on-line regime) за допоможе GPS-систем є можливість проводити автопілотування сільськогосподарської техніки. Наприклад під час внесення пестицидів вночі або за умов поганої видимості використання таких приладів дозволяє зменшити перекриття з 1,5 м до 30 см, попередити пропуски та надлишкові перекриття, що дозволяє підвищити врожайність й економічну ефективність від обробок, зменшити пестицид не навантаження та витрати робочого часу.

Європейський досвід свідчить про високу економічну ефективність застосування GPS-навігації при вирощуванні сільськогосподарських культур (табл. 1).

Таблиця 1 – Економічна ефективність застосування GPS-навігації для оптимізації технологій вирощування на рівні господарства [13]

Культура	Чистий прибуток, €/га	Площа, га	Загальна економія, €/рік
Ячмінь озимий	17,77	53	942
Ячмінь ярий	11,89	21	250
Соняшник	7,02	35	42
Картопля	1,18	28	33
Кукурудза на зерно	1,18	13	15
Всього			1282

GPS-навігацію можна використовувати для підвищення точності руху агрегатів, які виконують роботи з обробітку ґрунту, сівби, збирання врожаю тощо [13].

В геоінформаційних системах за допомогою спеціального програмного забезпечення (наприклад, STATISTICA 6.1) можна проводити моделювання продуктивності сільськогосподарських культур. Залежно від мети моделювання, її поділяють на два типи: дескриптивні моделі і моделі поведінки.

Дескриптивна модель дозволяє одержати інформацію про

взаємозв'язки між найважливішими змінними біосистеми (рис. 7). Реалізується такий тип моделі методами стохастичного моделювання, заснованого на інструментах теорії вірогідності й математичної статистики [14].

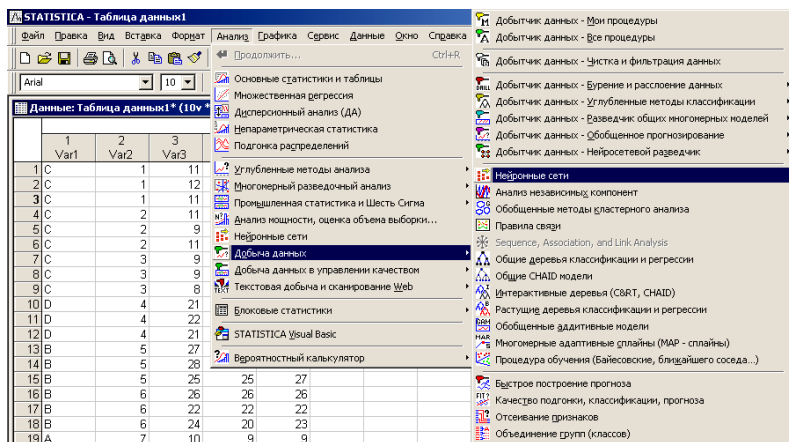


Рисунок 7. Створення нейронної мережі для аналізу показників продукційного процесу сільськогосподарських культур в умовах зрошення за допомогою програмного забезпечення STATISTICA 6.1

Розділяють статичні методи, що не враховують час, наприклад, змінна (проста, множинна, лінійна і нелінійна кореляція та регресія; дисперсійний і факторний види аналізу, методи оцінки параметрів тощо), й динамічні методи, які враховують тимчасову змінну (аналіз Фур'є, кореляційний і спектральний аналіз, вагові та передавальні функції). У вітчизняній літературі подібні регресійні моделі, що емпірично встановлені на кількісних залежностях, і не претендують на розкриття механізму описуваного процесу, одержали назву описових. Моделі поведінки відображають системи під час перехідного періоду від одного становища до іншого.

Для здійснення цієї категорії моделей вивчають:

- 1) структуру сигналів на вході і виході біологічної системи;
- 2) реакцію системи на особливі перевіірочні сигнали;
- 3) внутрішню структуру системи.

Останній пункт реалізується аналітичним моделюванням, в основі якого лежать диференціальні рівняння, що описують причинно-наслідкові зв'язки в агроєкосистемі [15].

Першим етапом аналітичного моделювання є формування концепції моделі і складання рівнянь, що описують поведінку системи, при цьому відбувається спрощення реальності, яке,

проте, не впливає на найістотніші властивості реальної системи. Потім йде параметризація, тобто визначення кількісних значень параметрів. Здійснення цієї задачі можливе трьома способами: 1) отриманням попередніх оцінок значень параметрів на основі спостережень; 2) знаходженням комбінацій параметрів, що відповідають модельованій ситуації, що базується на методах оптимізації параметрів; 3) оцінкою ролі параметрів моделі за допомогою аналізу чутливості, метою якого є визначення того, як модель реагує на зміну значень параметрів і, як наслідок, наскільки правильно оцінені ці параметри. Наступний крок аналітичного моделювання – імітація, тобто отримання за допомогою комп'ютера рішення модельних рівнянь при фіксованих значеннях параметрів і початкових умовах. Виділяється також адаптивне моделювання, при якому відбувається автоматична адаптація моделі до системи за допомогою комп'ютера. Розрізняють три класи: перший – описові моделі; другий – якісні моделі (що з'ясовують динамічний механізм процесу, що вивчається, здатні відтворити спостережувані динамічні ефекти в поведінці системи); третій – імітаційні моделі конкретних складних систем, що враховують всю наявну інформацію про об'єкт, дозволяючи прогнозувати поведінку систем або вирішувати оптимізаційні задачі їх використання. Особливе значення надається саме останньому класу моделей, оскільки він виявляється корисним для практичних цілей [16].

Виділяють наступні основні етапи побудови імітаційної моделі:

1. Формулювання основних питань про поведінку складної системи, що цікавлять дослідника, завдання вектора направлення системи і системного часу.
2. Декомпозиція системи на окремі блоки, зв'язані, але відносно незалежні; визначення компонент вектора полягання кожного блоку, які повинні перетворюватися в процесі функціонування.
3. Формулювання законів і гіпотез, що визначають поведінку окремих блоків і їх взаємозв'язок; розробка програм, відповідних окремим блокам.
4. Верифікація (перевірка) кожного блоку при “заморожених” або лінеаризованих інформаційних зв'язках з іншими блоками.
5. Об'єднання розроблених блоків, при цьому досліджуються різні схеми їх взаємодії.
6. Верифікація імітаційної моделі в цілому і перевірка її адекватності.
7. Планування і проведення експериментів з моделлю, статистична обробка результатів і поповнення інформаційної фундації для подальшої роботи з моделлю.

В останнє десятиріччя спостерігається сплеск в області дослідження і застосування штучних нейронних мереж [17]. Цей метод вже набув поширення в біохімічних дослідженнях, в медицині, молекулярної біології, екології (моделювання просторової динаміки риб, прогноз відтворювання фітопланктону, різноманітності риб тощо), в дослідженнях з розпізнаванню образів і мови.

Залежно від поставленої задачі (узагальнення, оптимізація, управління, прогноз, редукція даних та ін.) розглядають і застосовують різні види нейронних мереж. В теперішній час найбільшою мірою використовуються два їх типи таких мереж:

1. Багатошарова нейронна мережа – складається одного вихідного та одного або декількох внутрішніх і витікаючи шарів. Шари утворюються нелінійними елементами (нейронами), кожен нейрон одного шару пов'язаний зі всіма нейронами подальшого, кожному з'єднанню приписана відповідна вага, зворотний зв'язок відсутній, а також неможливі ніякі з'єднання між елементами одного шару. Кількість елементів вихідних та витікаючи шарів визначається об'єктом дослідження.

2. Мережа складається тільки з вихідного та витікаючого шарів. Вихідний шар звичайно складається з елементів, з'єднаних в двовимірні квадратні (або іншої геометричної форми) ґрати. Кожний нейрон пов'язаний з найближчими сусідами. Нейрони містять вагу (вектор терезів), кожен з яких відповідає вхідному значенню.

За допомогою статистичного моделювання можна сформувану нейронну мережу показників продукційного процесу сільськогосподарських культур залежно від комплексного впливу природних та технологічних факторів з врахуванням локальних господарських умов (рис. 8).

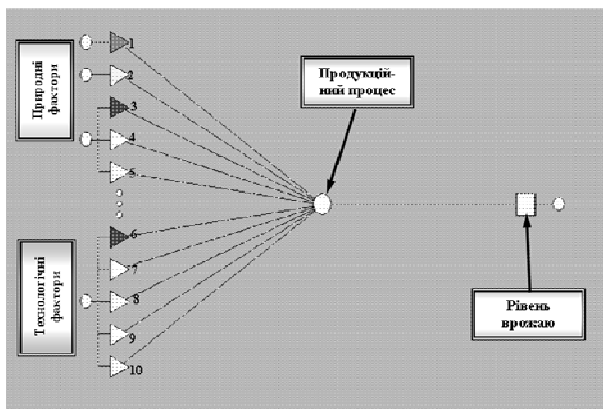


Рисунок 8. Нейронна мережа показників продукційного процесу сільськогосподарських культур в умовах зрощення півдня України (пояснення в тексті)

Архітектура побудованої нейронної мережі (РБФ 6:19-1-1:1, N = 10) заснована на десяти елементах (нейронах), які мають вплив на інтенсивність продукційного процесу рослин. Усі нейрони поділяються на два блоки:

I. Природні фактори:

1. Надходження фотосинтетично активної радіації.
2. Кількість атмосферних опадів.
3. Середньодобова температура повітря.
4. Сума температур повітря понад 5°C.
5. Сума температур повітря понад 10°C.

II. Технологічні фактори:

6. Сортовий (гібридний) склад.
7. Величина зрошувальної норми.
8. Фон мінерального живлення.
9. Густота стояння рослин.
10. Інтегрований захист рослин.

Слід зауважити, що в розробленій нейронній мережі можна змінювати лише елементи другого блоку. Проте, шляхом оптимізації технологічних факторів можна подолати або знизити негативний вплив природних чинників (наприклад, посуху, нестачу елементів живлення тощо) та істотно підвищити продуктивність зрошуваних агроценозів. За цих умов важливою задачею є встановлення оптимального ресурсного забезпечення продукційного процесу рослин в умовах зрошення з метою формування найвищого рівню врожаю, підвищення якості рослинницької продукції, одержання високого рівня економічної ефективності та мінімізації впливу на довкілля.

Висновки. В сучасному зрошуваному землеробстві застосування ГІС-технологій має важливе наукове й практичне значення в напрямках накопичення, обробки і представлення інформації, можливості її використання для корегування агрозаходів при вирощуванні сільськогосподарських культур, управління продукційними процесами рослин, поточного та довгострокового планування й прогнозування тощо.

Використання геоінформаційних систем пов'язано з розвиненими аналітичними можливостями, дозволяє наочно відобразити й осмислити інформацію про локальні й глобальні об'єкти, процеси і явища як у окремо, так і в сукупності. Одночасно ГІС-технології дозволяють виявити взаємозв'язки з їх просторовим розташуванням, підтримувати колективне використання даних через локальні мережі або Інтернет з концентрацією та інтеграцією в єдиний інформаційний масив, проводити моделювання та прогнозування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Большакова В.В., Санду И.С. Роль аграрной науки в информационном обеспечении ИКС АПК // АПК – экономика и управление. – 2000. – № 4. – С. 21-24.
2. Тарарико Ю. А. Формирование устойчивых агросистем. – К. : ДИА, 2007. – 560 с.
3. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под ред. А.М. Берлянта и А.В. Кошарева. – М.: ГИС Ассоциация, 1999. – 204 с.
4. Цветков В.Я, Геоинформационные системы и технологии. — М.: Финансы и статистика, 1998. – 288 с.
5. Лисогоров К.С, Шапоринська Н.М. Застосування ГІС-технологій у розробці регіональної системи землеробства південного Степу України // Таврійський науковий вісник. - 2006. - Вип. 45. - С. 12-19.
6. Лисогоров К.С, Шапоринська Н.М., Павленко О.В. Підхід до формування технологічних проектів та оперативного управління технологічними процесами при вирощуванні сільськогосподарських культур // Таврійський науковий вісник. – 2006. – Вип. 43. — С 285-296.
7. Еколого-агромеліоративний моніторинг зрошуваних земель із застосуванням ГІС. Практикум / Морозов В.В., Гамаюнова В.В., Морозов О.В. та ін.– Херсон: ХДУ, 2004. – 163 с.
8. http://www.gisinfo.ru/%2Fitem%2F43.htm&id=15830358&iid=2&imgwidth=960&imgheight=720&imgsize=197274&images_links=b
9. http://meteo.infospace.ru/wcarch/html/r_sel_stn.sht?adm=703.
10. Westervelt J., Hreetz Jr. GIS on local Agricultural site // Computers Electronics in Agronomy. – 2003. – № 12. – P. 64-68.
11. Weatherhead E., Knox K. Drip irrigation revisited // Irrigation News. – 1997. – № 25. – P. 77-79.
12. Kerridge B, Hornbuckle J., Christen E., Faulkner R. Soil spatial variability effects on irrigation efficiency // CSIRO Land and Water for Irrigation Futures. – 2007. – № 3. – P. 15-21.
13. Щербина А. Космічне маркування посівних гонів // Науково-виробничий щорічник "Посібник українського хлібороба". – К.: Академпрес, 2009. – С. 215-216.
14. Patterson D. Good wide-ranging coverage of topics, although less detailed than some other books // Artificial Neural Networks. Singapore: Prentice Hall, 1996. – P. 51-52.
15. Основы фитомониторинга (мониторинг физиологических процессов в растениях) / О. А. Ильницкий, М. Ф. Бойко, М. И. Федорчук, В. Н. Дерев'янка и др. – Херсон: Айлант, 2005. – 346 с.
16. Bishop C. Extremely well-written, up-to-date. Requires a good mathematical background, but rewards careful reading, putting neural

УДК: 631.8: 61: 631.6 (477.2)

ДИНАМІКА ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ШАВЛІЇ ЛІКАРСЬКОЇ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

М.І. ФЕДОРЧУК – д.с-г.н.,
Херсонський державний аграрний університет

Постановка проблеми. Формування надземної маси та врожаю сільськогосподарських культур, в тому числі й шавлії лікарської, потребує певної кількості елементів живлення, які надходять до рослин в основному з ґрунту. Встановлено, що їх винос залежить перш за все від родючості ґрунту, його вологозабезпеченості та погодно-кліматичних умов. Тобто цей показник має зональний характер. Вважають, що експериментальні дані виносу елементів живлення на одиницю врожаю сільськогосподарських культур дають можливість науково обґрунтувати систему їх удобрення [1-3]. Для умов зрошення південного Степу України недостатньо даних щодо динаміки вмісту основних елементів живлення при вирощуванні шавлії лікарської, що й обумовило необхідність проведення наших досліджень.

Стан вивчення проблеми. Шавлія лікарська максимальні вимоги до вологи (так званий „критичний період”) пред'являє в період утворення стебел, суцвіть до моменту відростання нових пагонів восени. Перезволоження ґрунту, як і її затоплення, може гальмувати ростові процеси цієї культури. Вперше реакцію шавлії лікарської на штучне зволоження почали вивчати в Криму. Застосування зрошення дозволяє одержувати до 30 ц/га сухої речовини, що в три рази більше, порівняно з урожаєм вирощеним без поливу. До того ж при цьому окупність одного центнеру добрив збільшується в 2,0-2,5 рази [4].

Відомо, що однією з найважливіших умов підвищення врожаю лікарських рослин є застосування добрив. Також вважається, що шавлія лікарська позитивно реагує в умовах півдня України, в першу чергу, на азотні, а потім на фосфорні й калійні добрива. Під цю культуру на чорноземних ґрунтах рекомендується вносити під зяблеву оранку 20-30 т/га напівперепрілого гною разом з 1,5-2,0 ц/га аміачної селітри, 3-4 ц/га суперфосфату й 1,0-1,5 ц/га

калійної солі. Деякі дослідники рекомендують під основний обробіток ґрунту при вирощуванні шавлії лікарської на неполивних ділянках варто вносити 20 т/га перегною разом з $N_{30}P_{30}$ або одні мінеральні добрива ($N_{120}P_{60}$), або ж $N_{120}P_{60}K_{60}$ [5].

Інтенсивне застосування добрив викликає цілу низку негативних екологічних наслідків, пов'язаних з накопиченням у ґрунті фтору, важких металів, радіоактивних елементів та інших токсикантів; накопичення в сільськогосподарських рослинах нітратів, нітроамінів та інших сполук, які можуть спричиняти токсичний і канцерогенний вплив на тварин та рослини; забруднення атмосфери газоподібними сполуками азоту, що виділяється при розкладанні азотомістких добрив; забруднення водоймищ сполуками азоту, фосфору та калію при змиві легкорозчинних компонентів мінеральних добрив, що приводить до евтрофікації останніх, погіршення умов існування іхтіофауни, зниження якості води тощо [6]. Важливою еколого-економічною проблемою в районах зрошення є втрати азотних добрив внаслідок випаровування азоту з різними газоподібними сполуками, що виникають в процесі хімічних реакцій, котрі можуть досягати до 40% загального об'єму внесених азотних добрив [7].

Завдання і методика досліджень. Завданням проведених досліджень було визначити динаміку макроелементів в ґрунті залежно від норм органічних і мінеральних добрив на посівах шавлії лікарської в умовах зрошення півдня України.

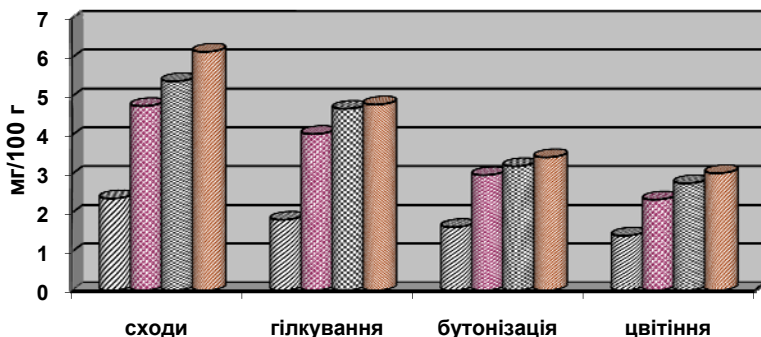
Польові й лабораторні дослідження проведені у ДП ДГ “Новокаховське” Державного Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центру УААН у Каховському районі Херсонської обл. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем південний. Схемою досліду було передбачено вивчення таких варіантів фону живлення: без добрив (контроль), $N_{60}P_{60}$, гній 40 т/га, гній 40 т/га + $N_{60}P_{60}$. Лабораторні аналізи ґрунтових зразків проведені згідно спеціальних методик щодо вирощування лікарських рослин [8, 9].

Результати досліджень. Встановлено, що впродовж усього вегетаційного періоду рослин першого року життя, добрива сприяли збільшенню вмісту нітратів у 0-30 см шарі ґрунту (рис. 1).

Причому найбільшою мірою збільшення $N-NO_3$ виявлено у варіанті з внесенням 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}$. На цьому фоні живлення, порівняно з неудобреним варіантом, в період сходів та гілкування в орному шарі вміст $N-NO_3$ виявився вищим у 2,6 рази, а в період бутонізація-цвітіння – у 2,1 рази.

Звертає увагу, що цей показник в процесі вегетації шавлії лікарської у перший рік життя постійно зменшується, так у фазу гілкування порівняно із фазою сходів, на фоні застосування 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}$ зменшення виявлено на 22,1%, бутонізації – на

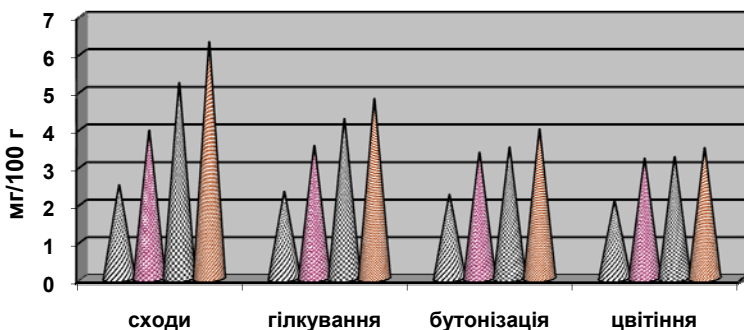
44,2, цвітінні – на 50,9%, а на неудобреному варіанті на 23,2%, 31,2 та 40,6%, відповідно.



■ Без добрив ■ N60P60 ■ Гній 40 т/га ■ Гній 40 т/га + N60P60

Рисунок 1. Вміст нітратного азоту в 0-30 см шарі чорнозему південного на посівах шавлії лікарської у фази розвитку в перший рік вегетації, мг/100 г

Вміст рухомого фосфору в 0-30 см шарі ґрунту в процесі вегетації рослин першого року життя залежно від добрив змінювався аналогічно нітратам (рис. 2). Максимальна його кількість виявлена у варіанті, де вносили гній 40 т/га + $N_{60}P_{60}$. В період сходів кількість P_2O_5 , порівняно з неудобреним варіантом, у 2,5 разів була вищою, а у гілкування – у 2,1 разів, бутонізації – на 78,0%, а цвітінні – на 68,1%.



■ Без добрив ■ N60P60 ■ Гній 40 т/га ■ Гній 40 т/га + N60P60

Рисунок 2. Вміст рухомого фосфору в орному шарі ґрунту на посівах шавлії лікарської у фази розвитку в перший рік вегетації, мг/100 г

Слід зазначити, що P_2O_5 в процесі вегетації шавлії лікарської постійно зменшується. На фоні застосування 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}$

в фазу гілкування його містилось менше, порівняно з фазою сходів, на 24,1%, бутонізації – на 37,0%, цвітінні – на 44,8%, а у ґрунті не удобреного варіанту, відповідно, на 7,2; 10,5 та 16,9%.

Як видно з наведених даних при внесенні добрив протягом вегетації цей показник зменшувався більшою мірою, порівняно з неудобреним варіантом, що, на нашу думку, пов'язано з формуванням більш високого врожаю шавлії лікарської при внесенні добрив.

У перший рік вегетації шавлії лікарської добрива позитивно позначились на кількості обмінного калію у 0-30 см шарі ґрунту (рис. 3).

Встановлено, що максимальний вміст його був у ґрунті на фоні внесення 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}$. В період сходів шавлії лікарської обмінного калію було більше, порівняно з неудобреним варіантом, на 78,4%, при гілкуванні – на 77,1%, а при бутонізації-цвітінні у 2,0-2,1 рази. Вміст обмінного калію у ґрунті змінюється залежно від норми внесення добрив і фаз розвитку шавлії лікарської. Одержані дані свідчать, що у ґрунті варіанту без добрив цей показник зменшився, порівняно з фазою сходів, при гілкуванні на 4,2%, бутонізації – на 22,0%, цвітінні – на 27,5, а на фоні внесення 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}$ – на 4,9, 9,2 та 16,5%, відповідно.

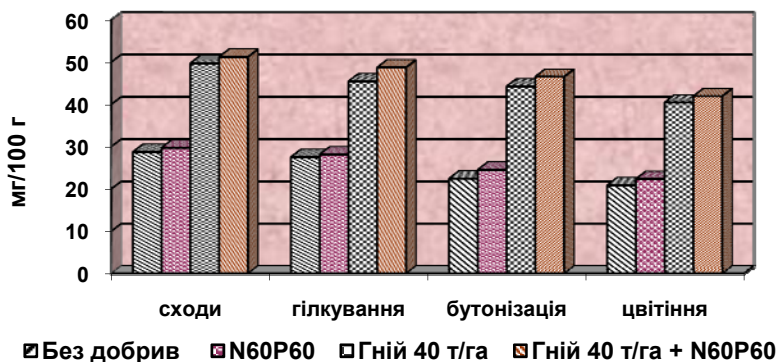


Рисунок 3. Вміст обмінного калію в чорноземі південному на посівах шавлії лікарської у різні фази розвитку в перший рік вегетації, мг/100 г

У середньому за шість років вегетації шавлії лікарської, вміст нітратів у 0-30 см шарі ґрунту, як і в окремі роки життя, при внесенні добрив збільшувався, найбільшою мірою на фоні внесення 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}$. Порівняно з неудобреним варіантом цей показник збільшився у фазу відновлення вегетації у 3,6 рази, а у фазу бутонізації та цвітіння, відповідно, у 2,4 і 2,0 рази.

Вміст обмінного калію в ґрунті змінювався залежно від внесення добрив таким же чином, як нітратного азоту та рухомого фосфору, а саме: при їх внесенні цей показник збільшувався. До того ж,

найбільшою мірою він змінювався при застосуванні 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}$: у фазу відновлення вегетації обмінного калію було більше на 78,0%, а у фазі бутонізації і цвітіння, відповідно, у 2,12 та 2,0 рази.

Слід зазначити, що у фазу бутонізації цей показник був меншим, порівняно з фазою відновлення вегетації, на 6,0%, у фазу цвітіння – на 16,1%, а в ґрунті неудобреного варіанту, відповідно, на 20,8 і 25,3%.

У всі роки вегетації шавлії лікарської максимально змінювався вміст у ґрунті нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію при внесенні 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}$. Причому вміст нітратного азоту в ґрунті збільшувався, порівняно з неудобреним варіантом, у фазу відновлення вегетації в 2,7-3,8 разів, у фазу бутонізації у 2,3-2,6 разів, порівняно з внесенням азотно-фосфорних добрив на 95,8% чи у 2,0 рази.

Висновки. В усі роки вегетації шавлії лікарської найбільшою мірою вміст в ґрунті нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію змінювався при внесенні 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}$, причому, вміст нітратного азоту в ґрунті збільшувався, порівняно з неудобреним варіантом, на початку вегетації у 2,7-3,8 рази, у фазу бутонізації – у 2,3-2,6, $N_{60}P_{60}$, цвітіння – у 2,0 рази залежно від років життя культури.

Встановлено, що винос елементів живлення на формування одиниці врожаю надземної маси шавлії лікарської залежить від віку і умов вирощування. На другий рік вегетації шавлії лікарської в неполивних умовах витрати загального азоту на одиницю врожаю, порівняно з першим роком, скоротились на 10,7, фосфору – на 25,5, а калію, навпаки, збільшились на 67,2 відсотних відсотки.

Витрати загальних форм азоту, фосфору та калію на формування одиниці врожаю надземної маси шавлії лікарської першого року вегетації становили: по азоту – 4,4, фосфору – 0,65, калію – 4,8 кг/га. На другий рік життя культури витрати загальних форм азоту та фосфору на одиницю врожаю, порівняно з першим роком, зменшуються, а загального калію, навпаки, збільшуються.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Афендулов К. П. Удобрения под планируемый урожай / К. П. Афендулов, Н. И. Лантухова.- М.: Колос, 1973.- С. 240.
2. Булаев В. Е. Миграция и превращение в почве удобрений, внесенных локально // Способы внесения удобрений.- М., 1976.- С. 33-45.
3. Гамаюнова В. В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения. / В. В.

- Гамаюнова, И. Д. Филиппев // Вісник аграрної науки.- 1997.- № 5.- С. 15-20.
4. Гамаюнова В.В., Кузьмич А.О. Вплив післядії органо-мінеральної системи удобрення на площу листової поверхні, продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал озимої пшениці // Таврійський науковий вісник. – 2007. – Вип. 55. – С. 8-13
 5. Савенко Б. И. Орошение шалфея лекарственного в Крыму / Савенко Б. И. // Лекарственное растениеводство.- М.- 1971.- С. 27-32.
 6. Махмедов А. М. Шалфей Средней Азии и Казахстана. Систематика, география и рациональное использование / Махмедов А. М.- Ташкент: Фан УзССР, 1984.- 112 с.
 7. Варюшкина Н. М. Экологические аспекты применения удобрений. / Варюшкина Н. М. // Земледелие.- 1991.- № 4.- С. 18-20
 8. Селекция эфирномасличных культур: метод. указ.- Симферополь, 1977.- 150 с.
 9. Минеев В. Г. Биологическое земледелие и минеральные удобрения / Минеев В. Г., Дебрецени Б. Н., Мазур Т. В.- М.: Наука, 1993.- 415 с.

УДК: 631.42 : 631.15 : 631.11 (477.72)

**ЕФЕКТИВНІСТЬ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ
ҐРУНТУ ПІД КУКУРУДЗУ В ПРОСАПНІЙ СІВОЗМІНІ НА
ЗРОШЕННІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.**

МАЛЯРЧУК М.П. – доктор с.-г. наук

КУЦЕНКО С.В. – м.н.с.

МАЛЯРЧУК А.С., Мельник А.П. – аспіранти

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми: Виходячи з реальних можливостей, є всі передумови прогнозувати на найближчі роки доведення площ під зернову кукурудзу в Україні до 2,0-2,5 млн. га при валовому зборі 10-12 млн. тонн. При цьому найвища питома вага посівних площ і валового збору зерна повинна припадати на Степову зону.

На півдні України, де складаються сприятливі теплові умови та є необхідні водні джерела, площі кукурудзи на зрошуваних землях слід розширити до 400 тис. га, створивши зону гарантованого виробництва зерна.

В умовах зрошення значно підвищуються вимоги до основного обробітку як заходу боротьби з бур'янами та головного елементу сучасної технології вирощування цієї культури.

За період вегетації кукурудзи бур'яни засвоюють з ґрунту 120-140 кг д.р. азоту, фосфору, калію і споживають у 2-3 рази більше вологи ніж самі рослини [1]. Відомо, що важливим фактором успішної боротьби з бур'янами є агротехнічні заходи в комплексі з хімічними, біологічними та профілактичними. Системі основного обробітку ґрунту серед них належить провідна роль. В умовах зрошення це питання набуває більшої актуальності, адже поливи не тільки покращують умови росту й розвитку сільськогосподарських культур, а й стимулюють підвищення забур'яненості.

Стан вивчення проблеми: Значною частиною досліджень, проведених протягом останнього часу в різних ґрунтово-кліматичних зонах України встановлено, що за безполіцевого та нульового обробітку погіршується фітосанітарний стан посівів кукурудзи, порівняно з системами, що базуються на обробітку з обертанням скиби [2, 3, 4]. Більшість вчених пропонує чергувати оранку один раз на 4-5 років з безполіцевими способами глибокого, мілкового та поверхневого обробітку [5].

Завдання і методика досліджень: Дослідження проводяться у 4-пільній просапній сівоzmіні дослідного поля Інституту землеробства південного регіону НААН України в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи, де на вивчення поставлено п'ять систем основного обробітку ґрунту, які відрізняються між собою способами, прийомами, глибиною розпушування та витратами непоновлюваної енергії на їх виконання:

1. Оранка на глибину 28-30см в системі тривалого застосування різноглибинного поліцевого основного обробітку ґрунту в сівоzmіні;
2. Чизельний обробіток на глибину 28-30см в системі тривалого застосування різноглибинного безполіцевого обробітку ґрунту в сівоzmіні;
3. Чизельний обробіток на глибину 12-14см в системі тривалого застосування одноглибинного мілкового безполіцевого обробітку ґрунту в сівоzmіні;
4. Оранка на глибину 20-22см в системі диференційованого обробітку з одним щільуванням за ротацію сівоzmіни під сою;
5. Оранка на глибину 28-30см в системі диференційованого обробітку ґрунту в сівоzmіні.

Сівоzmіна розвернута в часі і просторі та має наступне

чергування культур: пшениця озима, соя, кукурудза, ріпак ярий.

Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий з глибиною гумусового горизонту 40 см, вмістом гумусу в орному шарі – 2,4%, загального азоту – 0,17%, валового фосфору – 0,09%, рН водяної витяжки – 6,8.

При плануванні та проведенні дослідів керувались загальновизнаними методиками, методичними рекомендаціями та посібниками.

Технологія вирощування (крім досліджуваних способів основного обробітку) загальновизнана для умов зрошення півдня України. Зрошувальна норма в 2008 році складала – 800м³/га, в 2009 році – 1700м³/га. Повторність досліді чотириразова, площа посівної ділянки – 450м², облікової – 50м².

Результати досліджень: Результати дворічних досліджень дали змогу встановити вплив способів і систем основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів кукурудзи на зерно при вирощуванні в 4-пільній просапній сівозміні на зрошенні.

Визначення кількісного та видового складу забур'яненості посівів кукурудзи на початку її вегетації дало можливість встановити, що найменша кількість бур'янів проростала у варіанті оранки на 28-30см (контроль) в системі різноглибинного полицевого основного обробітку ґрунту – 40,6шт/м². Проведення глибокого та мілкового чизельного розпушування на фоні різноглибинної та мілкої одноглибинної безполицевої (варіанти 2,3) та диференційованих систем основного обробітку ґрунту у сівозміні підвищувало забур'яненість кукурудзи в 1,3-2,0 рази.

Проведення на весні обробітку посівів гербіцидами ліквідує забур'яненість як негативний фактор впливу на подальший ріст і розвиток рослин. Так перед збиранням культури, досліджуваний показник зменшується на 76-88 % і найбільш інтенсивно знижується кількість бур'янів (на 86-88 %) у варіантах оранки на 20-22 та 28-30 см (вар 4,5) в системі диференційованого основного обробітку ґрунту в сівозміні.

Закономірність, встановлена на початку вегетації, стосовно способів і систем основного обробітку ґрунту збереглась і перед збиранням врожаю кукурудзи.

У варіанті чизельного обробітку на 12-14см в системі одноглибинного безполицевого основного обробітку забур'яненість перевищувала контроль в 2,3 рази (рис.1).

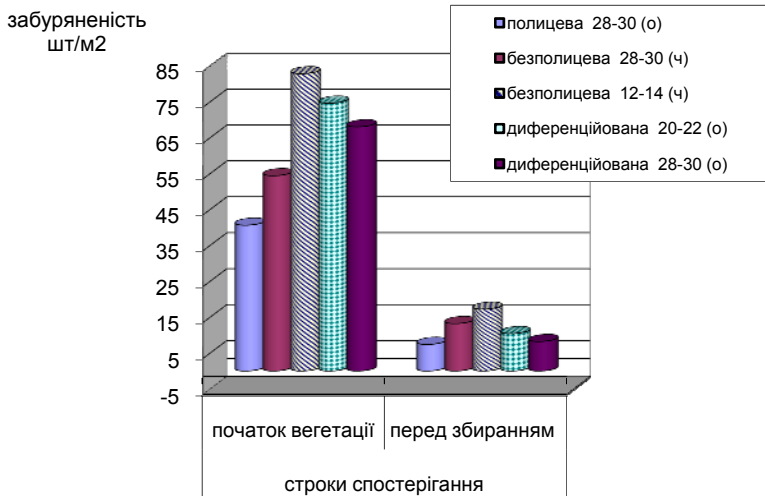


Рис. 1. Забур'яненість посівів кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту у 4-пільній сівозміні, в середньому за 2008-2009 рр., шт/м²

Аналізуючи дані урожайності кукурудзи за 2008-2009рр. встановлено негативну реакцію культури на заміну оранки (28-30см *контроль) в системі різноглибинного полицевого основного обробітку ґрунту на чизельний глибокий (28-30см) та мілкий обробіток (12-14см) в системі різноглибинного та мілкого одноглибинного безполицевого обробітку в сівозміні (зниження урожайності складало 0,3; 0,6 т/га). Проведення оранки на глибину 20-22 та 28-30см в системі диференційованого основного обробітку ґрунту в сівозміні (вар. 4, 5) забезпечило приріст урожайності на 0,5; 0,9 т/га (табл. 1).

Таблиця 1. Урожайність кукурудзи залежно від способів і систем основного обробітку ґрунту в 4-пільній просапній сівозміні на зрошенні, т/га

№ п/п	Система основного обробітку ґрунту в сівозміні	Спосіб і глибина обробітку під кукурудзу, см	Роки		Середнє	Приріст ± до контролю
			2008	2009		
1	Полицева	28-30 (о)	5,9	6,0	5,9	-
2	Безполицева	28-30 (ч)	5,5	5,7	5,6	- 0,3
3	Безполицева	12-14 (ч)	5,4	5,3	5,3	- 0,6
4	Диференційована	20-22 (о)	6,3	6,5	6,4	+ 0,5
5	Диференційована	28-30 (о)	6,8	6,8	6,8	+ 0,9
НІР ₀₅ т/га			0,30	0,22		

Експериментальне випробування технології вирощування кукурудзи на зерно, що базувалася на різних способах основного обробітку і сівбі в попередньо необроблений ґрунт у чотирипільній просапній сівозміні на поливних землях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції в зоні дії Каховської зрошувальної системи підтверджує результати наших досліджень. Так при внесенні загальноновизнаної дози внесення мінеральних добрив ($N_{120} P_{90}$) і оранці на глибину 28-30 см урожайність зерна кукурудзи склала 8,6 т/га, при мілкому безполицевому розпушуванні вона знизилася на 1,3 тони, а при сівбі в попередньо необроблений ґрунт її рівень був нижчим на 4,7 т/га.

Висновок: В 4-пільних просапних сівозмінах на зрошенні в умовах південного Степу України доцільно застосовувати диференційовані системи основного обробітку ґрунту, за яких оранка на глибину від 20 до 30 см під кукурудзу чергується з мілким та поверхневим безполицевим розпушуванням під зернові колосові на фоні одного цілювання за ротацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Циков В.С., Ткалич І.Д. На кукурудзяні поля – ефективний гербіцид Майстер // Хранение и переработка зерна. – 2006. - № 5. – С. 21-23.
2. Загорулько Ю.П., Волна Е.П., Якунін О.О., Яромій Р.М. Вплив способів основного обробітку ґрунту на забур'яненість і урожайність кукурудзи в Північно-Західному Степу України / Вісник аграрної науки Південного регіону: Міжвід. темат. наук. зб. / УААН. Одес. держ. с.-г. дослід. ст. – О., 2002. – Вип. 3. С.-г. та біологіч. науки. – С. 29-33.
3. Крисько Ю.Ф., Цюк О.А. Основний обробіток ґрунту. Протибур'янова ефективність різних систем у сівозміні // Захист рослин. – 1998. - № 3. – С. 23.
4. Пашенко Ю.М., Андрієнко А.Я., Пашенко О.Ю. Продуктивність гібридів кукурудзи в технологічних схемах // Вісник аграрної науки. – 2006. - № 1. – С. 19-22.
5. Рудаков Ю.М. Забур'яненість посівів кукурудзи на зерно залежно від попередників, системи обробітку ґрунту та добрив у північному Степу України // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон, 2005. – Вип. 37. – С. 78-82.

**УРОЖАЙНІСТЬ РИСУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ,
МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА ТЕМПЕРАТУРНОГО
РЕЖИМУ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ**

ЦІЛИНКО М. І. – н. с.

ДОВБУШ О.С. – м.н.с.

КОРШУН О. О. – м.н.с.

Інституту рису НААН, України

Постановка проблеми. У загальному зерновому балансі нашої країни рис займає незначну частку, тому його виробництво не повністю задовольняє потреби населення в цьому цінному дієтичному продукті. Одержання високих, стабільних врожаїв зерна рису значною мірою лімітується тепловими ресурсами за вегетаційний період культури [4].

Враховуючи народногосподарське значення цієї культури, Інститут рису НААН України виконує великий об'єм роботи щодо створення нових високопродуктивних сортів рису та удосконалення агротехнічних прийомів вирощування з метою підвищення врожайності. Дослідженнями встановлено, що підвищення урожайності польових культур у різних агроекологічних умовах на 25 – 50% залежить від біологічних особливостей сорту [5]. Отримання високих врожаїв рису неможливе без забезпечення його необхідними поживними елементами. В умовах Степу України на каштанових солонцюватих ґрунтах рис найбільш чутливий до мінерального живлення.

Отже, формування високих та стабільних врожаїв рису можливе завдяки поєднанню біологічних особливостей сорту з впливом температурних умов і мінерального живлення [1].

Стан вивчення проблеми. Зона рисосіяння України знаходиться на периферії ареалу розповсюдження культури, а це означає, що кліматичні умови задовольняють потреби рослин у нижньому оптимумі. Тому не рідко сходи доводиться отримувати при понижених температурах, що негативно впливає на схожість насіння, швидкість появи сходів та їх густоту [3]. Антропогенні фактори можуть послабити несприятливий або посилити позитивний вплив метеорологічних факторів і в свою чергу визначають загальну тенденцію сталості врожаю сільськогосподарських культур [2]. Різні технології вирощування рису впливають на виповненість колосків у волоті. Так пустозерність ранньостиглих сортів залежно від технології вирощування коливалась від 10,6% до 14,1%; середньостиглих – від 17,1% до 25,6% [4]. Зважаючи на вище викладене, можна зробити висновок, що формування високих та стабільних врожаїв рису

можливе завдяки поєднанню біологічних особливостей росту і розвитку рослин з впливом температурних умов та збалансованого мінерального живлення.

Завдання і методика досліджень. Визначення оптимальних доз мінерального живлення та оптимальних температурних умов проведено на основі відповідності кліматичних умов біологічним вимогам формування врожайності нових сортів рису. Досліди було проведено протягом 2006-2008 років на полях Інституту рису. Дослідження проводились із сортами рису Престиж, Пам'яті Гічкана, Антей. Мінеральні добрива вносились перед посівом із заробкою їх у ґрунт на глибину 6-8см.

Результати досліджень. Зв'язок стабільності виробництва рису в умовах Степу України з мінеральним живленням та температурним режимом складний і різносторонній, але представляє великий інтерес як для науки і практики, тому що дозволить визначити вплив багатьох процесів середовища, в якому знаходиться рослина. Як видно з таблиці 1, найоптимальніший для росту і розвитку рису був 2007 рік, врожайність була найвищою за всі три роки досліджень. Взагалі температурний режим у роки проведення досліджень був сприятливим для росту та розвитку рослин рису для всіх сортів, які вивчаються.

Таблиця 1 – Погодні умови по роках досліджень.

Роки досліджень	місяці					За вегетаційний період	
	V	VI	VII	VIII	IX	В середньому	В сумі
Температура повітря							
2006	15,0	20,8	22,3	24,9	17,0	20,0	—
2007	17,9	23,6	25,4	25,2	17,8	22,0	—
2008	15,4	21,1	23,0	23,5	14,5	19,5	—
Багаторічні дані	15,9	20,5	22,7	21,8	16,6	19,5	—
Сума середньодобових температур >10°C з наростаючим підсумком							
2006	480,0	1139,1	1830,6	2602,1	3121,0	—	3276,0
2007	672,5	1380,1	2169,0	2925,5	3463,3	—	3635,6
2008	515,3	1135,0	1849,0	2575,0	3010,0	—	3160,0
Багаторічні дані	495,0	1111,0	1816,0	2491,0	2989,0	—	3138,0
Кількість опадів, мм							
2006	50,2	27,0	12,8	61,8	9,9	—	161,7
2007	18,1	24,0	0	28,5	72,7	—	143,3
2008	12,1	34,9	97,5	0,6	89,9	—	235,5
Багаторічні дані	30,0	40,0	27,0	26,0	29,0	—	160,0

Посів рису проведено в оптимальні терміни. На перших етапах розвитку рослин рису «посів – сходи» тривалість даного періоду на посівах певних груп стиглості не відрізнялась. Тривалість періоду «посів – сходи» в значній мірі залежить від температурного режиму цього періоду. Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів посівів та дані температурного режиму за роки досліджень наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів у різних сортів рису залежно від температурного режиму.

Рік	Посів – сходи			Сходи – викидання волоті			Викидання волоті – повна стиглість			Вегета- ційний період діб
	діб	t°C	t>15°	діб	t°C	t>15°	діб	t°C	t>15°	
Престиж										
2006	25	16,2	219,7	51	23,4	1197,9	33	24,1	1659,5	109
2007	18	18,1	282,6	44	25,7	923,2	28	25,1	1818,1	90
2008	23	17,4	265,0	48	24,0	1164,4	34	23,8	1653,6	105
В сер	22	17,2	255,8	48	24,4	1095,2	31	24,2	1710,4	101
Пам'яті Гічкіна										
2006	24	16,4	228,0	61	23,8	1300,6	34	23,5	1582,0	119
2007	19	18,7	287,8	57	25,9	1222,4	34	24,2	1681,8	110
2008	23	17,6	267,6	58	24,5	1260,0	36	23,2	1559,0	117
В сер	22	17,5	261,1	59	24,7	1261,0	34	23,6	1607,6	115
Антей										
2006	27	17,2	266,8	64	24,5	1325,1	38	23,2	1632,9	129
2007	25	19,7	318,2	60	26,3	1213,0	36	24,0	1704,0	121
2008	26	18,9	295,0	64	25,4	1272,5	38	23,0	1597,4	128
В сер	26	18,6	293,3	63	25,4	1286,9	37	23,4	1644,8	126

Тривалість періоду «посів – сходи» ранньостиглого сорту Престиж коливалась від 18 до 25 діб. У середньому за три роки досліджень даний показник становив 22 доби. В 2007 році даний період був найкоротшим і становив 18 діб. Середньодобова температура повітря періоду «посів – сходи» коливалась по роках з 16,2°C до 18,1°C, а в середньому вона складала 17,2°C. За даний період розвитку рослин рису сума середньодобових температур повітря >15°C в середньому становила 255,8°C (219,7°C-282,6°C) відповідно. Стосовно середньопізньостиглого сорту Пам'яті Гічкана тривалість періоду «посів – сходи» коливалась у межах від 19-24 діб, а в середньому за роки дослідження даний показник становив 23 доби. При чому у 2007 році тривалість цього

періоду у даного сорту була найменшою в порівнянні з іншими роками і складала 19 діб. Середньодобова температура повітря даного періоду коливалась від 16,4°C до 18,7°C та в середньому складала 17,5°C. Сума середньодобових температур >15°C за даний період коливалась від 228,0°C до 287,8°C, а в середньому за роки досліджень була на позначці 261,1°C відповідно. Тривалість періоду «посів – сходи» сорту Антей коливалась від 21 до 28 діб. В середньому за три роки досліджень даний показник становив 25 діб. У 2007 році даний період був найкоротшим і становив 21 добу. Середньодобова температура повітря періоду «посів – сходи» коливалась по роках з 17,2°C до 18,9°C, а в середньому вона складала 18,6°C. За даний період розвитку рослин рису сума середньодобових температур повітря >15°C в середньому становила 293-387°C (266,8°C-318,2°C) відповідно.

При аналізі показників тривалості періоду «сходи – викидання волоті» середньодобової температури повітря та її суми за даний період у посівів сортів рису, які вивчаються, простежується чітка тенденція – при підвищенні середньодобової температури повітря тривалість цього періоду скорочується. Так, на посівах сорту Престиж в 2006 році при середньодобовій температурі повітря 23,4°C тривалість періоду «сходи – викидання» волоті становила 50 діб. У 2007 році при середньодобовій температурі повітря 25,7°C тривалість міжфазних періодів становила 44 доби, а в 2008 році середньодобова температура повітря даного періоду 24,0°C, тривалість даного періоду становив 50 діб. У середньому за 2006-2008 роки досліджень середньодобова температура повітря періоду «сходи – викидання волоті» була на рівні 24,4°C, а тривалість даного періоду складала 48 діб. Сума середньодобових температур повітря >15°C даного сорту по роках коливалась в межах від 923,2°C до 1197,9°C та в середньому складала 1095,2°C. На посівах сорту Пам'яті Гічка в 2006 році середньодобова температура повітря періоду «сходи – викидання волоті» була 23,8°C, а тривалість даного періоду становила 61 добу. У 2007 та 2008 роках при більш високій середньодобовій температурі на рівні 25,9°C та 24,5°C тривалість періоду «сходи – викидання волоті» складала лише 57-58 діб. У середньому за 2006-2008 роки досліджень середньодобова температура повітря даного періоду становила 24,7°C, а його тривалість складала 59 діб. Сума середньодобових активних температур повітря >15°C протягом даного періоду коливалася в межах від 1122,4°C до 1300,6°C, а в середньому за три роки досліджень складала 1261,0°C. На посівах сорту Антей в 2006 році при середньодобовій температурі повітря 24,5°C тривалість періоду «сходи – викидання волоті» становила 63 доби. В 2007 році при середньодобовій

температурі повітря 26,3°C тривалість становила 60 діб, а в 2008 році середньодобова температура повітря даного періоду складала 25,4°C і тривалість даного періоду складала 65 діб. У середньому за 2006-2008 роки досліджень середньодобова температура повітря періоду «сходи – викидання волоті» була на рівні 25,4°C, а тривалість даного періоду складала 63 доби. Сума середньодобових температур повітря >15°C даного сорту по роках коливалась у межах від 1213,0°C до 1325,1°C та в середньому складала 1286,9°C.

При аналізі даних температурного режиму періоду «викидання волоті – повна стиглість» підтверджена загальна закономірність – із підвищенням середньодобової температури повітря тривалість періоду скорочується. Так, на посівах ранньостиглого сорту Престиж в 2006 році середньодобова температура повітря періоду «викидання волоті – повна стиглість» становила 24,1°C, тривалість даного періоду складала 33 доби. В 2007 році середньодобова температура повітря цього періоду була найвищою – 25,1°C, тривалість даного періоду відповідно була меншою, становила 28 діб; а в 2008 році при середньодобовій температурі 23,8°C тривалість складала 34 доби. Сума середньодобових температур повітря >15°C даного періоду по роках коливалась у межах від 1653,6°C до 1818,1°C, що в середньому за три роки досліджень складало 1710,4°C. На посівах середньостиглого сорту Пам'яті Гічка в 2006 році середньодобова температура повітря періоду «викидання волоті – повна стиглість» становила 23,5°C, тривалість даного періоду складала 34 доби. В 2007 році середньодобова температура повітря була найбільшою – 24,2°C, і тривалість даного періоду становила 34 доби, а в 2008 році середньодобова температура – 23,2°C, і тривалість даного періоду 36 діб. В середньому за 2006-2008 роки досліджень середньодобова температура повітря періоду «викидання волоті – повна стиглість» складала 23,6°C, а тривалість даного періоду становила 34 доби. Сума середньодобових температур повітря >15°C даного періоду коливалась у межах від 1559,0°C до 1681,8°C. В середньому за три роки досліджень була на рівні 1607,6°C. На посівах сорту Антей в 2006 році середньодобова температура повітря періоду «викидання волоті – повна стиглість» становила 23,2°C, тривалість даного періоду складала 38 діб. У 2007 році середньодобова температура повітря цього періоду була найвищою – 24,0°C, тривалість даного періоду відповідно була меншою і становила 36 діб, а в 2008 році при середньодобовій температурі 23,0°C тривалість складала 38 діб. Сума середньодобових температур повітря >15°C даного періоду по

рокам коливалась в межах від 1597,4°C до 1704,0°C, що в середньому за три роки досліджень складала 1644,8°C.

Тривалість вегетаційного періоду незалежно від сортових відмінностей по рокам коливалась від 90 до 129 діб. Відносно сортів рису різних груп стиглості та років досліджень проявлялися певні відмінності в тривалості вегетаційного періоду.

За 2006-2008 роки досліджень тривалість вегетаційного періоду посівів ранньостиглого сорту Престиж складала: в 2006 році – 109 діб, в 2007 році – 90 діб та 2008 році – 105 діб. У середньому даний показник становив 101 добу. Стосовно середньостиглого сорту Пам'яті Гічкана розподіл довжини вегетаційного періоду по роках виглядав так: в 2006 році – 119 діб, у 2007 році – 110 добу та в 2008 році – 115 діб. Простежується певна закономірність – вегетаційний період сортів рису різних груп стиглості за роки досліджень в основному залежав від температурного режиму. Так, у роки з більш сприятливим температурним режимом вегетаційний період був коротшим і становив для сорту Престиж – 90 діб (2007р.), Пам'яті Гічкана – 110діб (2007р.) і сорту Антей – 121 добу (2007р.), у 2006 та в 2008 році при несприятливому температурному режимі вегетаційний період подовжувався і становив відповідно 109, 105 діб (Престиж); 119,117 діб (Пам'яті Гічкана) та 128, 129 діб (Антей).

У досліді вносились різні дози азотних добрив – N_{90} , N_{120} , N_{150} та N_{180} кг. д. р./ га. Вегетаційний період всіх сортів рису на посівах з підвищеними дозами азотних добрив з N_{90} до N_{180} подовжувався в середньому на 3-6 доби, при чому зростала тривалість міжфазного періоду «сходи – викидання волоті».

Азот суттєво вплинув на прибавку врожайності залежно від збільшення його дози. У ранньостиглого сорту Престиж встановлено, що урожайність даних посівів по середнім показникам збільшується при збільшенні доз азоту до N_{150} на всіх варіантах дослідів від 2,82 до 5,26 т/га. Подальше підвищення доз азоту до N_{180} призвело до зниження урожайності – 4,78 т/га (-0,48 т/га).

Посіви середньостиглого сорту Пам'яті Гічкана забезпечили одержання врожайності в межах від 3,51 до 7,79 т/га. Аналіз дії доз азотних добрив показав, що найбільшу врожайність сорту Пам'яті Гічкана було одержано на варіанті N_{120} , яка по середнім показникам становить 7,04 т/га, що перевищує контроль на 3,25 т/га, або 85,8%.

На посівах середньопізнього стиглого сорту рису Антей було відмічено коливання врожайності від 3,56 до 7,30 т/га, що на 63,6 – 80,6% більше від контролю. Найбільшу врожайність було отримано на варіантах з дозою азоту N_{180} на рівні 6,55 – 6,61 т/га, що на 79,9 – 85,7% більше від контролю.

При аналізі показників структури врожаю можна сказати наступне: їх фактичний рівень залежить від багатьох чинників. До них відносяться метеорологічні умови та фактори навколишнього середовища, технологія вирощування, родючість ґрунтів.

Висновок: Тривалість вегетаційного періоду незалежно від сортових відмінностей по рокам коливалась від 90-129 діб. Внесення азотних добрив подовжувало вегетаційний період у середньому на 3 – 6 доби, при збільшенні дози мінерального живлення зростала тривалість міжфазного періоду «сходи – викидання волоті».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ванцовський А.А., Вожегов С.Г., Вожегова Р.А., Дудченко В.В. Технологія вирощування рису. – Херсон: Наддніпряночка, 2004. – 77 с.
2. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство. – Кишинев: Штининца, 1990. – 432 с.
3. Марущак Г.М., Мунтян С.В. Вплив застосувань мікроелементів на посівні якості зерна та насіння рису // Таврійський науковий вісник. – 2009. – Вип. 62. – С. 54-59.
4. Мунтян С.В. Тривалість міжфазних та вегетаційного періодів рису за вирощування в умовах півдня України // Таврійський науковий вісник. – 2009. – Вип. 65. – С. 64-69.
5. Орлюк А.П., Вожегова Р.А., Федорчук М.І. Селекція і насінництво рису. – Херсон: Айлант, 2004. – 260 с.

УДК: 633.85:631.03:631.6 (477.72)

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХИСТУ СОНЯШНИКУ ПРОТИ ФОМОПСИСУ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

**ЛИСЕНКО Є.В. – провідний фахівець.
Зональна карантинна лабораторія**

Постановка проблеми. Більшість країн світу, де вирощується соняшник, змушені прийняти застережливі карантинні заходи щодо поширення шкочинної хвороби соняшнику *Phomopsis helianthi* Mun. та його завершеної стадії *Diaporthe helianthi* Munt.

Фомопсис соняшнику з його перших вогнищ в Югославії (1985 рік) швидко поширився і в інші країни: Молдову, Росію та південні області України. [4, 10].

Правові акти країн направлені на виявлення, локалізацію та

ліквідацію вогнищ фомопсису, послуговували глибокому вивченню шкодочинності хвороби, яка поширюється антропогенними діями, насінням, шкідниками, кліматичними факторами.

Стан вивчення проблеми. Зарубіжні та вітчизняні дослідники наводять матеріали по шкодочинності фомопсису у роки епіфітотії [12]. Втрати врожаю від повного полягання стебел сягає 87%, знижується якість олії. Фомопсис за один рік вегетації соняшнику може поширюватись з одного вогнища на 11 районів області, причому ураженість кошиків коливається від 1,5 до 78%, а розвиток хвороби досягає 34% [14,19].

Відсутність у виробництві стійких до фомопсису гібридів і сортів соняшнику, активне, неконтрольоване нагромадження інокулюму в природних станціях[15,16], сприятливі для хвороби кліматичні умови, низький рівень контролю за насіннєвим матеріалом, недостатньо вивчене питання хімічного захисту культури соняшнику є основними причинами швидкого поширення хвороби та наростання його шкодочинності.

Одним із головних напрямлень у боротьбі з фомопсисом., крім селекційної роботи і карантинних заходів, є пошук оптимальних прийомів захисту рослин на зрошуваних та богарних землях півдня країни [1,3,4,6].

Завдання і методика досліджень. Пошук ефективних прийомів захисту зрошуваних посівів соняшнику від патогенних грибкових хвороб, дослідження умов інфікування насіння соняшнику, одержаних від уражених фомопсисом рослин, порівняння захисної дії протруйників та фунгіцидів у вегетаційний період проведені на зрошуваних землях господарства НВФ «Дріада» та агрофірми «Агросвіт» Каховського району Херсонської області.

Зрошення проводили у фазу 5-6 справжніх листочків та у фазу формування кошиків (10,14), за допомогою дощувальних машин Фрегатів з поливною нормою 800м³/га. Обприскування дослідних ділянок фунгіцидами в період вегетації проведені з витратою робочої рідини 300 л/га.

Фунгіцидний ряд препаратів був підібраний згідно опрацьованих літературних джерел (1,4,9,7,10,14,17)

Облік прояву хвороби соняшнику на дослідних ділянках по 250 метрів квадратних кожна у 4-х кратній повторності проведені через кожні 20 днів, починаючи з 20 червня по 20 вересня щорічно. Згідно загальноприйнятих фітопатологічних методик.

В дослідях була використані протруйники насіння соняшнику: Колфуго-Супер, к.с. - 1,5л/т, Вінцит 050, с.к. - 2л/т, ТМТД, в.с.к. - 4л/т, Максим, т.к.с. - 1,5л/т. Норма витрати робочого розчину при обробці насіння 10л/т. При обприскуваннях рослин застосовували

фунгіцид Танос, 50% в.г. (0,4кг/га)

Аналіз перебігу захворювання на богарних та зрошуваних ділянках проводили методом підрахунку сформованих пікнід фомопсису на плямах. Крім того підраховували кількість пікнід на одному квадратному сантиметрі під МБС-10 з мікроскопіюванням під мікроскопом Karl Zeiss для визначення життєздатності β -спор. В підрахунку в кожному обліковому варіанті було по 100 пікнід, в кожному варіанті. В кожному варіанті переглянуто по 100 полів зору мікроскопа.

Результати досліджень. На зрошуваних та богарних облікових ділянках були висіяні гібриди соняшнику Сівер, Світоч, Одеський 28/3, Одеський 638, Згода. Природне ураження насіння цих гібридів фомопсисом складало відповідно 1,37; 2,36; 3,2; 2,75 і 2,35%. Ступінь ураження насіння фомопсисом необхідно було встановити з метою подальшої порівняльної ефективності фунгіцидів та протруйників.

Ефективність фунгістатичної дії протруйників на фомопсисну інфекцію насіння соняшнику при вирощуванні на зрошених ділянках на протязі чотирьох років довели що прихована зараженість насіння повністю не знищується дією препаратів (табл. 1).

Так, вже при перших обліках прояву інфекції 20 липня на гібриді Світоч фомопсисні плями не були визначені, а на 20 вересня їх нараховано 40 шт. на 1 см². У контрольному варіанті без обробок на 20 вересня на фомопсисних плямах 270 шт. на 1 см² причому 85% сформованих β -спор які теж спроможні до зараження рослин.

На гібриді Сівер найкращий результат одержано при обробці Вінцитом, к.с. коли на 20 вересня на фомопсисних плямах виявили 30 пікнід на 1 см², причому тільки 25% з них мали життєздатні β -спори.

Гібрид соняшнику Одеський 638 найбільше був уражений хворобою на варіантах застосування протруйників Колфуго-Супер та Максим.

На гібриді Одеський 28/3 на варіантах обробки Колфуго-Супер к.с. та Максим к.с. пікніди на фомопсисних плямах проявились 20 липня, що свідчить про активний розвиток патогенного процесу.

На гібриді Згода пікніди фомопсису почали формуватись 20 липня і на 20 вересня склали 10 шт на 1 см².

В зв'язку з тим, що прийом протруєння насіння повністю не знищує інфекцію фомопсису зрошуваних посівів соняшнику, у вегетаційний період культури необхідно застосувати фунгіциди, рекомендовані "Переліком пестицидів, агрохімікатів, дозволених до використання в Україні"[17].

Попередніми нашими дослідженнями встановлено, що для захисту посівів соняшнику від комплексу грибних хвороб ефективним фунгіцидом є Танос, 50% в.г., який ми використали в наших дослідах з нормою витрати 0,4кг/га у фазі бутонізації культури.

Враховуючи результати досліджень, нами встановлено, що поєднання профілактичного протруєння насіння соняшнику з оприскуванням посівів фунгіцидом Танос з нормою витрати 0,4 кг/га, забезпечує надійний захист культури від шкодочинної хвороби фомопсис та інших супутніх захворювань (табл. 2).

Вивчення захисної дії фунгіциду Танос на гібриді Світоч показало, що інфекція фомопсису знижується у двічі, на гібриді Сівер шкодочинність фомопсису знижується у 13 разів, на гібриді Одеський 28/3 у тричі, на Одеському 638 у 20 разів, на Згоді у 28 разів.

Крім того достовірно зафіксовано зниження формування життєздатних β -спор в пікніках фомопсису, що є додатковим показником ефективності заходів.

Таблиця 1 - Ефективність дії протруйників для захисту соняшнику на зрошувальних землях Каховського району Херсонської області (2005-2008рр.)

Гібриди соняшнику з початковою фомопсисною інфекцією	Протруйники										
	Контроль без обробок		Вінцит, к.с.	ТМТД, в.с.к.		Максим, к.с.		Колфуго Супер, к.с.			
	Кількість пікнід на 1 см²										
	20.07	20.09		20.07	20.09	20.07	20.09	20.07	20.09	20.07	20.09
Світоч, 2,36%	80 30%β	270 90%β	-	145 65%β	-	35 10%β	-	250 75%β	-	40 15%β	
Сівер, 1,37%	120 60%β	420 85%β	-	30 25%β	3	125 50%β	-	95 50%β	1	77 62%β	
Одеський 28/3, 3,2%	-	140 30%β	-	180 75%β	-	50 20%β	15%β	170 60%β	10%β	45 40%β	
Одеський 638, 2,75%	270 40%β	495 98%β	-	70 25%β	-	70 25%β	-	180 65%β	-	110 40%β	
Згода	110 30%β	380 95%β	-	110 60%β	-	64 40%β	17 20%β	120 85%β	10%β	170 60%β	

Таблиця 2 - Ефективність хімічного захисту соняшнику на зрошуваних землях Каховського району Херсонської області (2005-2008рр.)

Гібриди соняшнику з початковою фомопсисною інфекцією	Фунгіциди									
	Контроль без обробок		Вінцит, к.с. + Танос		ТМТД, в.с.к. + Танос		Максим, к.с. + Танос		Колфуго Супер, к.с. + Танос	
	Кількість пікід на 1 см²									
	20.07	20.09	20.07	20.09	20.07	20.09	20.07	20.09	20.07	20.09
Світоч, 2,36%	80 30%В	270 90%В	-	45 16%В	-	25 10%В	-	120 60%В	-	15,0 15%В
Сівер, 1,37%	120 60%В	420 85%В	-	29,79 35%В	-	20,3 25%В	-	55 26%В	-	67,76 10%В
Одеський 28/3, 3,2%	- 30%В	240 30%В	-	80 70%В	-	35 10%В	-	130 50%В	-	30 10%В
Одеський 638, 2,75%	270 40%В	495 98%В	-	50 50%В	-	20 25%В	10 -% В	100 50%В	-	60 40%В
Згода	110 30%В	380 95%В	-	40 10%В	-	40 10%В	10 20%В	85 70%В	-	70 10%В

Висновки.

1. Застосування протруйників Колфуго супер к.с., Вінцит, к.с., ТМТД, в.с.к., Максим, к.с., на зрошуваних посівах соняшнику в господарствах Каховського району Херсонської області суттєво знижує прояв шкодочинної хвороби – фомопсису: по гібриду Світоч на 53,7 % по гібриду Сівер на 29,76% по гібриду Одеський 28/3 на 77,08% по гібриду Одеський 638 на 36,36%, по гібриду Згода на 43,7%.
2. Поєднання двох заходів захисту - протруєння насіння Вінцитом та обприскування фунгіцидом Танос забезпечує надійний захист соняшнику від фомопсису. Шкодочинність хвороби знижується на гібриді Світоч у двічі, на гібриді Сівер у 13 разів, на Одеському 28/3 - у тричі, на Одеському 638 - у 20 разів, на Згоді у 28 разів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Варда Д. Фунгіциди в боротьбі з болезнями подсолнечника. Новый Сад. Югославія; 1983. - С. 23.
2. Виявлення, локалізація і ліквідація фомопсису соняшнику. К.: 1996, - С. 10
3. Виявлення фомопсису соняшнику в агроценозах та вантажах. Методичні рекомендації, - К: Укрголовдержкарантин, 2000. С. 10.

4. Вредные организмы, имеющие карантинное значение для Европы. - М.: Колос, 1996. - 912 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Агропомиздат. 1985. - 351 с.
6. Закон України Про карантин рослин. Верховна рада України; від 19.01.2006. - №3369-IV.
7. Збірник міжнародних стандартів з фіто санітарних заходів: - К.: Міністерство аграрної політики України, - 2005. - С. 54.
8. Знаменская В.В., Лукина Е.А., Захарченко А.А., Лукин А.Л., Черевко И.И. Влияние фунгицидов на посевные качества семян подсолнечника. - Защита и карантин растений. - 2007. №8. - С. 38-39.
9. Капустін О.І., Колесниченко Є.В. Фітокарантинний стан культури соняшнику у південному регіоні України. Захист рослин. - 2002. №5. - С.34-37.
10. Карантин рослин. Методи мікологічної експертизи підкарантинних матеріалів, ДСТУ 4180-2003, К., Держстандарт України, 2003 - С.33.
11. Кирай З., Иоймонш Ф., Вереш Й. Методы фитопатологии. - Колос, 1974. - с. 3-40.
12. Лісовий М.П., Скрипник Н.В., Кириченко В.В., Петренкові В.П. Фомопсис, Захист рослин. - 2007. №10. - С. 11.
13. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М., Шуляк И.И. Защита подсолнечника, Защита и карантин растений. - 2008. №2. - С.32.
14. Маргиевич С. Способы борьбы с *Pomopsis helianthi* и другими в Воеводине (СФРЮ) и значение этих мер в новых условиях производства. - 1987. ВИНИТ. - с
15. Насіння сільськогосподарських культур: Методи визначення якості. Національний стандарт України. К: "Урожай", 2003. - С.173.
16. Пивень В.Т., Долженко Е.Г., Слюсар Э.Л. Циклохена дурнишниколистая - потенциальный резерватор инфекции видов фомопсиса, Защита растений. 2000. -№5. - С. 28-29.
17. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. - Дніпропетровськ: АРТ - Прес, 2009. - 342 с.
18. Скрипка О.В., Башкирева О.В., Фомопсис подсолнечника в Курской облсти, Защита растений, №5 2000, С. 28-29
19. Ушкаренко В.А. Гібриди соняшника, рекомендовані для півдня України та особливості їх вирощування. Херсон: "Айлант", 2003. - 320 с.

**ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗРАХУНКОВИХ МЕТОДІВ
ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМ РЕЖИМОМ
ҐРУНТУ НА ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ В УМОВАХ
ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

ПИСАРЕНКО П.В. – к.с.-г.н.,

КОКОВІХІН С.В. – к.с.-г.н, с.н.с.,

ПІЛЯРСЬКИЙ В.Г. – н.с.,

СУЗДАЛЬ О.С. – н.с.,

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Буряк цукровий – одна з основних технічних культур України продовольчого, кормового та промислового використання. При врожайності 400 ц/га вона забезпечує вихід 50-55 ц цукру, 150-200 ц гички, 260-280 ц сирого жому, 15-18 ц меляси. Цукор є цінним продуктом харчування, він легко засвоюється організмом людини і є одним з найважливіших харчових продуктів [1-3]. Враховуючи стратегічний напрям подальшого розвитку системи землеробства в умовах зрошення на ресурсозбереження, біологізацію та адаптивність до зональних умов, треба використовувати такі принципи: раціональна організація території на підставі поєднання екологічно збалансованих поливних і богарних агроценозів; комплексна, нормативно-диференційована, екологічно безпечна інтенсифікація виробництва; висока адаптивність до природно-екологічних умов та їх мінливості; розширення використання методів і засобів хімічної меліорації та біологізації землеробства для забезпечення ресурсозбереження тощо [4-7]. Виходячи з цих напрямів важливе наукове й практичне значення мають дослідження спрямовані на вдосконалення режимів зрошення та способів поливу, які обумовлюють інтенсивність продукційних процесів та ефективність вирощування буряків цукрових та інших культур.

Стан вивчення проблеми. З метою оптимізації витрат поливної води, енергоносіїв, технологічних засобів тощо гостро постають питання управління режимами зрошення буряків цукрових, виникає необхідність ретельного контролю за водоспоживанням рослин для компенсації її дефіциту за рахунок штучного зволоження. Крім того, в умовах зрошення застосування добрив, при науково обґрунтованих регламентах їх внесення з врахуванням фактичних запасів макро- й мікроелементів у ґрунті, дозволяють істотно підвищити рівень урожайності та покращити якість продукції [8].

Для отримання оптимального ефекту від впровадження меліоративних заходів необхідні не тільки інвестиції у будівництво, експлуатацію і модернізацію меліоративних систем, але й відповідна агротехніка вирощування, наявність адаптованих до умов зрошення сортів і гібридів сільськогосподарських культур, в тому числі й буряку цукрового, встановлення оптимальної густоти стояння рослин тощо [9].

Мінливість природних умов у часі й у просторі, від їх сезонної динаміки до вікових циклів, визначають різноманітність культур і ґрунтів, які використовуються у сільгоспвиробництві. Це виключає можливість однобічного підходу до виробничих процесів, вимагає обережного й науково обґрунтованого управління агросистемами, диференційованого підходу до витрат агроресурсів, підвищення економічної ефективності та захисту навколишнього середовища [10].

Рівень продуктивності буряків цукрових в Україні один з найнижчий у світі. В останні роки існує нагальна потреба у розробки заходів технології вирощування, які спрямовані на підвищення врожайності культури, збільшення виходу цукру з одиниці площі, підвищення окупності поливної води, добрив, пестицидів та інших ресурсів, підвищення економічної і енергетичної ефективності, збереження навколишнього середовища [11].

Завдання і методика досліджень. Завданням наших досліджень було встановити особливості середньодобового випаровування буряків цукрових залежно від природних та технологічних і на цій основі розробити засоби оптимізації розрахункових методів інтегрованого управління водним режимом ґрунту в умовах півдня України.

Для проведення науково-дослідних робіт з цього напрямку використано власні експериментальні дані, а також результати польових дослідів лабораторії зрошення Інституту землеробства південного регіону НААНУ (до 2000 р. – Інститут зрошуваного землеробства) за період 1970-2008 рр. [12]. Агротехніка в досліді загальноприйнята для зони зрошення півдня України. Для встановлення статистичних моделей використовували показники Херсонської агрометеорологічної станції, яка розташована поряд з дослідним полем ІЗПР НААНУ [13, 14].

Показники сумарного та середньодобового випаровування визначали за експериментальними даними польових дослідів. Для кожного конкретного року будували інтегральну криву витрат ґрунтової вологи. Складові інтегральної кривої (сумарне випаровування за період) розраховували за даними показників вологості ґрунту на початку та наприкінці періоду, кількості опадів і норми вегетаційних поливів протягом нього. Ці дані закладали в

комп'ютер для побудови інтегральних кривих та одержання вихідного матеріалу для розрахунків строків і норм вегетаційних поливів буряків цукрових.

Результати досліджень. При формуванні режиму зрошення буряків цукрових за допомогою розробленого розрахункового методу необхідно враховувати основні вимоги щодо оптимізації вологозабезпеченості рослин. Насамперед, такі показники: вихідні запаси ґрунтової вологи, діапазон вологості ґрунту, при якому не спостерігається пригнічення рослин при дефіциті вологи або перезволоження, розрахунковий шар ґрунту, поглинення ґрунтових вод рослинами залежно від глибини їх залягання, екологічно безпечні і економічно доцільні поливні норми тощо.

При проведенні розрахунків витрат ґрунтової вологи для планування режимів зрошення з метою визначення обсягів замовлення поливної води слід виконати такі операції:

- встановити термін початку розрахунків, який обумовлюється строком отримання сходів буряків цукрових (на півдні України середні строки одержання сходів буряків – третя декада квітня);
- визначити строк припинення поливів, який залежить від біології культури, генетичних особливостей сорту (гібриду), погодних умов вегетації тощо (для буряків цукрових – за 20-25 днів до початку збирання коренеплодів);
- розрахувати кількість опадів за період від сходів до припинення поливів і визначають зрошувальну норму, яка компенсує дефіцит водоспоживання рослин;
- визначившись з вище переліченими показниками, приступають до розрахунків планової зрошувальної норми, а також розподілу її по декадах і місяцях поливного сезону.

Систематизація й групування показників середньодобового випаровування буряків цукрових за декадами вегетаційного періоду свідчать про те, що воно змінюється в дуже широких межах (табл. 1).

Таблиця 1 – Середньодобове випаровування за декадами вегетаційного періоду буряків цукрових залежно від гідротермічних умов років досліджень (шар ґрунту 0-50 см), м³/га

Кількість днів від сходів	Вологозабезпеченість (кількість років)			у середньому за 13 років
	вологі (4 роки)	середні (5 років)	сухі (4 роки)	
0-10	11,8	12,1	10,0	11,3
10-20	22,0	24,1	19,7	21,9
20-30	28,3	33,6	30,8	30,9

Кількість днів від сходів	Вологозабезпеченість (кількість років)			у середньому за 13 років
	вологі (4 роки)	середні (5 років)	сухі (4 роки)	
30-40	34,8	41,6	39,4	38,6
40-50	40,3	47,8	46,7	44,9
50-60	45,3	52,0	50,8	49,4
60-70	51,5	54,6	54,4	53,5
70-80	52,9	56,5	56,7	55,4
80-90	49,7	53,2	57,3	53,4
90-100	47,6	48,1	54,6	50,1
100-110	45,5	42,3	51,6	46,5
110-120	38,7	33,8	45,5	39,3
120-130	44,0	30,5	36,2	36,9
130-140	37,5	21,2	23,9	27,5
140-150	28,0	13,0	17,6	19,5
Середнє ($x_{cp} \pm s_x$)	38,5 $\pm$ 5,9	37,6 $\pm$ 6,9	39,7 $\pm$ 7,0	38,6 $\pm$ 6,7
Коеф. варіації (V), %	59,0	68,9	68,5	64,9
Довірчий інтервал (min-max)	26,5-50,5	23,9-51,3	25,3-54,0	25,4-51,8

У середньому за багаторічний період спостережень на початку вегетації у перші 10-20 днів після сходів, а також у передзбиральний період добове випаровування рослин з шару ґрунту 0-50 см мінімальне й дорівнює 11,3-21,9 і 19,5-27,5 м³/га, відповідно. Напроти, в середині періоду росту й розвитку буряків цукрових (40-110 дні вегетації) середньодобове випаровування досягає максимальних значень і коливається в межах 44,9-55,4 м³/га.

Стосовно варіювання цього показника, то його повільне наростання й зниження у вологі за дефіцитом випаровуваності роки та більший динамізм – у середні й, особливо, сухі роки.

Варіаційним аналізом доведено, що незалежно від гідротермічних умов років досліджень мінливість добових витрат води дуже висока, оскільки коефіцієнт варіації коливається в межах 59,0-68,9%. Проте, у вологі роки цей показник на 9,5-9,9% менш мінливий, ніж у середні та посушливі. Найвищий довірчий інтервал варіювання показників середньодобового випаровування відмічено у посушливі роки, коли воно коливається в межах від 25,3 до 54,0 м³/га.

Аналіз експериментальних даних випаровування буряків з шару ґрунту 0-100 см виявив схожі тенденції (табл. 2).

Таблиця 2 – Середньодобове випаровування за декадами вегетаційного періоду буряків цукрових залежно від гідротермічних умов років досліджень (шар ґрунту 0-100 см), м³/га

Кількість днів від сходів	Вологозабезпеченість (кількість років)			У середньому за 15 років
	вологі (5 роки)	середні (6 років)	сухі (4 роки)	
0-10	13,5	8,0	10,9	10,8
10-20	24,1	18,1	17,5	19,9
20-30	33,5	27,7	27,1	29,4
30-40	40,9	34,9	35,2	37,0
40-50	47,2	42,0	42,0	43,7
50-60	51,5	47,9	48,1	49,2
60-70	53,6	50,2	52,1	52,0
70-80	53,6	51,6	54,3	53,2
80-90	51,5	51,8	54,8	52,7
90-100	47,3	50,3	53,9	50,5
100-110	42,0	47,7	49,9	46,5
110-120	34,6	43,1	44,4	40,7
120-130	35,4	39,6	36,7	37,2
130-140	27,5	37,5	24,4	29,8
140-150	19,1	25,9	16,0	20,3
Середнє ($\bar{x}_{cp} \pm s_x$)	39,1±6,4	38,9±6,1	38,3±6,5	38,8±6,3
Коеф. варіації (V), %	64,3	61,4	66,8	63,6
Довірчий інтервал (min-max)	25,3-51,4	26,0-50,9	24,5-51,2	25,4-51,0

Разом з цим, досліджуваний показник незалежно від рівня природного вологозабезпечення проявляє більшу мінливість, особливо у вологі та сухі роки ($V = 64,3$ і $66,8\%$). Крім того, при порівнянні шарів ґрунту 0-50 см та 0-100 см отримано дещо більший довірчий інтервал у вологі роки ($25,3-51,4$ м³/га) відносно сухих ($24,5-51,2$ м³/га), що пояснюється кращім використанням рослинами буряків вологи з глибоких горизонтів.

Враховуючи важливість інформації щодо добових вологовитрат за окремими календарними датами нами проведено групування цих показників по роках з різним рівнем метеорологічних умов (табл. 3).

Результати досліджень свідчать про схожість амплітуди наростання та зниження середньодобового випаровування за декадами вегетаційного періоду, мінімальних показниках на початку та наприкінці органогенезу буряків цукрових. Слід відмітити, що за гідротермічними умовами років починаючи з

Таблиця 3 – Середньодобове випаровування за календарними датами вегетаційного періоду буряків цукрових залежно від гідротермічних умов років досліджень (шар ґрунту 0-50 см), м³/га

Місяць	Декади	Вологозабезпеченість (кількість років)			У середньому у за 14 років
		вологі (4 роки)	середні (5 років)	сухі (4 роки)	
Травень	1	13,9	5,5	5,7	8,4
	2	19,2	10,6	10,9	13,6
	3	27,7	19,1	21,1	22,6
Червень	1	35,6	28,9	32,7	32,4
	2	41,4	38,6	40,9	40,3
	3	47,0	46,2	50,6	47,9
Липень	1	50,2	51,5	55,2	52,3
	2	55,5	54,8	58,4	56,2
	3	56,4	55,4	57,2	56,3
Серпень	1	53,7	54,8	57,1	55,2
	2	49,2	51,8	53,6	51,5
	3	42,8	46,4	48,4	45,9
Вересень	1	35,3	39,1	41,1	38,5
	2	28,7	29,6	31,9	30,1
	3	27,7	18,0	23,2	23,0
Жовтень	1	21,2	14,4	12,9	16,2
	2	19,6	2,2	13,1	11,6
Середнє ($\bar{x}_{cp} \pm s_x$)		36,8±5,7	33,3±6,1	36,1±6,3	35,4±6,0
Коеф. варіації (V), %		63,8	74,8	72,3	69,7
Довірчий інтервал (min-max)		25,1-48,7	21,0-45,7	23,2-49,1	23,2-47,6

третьої декади червня спостерігається певна різниця в наростанні евапотранспірації. Так, у наприкінці червня у вологі і середні роки випаровування становить 47,0 і 46,2 м³/га, а у сухі роки збільшується на 3,6-4,4 м³/га. Причому така тенденція зафіксована й у подальший період до першої декади вересня. Також встановлена різниця в пікових значеннях добових вологовитрат – у вологі та середні роки максимальні значення їх припадають на третю декаду липня й дорівнюють 56,4 і 55,4 м³/га. За посушливих умов найвище середньодобове випаровування спостерігається раніше – у другу декаду липня і становить 58,4 м³/га. Варіаційним аналізом доведена висока мінливість випаровування за декадами вегетаційного періоду буряків цукрових й, особливо, в середні роки ($V = 74,8\%$). Найвищий довірчий інтервал відмічено в посушливі роки (23,2-49,1 м³/га), а мінімальний – у середні (21,0-45,7 м³/га).

Розрахунки добових витрат вологи з шару 0-100 см довели дещо іншу особливість пікових значень цих показників протягом червня-липня місяців (табл. 4).

Таблиця 4 – Середньодобове випаровування за календарними датами вегетаційного періоду буряків цукрових залежно від гідротермічних умов років досліджень (шар ґрунту 0-100 см), м³/га

Місяць	Декади	Вологозабезпеченість (кількість років)			у середньому за 15 років
		вологі (5 роки)	середні (6 років)	сухі (4 роки)	
Травень	1	11,4	6,2	4,4	7,3
	2	21,7	10,6	12,8	15,0
	3	29,5	21,5	23,6	24,9
Червень	1	38,6	30,1	31,8	33,5
	2	46,5	37,3	40,0	41,3
	3	52,3	43,2	46,2	47,2
Липень	1	55,9	48,5	53,2	52,5
	2	57,8	51,5	58,2	55,8
	3	57,5	53,4	59,4	56,8
Серпень	1	53,7	54,6	56,2	54,8
	2	48,6	53,5	53,4	51,8
	3	40,5	49,6	48,1	46,1
Вересень	1	30,9	45,0	41,7	39,2
	2	23,6	37,8	33,2	31,5
	3	22,5	28,6	25,1	25,4
Жовтень	1	16,6	19,0	14,2	16,6
	2	19,4	4,7	9,8	11,3
Середнє ($x_{cp} \pm s_x$)		36,9±6,2	35,0±5,8	36,0±6,2	35,9±6,0
Коеф. варіації (V), %		69,4	67,9	71,6	68,8
Довірчий інтервал ($min-max$)		24,2-49,6	23,2-46,8	23,2-48,7	23,7-48,2

В цей період на відміну від шару 0-50 см спостерігається більш стрімке зростання показників добових вологовитрат у вологі та сухі роки (38,6-57,5 і 31,8-59,4 м³/га), порівно з середніми (30,1-53,4 м³/га). Слід підкреслити, що максимальне значення добового випаровування рослин буряків цукрових встановлено у вологі роки в другу декаду липня (57,8), у середні – в першу декаду серпня (54,6) та у сухі – в третю декаду липня (59,4 м³/га).

Отже, отримані дані можна використовувати для планування режимів зрошення залежно від погодних умов, які складаються у різні періоди росту й розвитку рослин.

Кореляційна обробка багаторічних масивів показників середньодобового випаровування буряків цукрових в умовах зрошення вивила неоднакову тісноту зв'язку стосовно умов

вологозабезпеченості й кількості днів від сходів рослин (рис. 1). У вологі роки спостерігається слабка додатна кореляція ($r = 0,022$), а у середні й сухі – сильна (r дорівнює 0,903 і 0,952, відповідно).

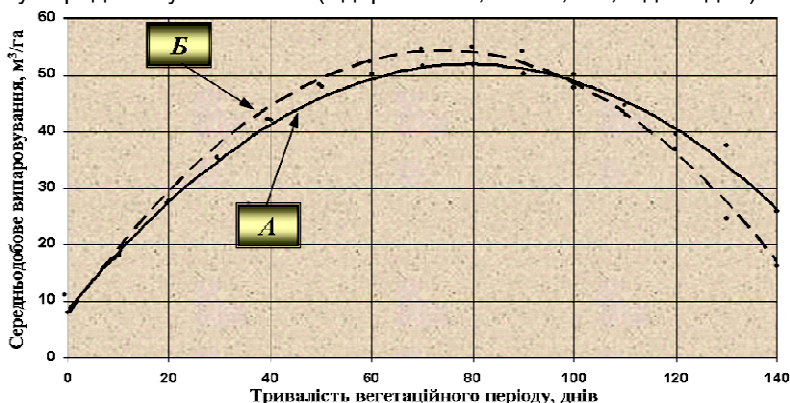


Рисунок 1. Кореляційна залежність між кількістю днів від початку сходів буряків цукрових та показниками середньодобового випаровування:

А – в середні роки ($y = -0,0069x^2 + 1,099x + 8,4362$; $r = 0,903$; $R^2 = 0,815$);

Б – в сухі роки ($y = -0,0086x^2 + 1,277x + 6,7012$; $r = 0,952$; $R^2 = 0,906$)

Такий тісний зв'язок у середні та сухі роки дозволив побудувати кореляційно-регресійні залежності зміни добових вологовитрат з кількістю днів починаючи від фази сходів. Проведене моделювання свідчить про те, що в середні за вологозабезпеченістю роки середньодобове випаровування повільно підвищується, а після 81 дня вегетації, поступово знижується, порівняно з цим показником у сухі роки, коли пік добових витрат води припадає на 75 день, а потім зменшується дещо більшою мірою.

За одержаними математичними моделями було розроблено програмне забезпечення технології вирощування буряків цукрових на зрошуваних землях півдня України. Під час розрахунків витратна частина визначалася за показниками середньодобового випаровування рослин буряків цукрових.

Моделювання вологообміну здійснено з врахуванням обсягів води, що надходить з ґрунтових вод, а приходна – за вихідними показниками вмісту легкодоступної води в ґрунті і прогнозно (середньобагаторічною) кількістю опадів. Якщо вихідні запаси води попередньо не визначені, то можна скористатися наведеними вище даними дефіциту води під час сходів конкретної культури.

У фактичних виробничих умовах протягом вегетаційного періоду буряків цукрових може скластися ситуація, коли випадає значна кількість опадів, яка значно перевищує дефіцит води в розрахунковому шарі ґрунту. Тоді на початку вегетації (перші 2-3

тижні органогенезу) до розрахунку береться тільки та кількість опадів, яка ліквідує наявний дефіцит вологи. В подальшому, коли коренева система рослин виходить за межі розрахункового шару ґрунту, при великих опадах до розрахунку береться не тільки та частка, яка ліквідує дефіцит вологи, а й ще 150-200 м³/га додатково. Це обумовлено тим, що частина вологи, що переміщується за межі розрахункового шару частково може використовуватися рослинами.

З метою постійного контролю за динамікою вологозапасів на посівах буряків цукрових або кількох культурах зрошуваної сівозміни, доцільно мати спеціальну відомість, до якої періодично заносяться параметри витрат вологи рослинами та надходження її на поле (табл. 5).

Таблиця 5 – Відомість щодо динаміки запасів ефективної вологи на посівах буряків цукрових (Дослідне поле ІЗПР НААНУ)

Місяць	Декада	Число	Показники				
			вихідний запас вологи м ³ /га	витрати води, м ³ /га	надійшло за рахунок опадів, або поливу, м ³ /га	залишилося води, м ³ /га (шар ґрунту 0-50 см)	вологість ґрунту від НВ в шарі 0-50 см, %
Травень	2	11	1058,0	22,1	–	1035,9	70,2
		12		22,1	–	1013,8	68,7
		13		22,1	4,0	995,7	67,5
		14		22,1	–	973,6	66,0
		15		22,1	500,0	1451,5	98,3
		16		22,1	–	1429,4	96,8
		17		22,1	–	1407,3	95,3
		18		22,1	–	1385,2	93,8
		19		22,1	–	1363,1	92,3
		20		22,1	–	1341,0	90,8

Отже розглянуто приклад розрахунків на полі буряків цукрових при глибокому (близько 18 м) рівні залягання ґрунтових вод. Запланована поливна норма (нетто) становить 500 м³/га.

В Україні найбільше поширення отримали біокліматичний метод С. М. Алпат'єва і біофізичний метод Д. А. Штойко. Цими методами відпрацьовувалися режими зрошення при проектуванні будівництва і реконструкції зрошувальних систем, складанні планів водокористування господарствами, створенні інформаційно-дорадчих систем планування зрошення тощо.

Для перевірки розрахунків витрат води полем зрошуваного буряку цукрового за показниками середньодобового випаровування, а також визначеними біофізичним методом

Інституту зрошуваного землеробства і біокліматичним Інституту гідротехніки і меліорації була проведена така робота (табл. 6).

Таблиця 6 – Порівняльна оцінка величин зрошувальних норм, розрахованих різними методами

№ п/п	Рік	Фактична зрошувальна норма в досліді	За показниками середньодобового випаровування				Біофізичний ІЗЗ			Біокліматичний ІГІМ		
			зрошувальна норма, м³/га	відхилення від фактичної зрошувальної норми		зрошувальна норма, м³/га	відхилення від фактичної зрошувальної норми		зрошувальна норма, м³/га	відхилення від фактичної зрошувальної норми		
				м³/га	%		м³/га	%		м³/га	%	
Вологі і середньовологі роки												
1	1990	600	630	30	5,0	1140	540	90,0	1332	732	122,0	
2	1991	750	790	40	5,3	690	60	8,0	2072	1322	176,3	
3	1997	550	600	50	9,1	2673	2123	386	2666	2116	384,7	
4	1998	1650	1700	50	3,0	1541	109	6,6	651	999	60,5	
5	2000	1900	2010	110	5,8	2852	952	50,1	2008	108	5,7	
6	2004	600	640	40	6,7	606	6	1,0	591	9	1,5	
Σ за 6 років		1008	1062	53	5,8	1584	575	85	1553	545	104	
Середні роки												
7	1993	2340	2300	40	1,7	2556	216	9,2	2192	148	6,3	
8	1994	2760	2810	50	1,8	2962	202	7,3	2464	296	10,7	
9	1995	3150	3050	100	3,2	3756	606	19,2	3295	145	-4,6	
10	2003	3100	3180	80	2,6	4151	1051	33,9	3463	363	-11,7	
11	2005	2800	2840	40	1,4	2990	190	6,8	2952	152	-5,4	
12	2006	2900	2990	90	3,1	3112	212	7,3	2717	183	6,3	
13	2008	3500	3420	80	2,3	4173	673	19,2	3125	375	10,7	
14	2009	3100	3040	60	1,9	4151	1051	33,9	3243	143	-4,6	
Σ за 8 років		2956	2954	2	0	3481	525	17	2931	25	1	
Середньосухі і сухі роки												
15	1992	3510	3067,7	5	0	3688	616	20	3104	31	1	
16	1996	2030	2100	70	3,4	3226	1196	58,9	2794	764	37,6	
17	1999	3300	3270	30	0,9	2828	472	14,3	2550	750	22,7	
18	2001	3100	3000	100	3,2	3691	591	19,1	3502	402	13,0	
19	2002	2800	2745	55	2,0	4450	1650	58,9	3854	1054	37,6	
20	2007	2900	2950	50	1,7	2485	415	14,3	2241	-659	22,7	
Σ за 6 років		2940	2855	11,6	0,2	3394,6	527,5	21,3	3007,4	140,3	7,3	

За даними польових дослідів з буряком цукровим на зрошенні починаючи з 1990 року були встановлені фактичні дати сходів, останнього поливу і зрошувальні норми при оптимальному вологозабезпеченні рослин (вегетаційні поливи при вологості 70-75% НВ в шарі ґрунту 0,5-0,7 м). Показники фактичних

зрошувальних норм слугували контрольним варіантом (еталоном) для співзіставлення їх з розрахованими різними методами.

Кількість атмосферних опадів, середньодобові температури, відносна вологість і дефіцит вологості повітря, тобто дані необхідні для розрахунків біофізичним і біокліматичним методами, враховували згідно з показниками Херсонської агрометеорологічної станції, яка розташована поряд з дослідними ділянками.

Після проведення розрахунків по окремих роках, їх об'єднали в три групи: на вологі, середні та посушливі, згідно дефіциту водоспоживання, що дало можливість оцінити достовірність даних, отриманих розрахунковими методами за різних погодних умов вегетаційного періоду.

Порівняльна оцінка нового розрахункового методу з традиційними (біокліматичним ІГІМ і біофізичним ІЗЗ) показала його перевагу щодо точності розрахунків та швидкості отримання результатів.

Висновки. В умовах зрошення півдня України середньодобове випаровування протягом вегетації буряків цукрових змінюється в дуже широких межах, особливо, в середні та сухі роки. Групування добових вологовитрат по роках з різним рівнем метеорологічних умов виявило схожі амплітуди його наростання та зниження. Проте, встановлена різниця пікових значення добового випаровування у вологі та середні роки – третя декада липня ($56,4$ і $55,4$ $\text{м}^3/\text{га}$), а у сухі – у другу декаду липня ($58,4$ $\text{м}^3/\text{га}$). Кореляційний аналіз вивив неоднакову тісноту зв'язку стосовно умов вологозабезпеченості й кількості днів від сходів рослин, слабку – у вологі, та сильну – в середні й сухі.

На сучасному рівні науково-технічного прогресу є можливість використовувати математичне моделювання для оптимізації режимів зрошення сільськогосподарських культур. Для оцінки водоспоживання сільськогосподарських культур запропонована схема розрахунку середньодобового випаровування за метеорологічними та агрономічними показниками. Для обліку вологообміну розроблена імітаційна модель водного балансу ґрунту, яка дозволяє одержувати щоденні розрахункові залежності, вільні від емпіричних коефіцієнтів. Перевагою моделі є відсутність необхідності постійного контролю за ґрунтовими запасами вологи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бахмат М.І., Ігнат'єв М.О., Вітвіцький І.А. Технологія вирощування, заготівлі, зберігання і переробки цукрових буряків: навч. посіб. – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2003. – 296 с.

2. Губа М.І., Кирилов Ю.Є. Роль і значення цукрової галузі України в умовах інтеграції до світового економічного простору // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. – Херсон: Айлант. – 2008. – Вип. 57. – С. 158-166.
3. Сергєєва Ю.А. Вплив строків поливів на продуктивність та якість буряку цукрового на півдні України / Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.02. – Херсон, 2001. – С. 1-3.
4. Бартенев И. И. Как бороться с сорняками // Сахарная свекла. – 2001. – № 5. – С. 21-23.
5. Гамаюнова В.В., Сидякіна О.В. Вплив біологізованої системи удобрення на продуктивність культур зрошуваної сівозміни та окремі елементи родючості ґрунту // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. – Херсон: Айлант, 2005. – Вип. 41. – С. 171-176.
6. Дебела І.М. Оперативне планування ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах зрошення: Автореф. дис. к. с.-г. н.: 06.01.02 – Херсон, 1999. – 16 с.
7. Корниенко А.В., Зенин Л.С. Основные факторы продуктивности сахарной свеклы // Сахарная свекла. – 2001. – № 2. – С. 31-33.
8. Анспок П.И. Микроудобрения: Справочник. – Л.: Агропромиздат, 1990. – С. 176-177.
9. Валешный И.К. Совершенствование структуры посевных площадей на орошаемых землях в связи с концентрацией и специализацией сельскохозяйственного производства // Повышение эффективности использования орошаемых земель в Ставропольском крае. – Краснодар: ЮЖНИИГиМ, 1987. – С. 79-82.
10. Методичні вказівки по застосуванню розрахункового методу визначення строків поливу сільськогосподарських культур за показниками середньодобового випаровування / В.А.Писаренко, С.В.Коковіхін, П.В.Писаренко, В.Г. Пілярський та ін. – Херсон: Колос, 2005. – 16 с.
11. Бондар В.С. Гострі проблеми цукрового ринку // Цукрові буряки. – К.: Атопол. – 2007. – № 3(57). – С. 2-3.
12. Річні звіти лабораторії зрошення ІЗПР УААН за 1970-2008 рр. – Херсон, ІЗПР, 2009.
13. Річні звіти Херсонської агрометеорологічної станції за 1970-2008 рр. – Херсон, ІЗПР, 2009.
14. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.

РОЛЬ ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗБІЛЬШЕННІ ВИРОБНИЦТВА РОСЛИННОГО БІЛКА ГОРОХУ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

КОВАЛЕНКО А.М. – к. с.-г. н.

ТИМОШЕНКО Г.З. – н.с.

Інститут землеробства південного регіону НААНУ

Постановка проблеми. Рослинний білок є найбільш важливою складовою частиною харчових і кормових ресурсів. У кінці ХХ сторіччя частка рослинного білка складала 70 % у загальному балансі цього продукту. Середнє споживання білка в розрахунку на душу населення в Україні складає 82,4 г/день, у розвинених країнах – 99,4, в країнах, що розвиваються – 69,6, слаборозвинутих – 58,1 г/день. Тому, попит на високобілкову рослинну сировину постійно зростає і супроводжується ростом цін на світовому і внутрішньому ринках [1,2].

Розв'язання проблеми дефіциту рослинного білка в значній мірі залежить від ефективного вирощування зернобобових культур, серед яких провідне місце належить гороху [3].

За поживністю горох займає одне з провідних місць серед продовольчих та фуражних культур. Вміст білка в зерні гороху складає 20,0-28,6 %, в зеленій масі – 2,6-10,0 %. У центнері зерна міститься 112,2-116,4 кормових одиниць і 20,5-24,0 кг протеїну, а в одному центнері соломи відповідно – 14,0-17,0 кормових одиниць і 2,8-10,0 протеїну [4,5,6].

Білки гороху доповнюють нестачу важливих амінокислот у білках злакових культур, які використовуються на корм тваринам, і таким чином підвищують їх засвоюваність [7].

Одним із надійних шляхів збільшення врожаїв і валових зборів культури, у тому числі і рослинного білка, є впровадження у виробництво високоефективних конкурентноспроможних технологій вирощування, які б забезпечували максимальну реалізацію потенціалу високоврожайних сортів, за умови оптимального розміщення посівів у сівозміні, своєчасної сівби в добре підготовлений ґрунт, забезпечення оптимального режиму живлення з розрахунку на запланований урожай, здійснення комплексного захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, своєчасного виконання всього комплексу агротехнічних прийомів.

Матеріали і методика досліджень. Метою досліджень було виявлення особливостей формування продуктивності та якості зерна гороху залежно від мінерального живлення, різних норм висіву, та

системи хімічного захисту рослин. Об'єктом дослідження був горох сорту Дамир 2, який відноситься до безлисточкового морфотипу. Він посухостійкий і досить стійкий до висипання і вилягання. Придатний до прямого однофазного збирання комбайном.

Дослідження проводились протягом 2005-2008 років на полях лабораторії неполивного землеробства Інституту землеробства південного регіону НААН України. Рельєф ділянки – рівнинний. Ґрунт – темно-каштановий, середньосуглинковий, з низькою забезпеченістю нітратним азотом, середньою – рухомих фосфором та обмінним калієм. Коефіцієнт в'янення метрового шару ґрунту – 9,5 %, найменша вологосмність – 20,4 %, щільність – 1,37 г/см³. Вплив гумусу в орному шарі – 2,15 %. Ґрунтові води залягають глибше 10 м.

Агротехніка в досліді загальноприйнята для південного Степу України, за виключенням елементів технології, які вивчалися за такою схемою:

Фактор А – Дози добрив: P₄₀; N₃₀P₄₀; N₆₀P₄₀; розрахункова на запланований врожай 2,5 т/га.

Фактор В – Норми висіву: 0,8 млн. шт./га; 1,1 млн. шт./га; 1,4 млн. шт./га.

Фактор С – Хімічний захист: без захисту; гербіцид; гербіцид + інсектицид, одноразовий обробіток; гербіцид + інсектицид, дворазовий обробіток.

Повторність у досліді чотириразова. Дослід закладено методом розщеплених ділянок. Дослідження і спостереження проводились згідно з загальноприйнятими у рослинництві методиками.

Результати досліджень. Одержані результати врожайності гороху підтвердили закономірність залежності її рівня від метеорологічних умов, системи удобрення, норми висіву та хімічного захисту рослин.

У проведених дослідженнях більш сприятливим за метеорологічними умовами виявився 2006 рік, коли сформований урожай зерна в середньому по досліді склав 2,02 т/га, який був вищим відповідно на 0,55; 1,87 та 1,19 т/га від його рівня в 2005; 2007 і 2008 роках. У середньому за роки досліджень кращим виявився варіант технології, який передбачав внесення мінеральних добрив розрахунковою дозою N₆₈P₁₀ (середня за чотири роки) при нормі висіву насіння 1,1 млн. шт./га та хімічному захисті (гербіцид + інсектицид – дворазовий обробіток).

Прибавка врожаю від застосування мінеральних добрив розрахунковою дозою N₆₈P₁₀ складає 40,7 %, норми висіву 1,1 млн. шт./га – 28,6 %, а від повного хімічного захисту (гербіцид + інсектицид, дворазовий обробіток) – 56,3 % (табл. 1).

У ході досліджень ми визначали також ступінь пошкодження

зерна шкідниками та його якість. Встановлено, що ступінь пошкодження зерна гороху в значній мірі залежить від погодних умов і факторів, що були поставлені на вивчення. Найбільшою шкоди завдавав гороховий зерноїд.

При вирощуванні гороху без захисту від шкідників ступінь пошкодження був найбільшим і в середньому за роки дослідження складав 85 %.

Обробіток посівів гороху в фазі бутонізації інсектицидами, у регламентованій дозі, зменшує ступінь пошкодження зерна до 17 %, або на 80 % у порівнянні з контролем. Застосувавши інсектициди двічі, перший раз у фазі бутонізації, а другий – у фазі цвітіння, ступінь пошкодження зерна знизився до 8 %, або на 91 % порівняно з контролем.

Застосування підвищених доз азотних добрив, на фоні фосфорних, збільшує ступінь пошкодження зерна шкідниками на 4-6 %, а підвищення норми висіву – до 7 %, у порівнянні з контролем (табл. 2).

Проведені дослідження показали, що кількісний рівень показників якості зерна і соломи гороху залежав від погодних умов та дії досліджуваних факторів. Встановлено позитивний вплив добрив на величину вмісту білка та його вихід з одиниці площі. Максимальні показники збору білка – 0,34-0,39 т/га забезпечують технології, які передбачають внесення мінеральних добрив у розрахунковій дозі ($N_{68}P_{10}$) або дозою $N_{60}P_{40}$ за норми висіву насіння 1,1 млн. шт./га та хімічного захисту рослин (гербіцид + інсектицид, дворазовий обробіток) (табл. 3).

Найбільший вихід білка в соломі гороху, з одиниці площі, забезпечила технологія, яка передбачає внесення мінеральних добрив розрахунковою дозою ($N_{68}P_{10}$) з нормою висіву 1,4 млн. шт./га та хімічному захисті (гербіцид + інсектицид, дворазовий обробіток) – 0,31 т/га (табл. 4).

У середньому по досліді приріст збору та виходу білка від застосування мінеральних добрив розрахунковою дозою ($N_{68}P_{10}$) складає в зерні – 0,08, а в соломі – 0,05 т/га. Позитивний вплив на збільшення збору білка мали також норми висіву насіння. Приріст збору білка в зерні на нормах 1,1 і 1,4 млн. шт./га складав – 0,06 і 0,03 т/га, відповідно. Максимальне зростання відбулось за оптимальної норми висіву 1,1 млн. шт./га. Вихід білка в соломі був максимальним за норми висіву 1,4 млн. шт./га, приріст при цьому складав 0,06 т/га.

Застосування повного хімічного захисту рослин (гербіцид + інсектицид, дворазовий обробіток) також дало приріст збору та виходу білка, який в зерні складав – 0,09, а в соломі – 0,04 т/га.

Таблиця 1 – Урожайність зерна гороху залежно від досліджуваних факторів технології вирощування (середнє за 2005-2008 рр.), т/га

А: Доза добрив, кг/га	В: Норма висіву, млн. шт./га	С: Хімічний захист				Середнє по фактору		Прибавка до контролю, %	
		без захисту	гербіцид	гербіцид + інсектицид, 1 раз. обр.	гербіцид + інсектицид, 2 раз. обр.	А: (добрива)	В: (норма висіву)	А: (добрива)	В: (норма висіву)
P ₄₀	0,8	0,59	0,64	0,81	0,89	0,91	0,98	0	0
	1,1	0,81	0,92	1,09	1,26		1,26		+28,6
	1,4	0,70	0,79	1,12	1,25		1,12		+14,3
N ₃₀ P ₄₀	0,8	0,70	0,78	0,94	0,96	1,03		+13,2	
	1,1	0,90	0,98	1,37	1,44				
	1,4	0,83	0,96	1,14	1,30				
	0,8	0,90	1,01	1,30	1,36	1,27		+39,6	
N ₆₀ P ₄₀	1,1	1,09	1,22	1,59	1,72				
	1,4	1,05	1,13	1,36	1,52				
	0,8	0,93	1,08	1,34	1,44	1,28		+40,7	
Розрахункова (N ₆₈ P ₁₀)	1,1	1,07	1,34	1,65	1,72				
	1,4	0,88	1,04	1,36	1,46				
	Середнє по фактору С: (хім. захист)	0,87	0,99	1,26	1,36				
Прибавка до контролю, % С: (хім. захист)		0	+13,8	+44,8	+56,3				

NIP₀₅, т/га А – 0,07-0,25; В – 0,03-0,23; С – 0,03-0,18

Таблиця 2 – Ступінь пошкодження зерна гороху шкідниками (середнє за 2005-2008 рр. у %)

А: Доза добрив, кг/га	В: Норма висіву, млн. шт./га	С: Хімічний захист				Середнє по фактору		+/- до контролю, %	
		без захисту	гербіцид	гербіцид + інсектицид, 1 раз. обр.	гербіцид + інсектицид, 2 раз. обр.	А: (добрива)	В: (норма висіву)	А: (добрива)	В: (норма висіву)
P ₄₀	0,8	82	80	15	6	47	46	0	0
	1,1	85	83	16	7		49		+7
	1,4	84	78	17	8		49		+7
N ₃₀ P ₄₀	0,8	81	79	15	7	48		+2	
	1,1	86	84	16	8				
	1,4	85	85	18	7				
N ₆₀ P ₄₀	0,8	82	79	16	8	49		+4	
	1,1	86	86	18	9				
	1,4	87	85	19	10				
Розрахункова (N ₆₈ P ₁₀)	0,8	84	83	17	8	50		+6	
	1,1	87	85	19	10				
	1,4	88	87	18	10				
Середнє по фактору С: (хім. захист)		85	83	17	8				
+/- до контролю, % С: (хім. захист)		0	-2	-80	-91				

Таблиця 3 – Вміст білка в зерні гороху та його збір з одиниці площі залежно від досліджуваних факторів технології вирощування (середнє за 2005-2008 рр.)

А: Доза добрив, кг/га	В: Норма висіву, млн.шт./га	С: Хімічний захист	Вміст, %	Збір, т/га	Середнє по фактору			А: Доза добрив, кг/га	В: Норма висіву, млн.шт./га	С: Хімічний захист	Вміст, %	Збір, т/га	Середнє по фактору		
					А	В	С						А	В	С
P ₄₀	0,8	1.	21,35	0,13	0,19	0,21	0,19	N ₆₀ P ₄₀	0,8	1.	21,19	0,19	0,27		
		2.	20,93	0,13			0,21			2.	20,77	0,21			
		3.	20,01	0,16			0,26			3.	20,74	0,27			
		4.	20,30	0,18			0,28			4.	20,07	0,27			
	1,1	1.	21,63	0,18			0,27		1,1	1.	23,30	0,25			
		2.	22,50	0,21						2.	21,69	0,26			
		3.	20,97	0,23						3.	19,81	0,31			
		4.	18,69	0,24						4.	20,24	0,39			
	1,4	1.	22,77	0,16			0,24		1,4	1.	23,49	0,25			
		2.	21,22	0,17						2.	20,92	0,24			
		3.	21,64	0,24						3.	19,63	0,27			
		4.	20,44	0,26						4.	21,32	0,32			
N ₃₀ P ₄₀	0,8	1.	22,69	0,16	0,21			Розрахункова (N ₆₈ P ₁₀)	0,8	1.	22,22	0,21	0,27		
		2.	20,58	0,16						2.	22,14	0,24			
		3.	21,09	0,20						3.	20,60	0,28			
		4.	19,72	0,19						4.	21,03	0,30			
	1,1	1.	20,65	0,19					1,1	1.	21,83	0,23			
		2.	20,72	0,20						2.	21,69	0,29			
		3.	20,61	0,28						3.	20,38	0,34			
		4.	21,17	0,30						4.	19,78	0,34			
	1,4	1.	20,22	0,17					1,4	1.	20,38	0,18			
		2.	21,29	0,20						2.	21,11	0,22			
		3.	21,13	0,24						3.	21,16	0,29			
		4.	21,25	0,28						4.	20,20	0,29			

Таблиця 4 – Вміст білка в соломі гороху та його вихід з одиниці площі залежно від досліджуваних факторів технології вирощування (середнє за 2005-2008 рр.)

А: Доза добрив, кг/га	В: Норма висіву, млн.шт./га	С: Хімічний захист	Вміст, %	Вихід, т/га	Середнє по фактору			В: Норма висіву, млн.шт./га	С: Хімічний захист	Вміст, %	Вихід, т/га	Середнє по фактору		
					А	В	С					А	В	С
P ₄₀	0,8	1.	6,60	0,13	0,21	0,20	0,21	N ₆₀ P ₄₀	1.	7,92	0,21	0,25		
		2.	7,00	0,14			0,24		2.	7,75	0,23			
		3.	7,66	0,18			0,25		3.	7,41	0,24			
		4.	7,72	0,19			0,25		4.	7,47	0,24			
	1,1	1.	8,19	0,21			0,25		1.	8,30	0,26			
		2.	8,47	0,23					2.	7,50	0,26			
		3.	7,93	0,24					3.	7,87	0,30			
		4.	6,99	0,21					4.	7,49	0,26			
	1,4	1.	7,55	0,20			0,26		1.	8,33	0,23			
		2.	8,91	0,26					2.	7,80	0,28			
		3.	8,49	0,25					3.	7,39	0,26			
		4.	8,22	0,27					4.	7,38	0,28			
N ₃₀ P ₄₀	0,8	1.	7,32	0,17	0,23			Розрахункова (N ₆₈ P ₁₀)	1.	7,19	0,18	0,26		
		2.	8,21	0,21					2.	7,52	0,21			
		3.	7,56	0,22					3.	7,14	0,20			
		4.	7,52	0,22					4.	6,83	0,20			
	1,1	1.	7,81	0,23					1.	7,09	0,26			
		2.	7,97	0,24					2.	7,81	0,30			
		3.	7,96	0,24					3.	7,41	0,26			
		4.	8,22	0,26					4.	7,50	0,29			
	1,4	1.	7,38	0,20					1.	8,13	0,28			
		2.	7,89	0,25					2.	7,78	0,28			
		3.	8,08	0,27					3.	7,54	0,31			
		4.	7,72	0,26					4.	7,55	0,31			

Висновки. Збільшення виробництва рослинного білка в умовах південного Степу України необхідно здійснювати при вирощуванні гороху безлисточкового морфотипу за технологією, яка передбачає внесення мінеральних добрива в дозі $N_{60}P_{40}$, або розрахункової дози ($N_{68}P_{10}$) на запланований врожай, при нормі висіву насіння 1,1 млн. шт./га схожих насінин та хімічному захисті рослин (гербіцид + інсектицид, дворазовий обробіток).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Січкач В.І. Роль зернобобових культур у вирішенні білкової проблеми в Україні. // Корми і виробництво.: Зб. наук. пр. – Вінниця. – 2004. – Вип. 53. – С. 110-115.
2. Бабич-Побережна А.А. Економічні проблеми формування світових ресурсів рослинного білка // Зб. наук. пр. Подільського аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський, 2005. – Вип. 13. – С. 482-485.
3. Антипін Р.А. Вплив факторів інтенсифікації на сортову чутливість і продуктивність гороху // Збірник матеріалів третьої міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів “Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи” (17-19 березня 2003 р.). – Вінниця. Видавництво ОЦ ВДАУ, 2003. – С. 102-103.
4. Розвадовський А.М. Інтенсивна технологія вирощування гороху. – К.: Урожай, 1988. – 96 с.
5. Чекигін Г.М., Решетніков М.В., Тимчук С.М. Продуктивність і якість зерна гороху в умовах Лісостепу України. // Міністерство АПК України, Крымский государственный аграрный университет. / Сельскохозяйственные науки. – Симферополь, 1999. – Вып. 62. – С. 107-111.
6. Вовченко А.М., Пономаренко М.І., Власова Н.А., Кисіль В.І. Порівняльна продуктивність сортів гороху та придатність їх до збирання прямим комбайнуванням // Агроном. – 2007 - № 3. – С. 86-87.
7. Бабич А.О. Вирощування зернобобових на корм. – К.: Урожай, 1975. – 231 с.

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ НОВОГО СОРТУ РИСУ ПАМ'ЯТІ ГІЧКІНА В УМОВАХ КРИМУ

ВОЖЕГОВА Р.А. – кандидат с.г. наук, с.н.с. ІЗПР НААНУ
КЛИМЧЕНКО М.С. – аспірант ХДАУ

Постановка проблеми. Для північних районів Криму рисосіяння є життєво необхідною галуззю. Вона дозволила ввести в інтенсивне сільськогосподарське виробництво малопродуктивні засолені землі, які раніше використовувалися як бідні полупустельні пасовища, та отримувати на них високі урожаї рису та інших культур. Для рисосіючих господарств Криму рис є основним і, що немало важливо, стабільним джерелом фінансових прибутків як для виробництва, так і для населення, що в умовах кризи є дуже актуальним фактором.

У сучасних умовах основна роль у підвищенні врожайності рису залежить від впровадження у виробництво нових сортів вітчизняної селекції. Відомо, що практично до 2003 року основні посівні площі в рисосіючих господарствах України були зайняті російським сортом Спальчик, який вирощувався з 1981 року та дозволяв отримувати по 40 - 45 ц/га. В цілому по Україні під нього відводилося більш 50% загальної посівної площі [1]. Але в останні роки в рисосіючих господарствах стали вирощуватися більш високоврожайні сорти рису вітчизняної селекції, які гарантовано дають по 50 і більше центнерів з гектару і в останні 3-4 роки займають майже 85% посівних площ. У той же час, впровадження у виробництво нових сортів рису потребує вдосконалення технології залежно від конкретних умов зони їх вирощування.

Стан вивчення проблеми. У вітчизняній літературі недостатньо висвітлені питання впливу окремих елементів агротехніки на урожайність нових сортів рису.

Завдання і методика досліджень

Дослідження по вивченню еколого – біологічних особливостей нових сортів рису та розробці агротехнічного комплексу їх вирощування в умовах Криму було розпочато у 2007 році на рисових зрошувальних системах КСП «Каркінітський» Роздольненського району АР Крим.

Основна мета досліджень спрямована на визначення оптимальної норми висіву та норм внесення мінеральних добрив, які будуть сприяти максимальному розкриттю потенційних можливостей нових сортів рису при їх вирощуванні в умовах Криму.

Вивчався новий середньостиглий сорт рису Пам'яті Гічкана.

Фактор А – норма висіву схожого насіння:

1. 5 млн. шт./га
2. 7 млн. шт./га
3. 9 млн. шт./га

Фактор В – норми внесення мінеральних добрив:

1. $N_{60}P_{60}K_{30}$
2. $N_{90}P_{60}K_{30}$
3. $N_{120}P_{60}K_{30}$
4. $N_{150}P_{60}K_{30}$

Повторність досліду – трьохразова. Посівна площа ділянки – 50 м², облікова – 25 м².

Агротехніка вирощування рису загальноприйнята, згідно з «Технологією вирощування рису...» [2], за виключенням факторів, які вивчаються. Сівба проводилася сівалкою СЗ-3,6; збирання урожаю – малогабаритним комбайном «САМПО – 130» з послідовним доведенням зерна до стандартних показників. Дослідження проводилися згідно з існуючими методиками... [3,4,5].

Урожайні дані приведені до стандартних показників: 100% чистота та 14% вологість зерна рису.

Під час досліджень було проведено супутні обліки та спостереження:

1. Агрохімічна характеристика шарів ґрунту: 0-10 см і 10-20 см (гумус, легкогідролізуємий азот, рухомі форми фосфору і калію, рН) до початку весняних робіт та наприкінці вегетації рису.
2. Метеорологічні спостереження з періоду сівби до повної стиглості рису.
3. Фенологічні спостереження з визначенням міжфазних періодів від затоплення до повної стиглості зерна рису.
4. Облік щільності рослин у період повних сходів та перед збиранням урожаю.
5. Відбір модельних снопів за фазами вегетації та перед збиранням урожаю з площі 1 м² для визначення біометричних показників рослин рису.

Ґрунтовий покрив представлений темно – каштановими та лучно-каштановими солонцюватими ґрунтами в комплексі з солонцями, а в прибереговій частині Каркініцької затоки вони переходять в солончаки. За механічним складом ґрунти легко глинисті. Вміст гумусу становить 2,1 – 2,7 %, легкогідролізуемого азоту 2,7 – 4,7 мг/100г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину від нейтрального до дуже лужного (рН 6,7 – 8,6).

Результати досліджень. Внесення мінеральних добрив є досить важливим агротехнічним прийомом в отриманні

гарантовано високого урожаю будь – якої сільськогосподарської культури, а з урахуванням того, що при вирощуванні рису вода не є фактором, який є в мінімумі у його рослин, є більш повна можливість використовувати добрива за призначенням. Але залежно від своїх біологічних особливостей кожен сорт по-різному реагує на норми внесення мінеральних добрив, тому визначення оптимальної норми при вирощуванні нових сортів рису в умовах Криму має дуже важливе значення. Другим актуальним питанням є визначення оптимальної норми висіву кожного сорту. Відомо, що сорти рису по-різному реагують на норми висіву. Так, від здатності сорту до куціння, як одного з факторів, залежить коефіцієнт продуктивної куцистості, а це в свою чергу впливає на кількість продуктивних стебел на одиниці площі і, в кінцевому результаті, на рівень врожайності сорту.

У результаті проведених досліджень ми встановили, що більш ефективною нормою висіву насіння нового сорту рису Пам'яті Гічка при його вирощуванні в умовах Криму є 7 млн. шт. схожого насіння на гектар. Середня урожайність на цьому варіанті незалежно від норм внесення мінеральних добрив за 2 роки склала 78,2 ц/га. На варіанті з нормою висіву 5 млн. шт/га ми відмітили зменшення середньої за два роки урожайності до 75.8 ц/га, тоді як на варіанті з нормою висіву 9 млн, шт./га отримали, в середньому, лише 72,9 ц/га (табл.1).

Таблиця 1 – Вплив факторів, які вивчалися, на урожайність сорту рису Пам'яті Гічка (2007 – 2008 рр.)

Норми висіву, млн.шт/га Фактор А	Норми внесення мінеральних добрив, кг/га Фактор В	Урожайність, ц/га				
		За роками		Середнє по фактору А	Середнє по фактору В	
		2007	2008			
5	N60P60K30	68.9	74.0	75.8	71.1	
	N90P60K30	74.4	75.6		76.4	
	N120P60K30	79.1	79.5		78.9	
	N150P60K30	75.6	79.3		76.2	
7	N60P60K30	73.2	76.3	78.2		
	N90P60K30	76.0	81.6			
	N1200P60K30	78.1	83.5			
	N150P60K30	77.9	79.0			
9	N60P60K30	65.1	69.2	72.9		
	N90P60K30	78.6	72.0			
	N120P60K30	77.9	75.4			
	N150P60K30	69.2	76.2			
Середнє за роками		74.5	76.8			
HIP ₀₅	Фактор А	3.0	2.7			
	Фактор В	3.5	3.1			

Таку ситуацію ми можемо пояснити підвищеною здібністю сорту Пам'яті Гічка до кущіння. Тому при нормі висіву 9 млн. шт./га ми отримуємо дещо загущені посіви для цього сорту, тоді як при більш зрідженому посіві - 5 млн. шт./га – рослини отримують можливість більше кущитися, утворюючи більшу кількість продуктивних стебел на одиницю площі, що дає можливість отримати на цьому варіанті, у середньому, 75, 8 ц/га.

Що стосується реакції сорту, що вивчався, на рівень мінерального живлення, то в результаті проведених досліджень ми визначили найбільш оптимальну норму внесення мінеральних добрив під сорт Пам'яті Гічка при його вирощуванні в умовах Криму. Встановлено, що при внесенні мінеральних добрив нормою N120P60K30, сорт, що вивчався, формує найбільшу урожайність. Так, урожайність за два роки по всіх нормах висіву на цьому варіанті склала, в середньому, 78,9 ц/га.

Тоді як на інших варіантах вона коливалася від 76,4 до 71,1 ц/га.

Таким чином, за результатами досліджень ми можемо відзначити, що середньостиглий сорт рису Пам'яті Гічка за своїми біологічними особливостями відноситься до сортів з доброю здібністю до кущіння, та зробити попередні висновки.

Висновки:

1. При вирощуванні нового сорту рису Пам'яті Гічка в умовах Криму оптимальна норма висіву повинна складати 7 млн. шт. схожого насіння на гектар, що може забезпечити отримання урожаю на рівні 78,0 ц/га.
2. Для отримання максимального урожаю оптимальна норма внесення мінеральних добрив під сорт Пам'яті Гічка повинна бути на рівні N120P60K30.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ванцовський А.А., Вожегова Р.А., Судін В.М. Селекція, сорти та якість рису на Україні. –Скадовськ, 2003. –С-7
2. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог навколишнього середовища в господарствах України.[Дудченко В.В., Вожегова Р.А., Вожегов С.Г. та ін.] – Херсон: 2008. -71с.
3. Горянский М.М. Методика полевых опытов на орошаемых землях. – К.: Урожай, 1970. - 84 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – 5-е изд. доп.и перераб. –М. : Агропромиздат, 1985. -351 с.
5. Ушкаренко В.А., Скрипников А.Я. Планирование эксперимента и дисперсионный анализ данных полевого опыта. – Киев; Одеса: Высшая школа, Главное издательство.-1982.-129с.

ВИРОЩУВАННЯ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВСУМІШОК ПРИ ЛІТНІХ ТЕРМІНАХ СІВБИ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

ЯВОРСЬКИЙ С.В. – к. с.-г. н., провідний н. с.

ГУСЄВ М.Г. – доктор с.-г. н., професор

Інститут землеробства південного регіону

СЕВІДОВ О.Ф. – директор

Приватне підприємство «Пектораль»

Нікопольський район,

Дніпропетровська область

Використання ресурсів природного середовища більш повно досягається в сіяних екосистемах, в яких найбільш ефективно реалізується біологічний принцип взаємного доповнення видів рослин у травосумішках [1,3].

У зоні зрошуваного землеробства південного Степу продуктивність багаторічних бобово-злакових травосумішок складає 56,0 – 61,0 т/га зеленої маси або 14,0 – 15,5 т/га сіна. Проте, в рік сівки не досягається повна продуктивність. Урожай зеленої маси, або сіна, складає лише половину того, що збираємо на другий рік життя. Це є суттєвим недоліком у ефективності використання зрошуваних земель.

Стан вивчення проблеми. Встановлено, що застосування післяжнивних посівів кормових культур та багаторічних трав при створенні високопродуктивних сіяних травостоїв з прогнозованою врожайністю забезпечує високу ефективність використання зрошуваних земель [2].

Одним із складових елементів продуктивного довголіття багаторічних травосумішок є щільність травостою, яка залежить від польової схожості насіння та зріженості рослин. Як свідчать публікації, досить важливим фактором, який впливає на польову схожість насіння в зоні південних чорноземів і каштанових ґрунтів, при літніх строках сівки, виявляється вологість ґрунту верхнього шару (0-5см), в який висівається насіння [4,5]. Оптимальна глибина загортання складає 2-3см. У результаті швидкого висушування верхнього шару ґрунту під дією високої температури повітря польова схожість знижується, що збільшує також і тривалість періоду сівки-сходи. Зволоження верхнього шару досягається проведенням досходового поливу. Але схильність середніх та важкосуглинкових ґрунтів до заплывання і утворення кірки негативно впливає на одержання сходів. Складність

одержання дружніх і рівномірних сходів при літніх строках сівби, полягає в тому, що насіння не витримує глибокого загортання.

Ростки дрібного насіння трав не можуть пробитись з глибини 3см на поверхню ґрунту через кірку і задихнувшись гинуть. Відбувається не тільки зрідження сходів, але нерідко висока температура повітря приводить до повної загибелі посівів. Тому виникла необхідність розробки та впровадження у виробництво технології гарантованого одержання сходів на зрошенні при літніх строках сівби багаторічних травосумішок.

Завдання та методика досліджень. В завданні досліджень передбачалось визначити вплив диференційованої глибини загортання насіння на польову схожість і щільність травостоїв та дати оцінку продуктивності багаторічним травосумішкам при літніх строках сівби.

Дослідження проведені в лабораторії кормовиробництва Інституту землеробства південного регіону УААН та в приватному підприємстві «Пектораль» Нікопольського району Дніпропетровської області в 2004-2007 рр. Виходячи з мети досліджень, схема досліду включала:

А. Строки і способи сівби трав:

1. Ранньовесняний, глибина загортання насіння 2-3см (контроль).

2. Літній строк сівби:

а) глибина загортання насіння 2-3см;

б) диференційована глибина загортання насіння

- дрібного 0,5-1,0см

- крупного 1,5-2,0см;

В. Різні передпосівні умови зволоження ґрунту:

1. Природні;

2. Вологозарядка;

3. Вологозарядка + сходовизиваючий полив;

4. Вологозарядка + два сходовизиваючих поливи.

Агротехнічні прийоми відповідали загально прийнятій технології вирощування багаторічних трав на ґрунтах південних чорноземів в умовах зрошення.

При літніх строках сівби багаторічні трави розміщали на попередниках, які звільняли поля до середини літа. Основний обробіток ґрунту включав луцення стерні, внесення фосфорних добрив та рихлення плоскорізом на глибину 16-18см. Після рихлення проводили вологозарядковий полив орного шару 0-30см нормою 500 м³/га.

Передпосівний обробіток проводили при досягненні фізичної стиглості ґрунту. Він складався з передпосівної культивуації,

коткування поля, сівби насіння зерно-трав'яною сівалкою (СЗТ-3,6) та коткування після посіву.

Застосування диференційованої глибини загортання насіння передбачає роздільний висів дрібного насіння на глибину 0,5-1,0см (люцерна, конюшина, грестиця збірна, тимофіївка); крупного на – 1,5-2,0см (стоколос безостий, пирій сизий, костриця лучна, райграс пасовищний). Техніка сівби дрібного насіння проводилась в розкид ви́йняти́ми із сошників насіннєпроводами, а за сівалкою чіпляли легкі борони. Крупне насіння висівали дисковими сошниками.

При літніх строках, в рік сівби, рослини не утворюють генеративних пагонів і кормову масу формують в незначному об'ємі, тому облік врожаю не проводили. Догляд за посівами зводився до проведення поливів та підкошування травостоїв. В послідові роки посіви підживлювали азотними добривами, призначали вегетаційні поливи та проводили збирання врожаю за укосами.

Результати досліджень. Аналіз експериментальних даних показує, що сівба трав літом на варіантах з диференційованою глибиною загортання насіння дала високо ефективний результат. Кількість сходів за варіантами вологозарядка + сходовизиваючі поливи складала 872-969 шт./м² при 768 шт./м² на контролі. Польова схожість була відповідно 48%, 53%, і 42% (табл. 1).

Таблиця 1 – Кількість сходів та польова схожість насіння багаторічних травосумішок залежно від строків і способів сівби

Строки і способи сівби травосумішок	Посівні умови зволоження ґрунту	Період сівби - сходи, днів	Кількість сходів, шт./м ²			Польова схожість, %
			злаки	бобові	всього	
Ранньовесняний: глибина загортання насіння 2-3см (контроль)	Природні	15	454	314	768	42
Літній строк сівби: глибина загортання насіння 2-3см	Вологозарядка	8	200	50	250	14
	Вологозарядка + сходовизиваючий полив	6	267	154	421	23
диференційована глибина загортання насіння: - дрібного 0,5-1,0 - крупного 1,5-2,0 см	Вологозарядка	8	245	37	282	15
	Вологозарядка + сходовизиваючий полив	6	494	378	872	48
	Вологозарядка + два сходовизиваючих поливи	6	585	384	969	53

На варіантах з глибиною загортання насіння 2-3см, при літніх строках сівби, за вищевикладених умов зволоження, кількість сходів зменшилась до 421 шт./м², а польова схожість складала 23%. Один вологозарядковий полив не забезпечує повноту сходів насіння. Передпосівний обробіток ґрунту часто пересушує верхній шар 0-5см і сходи появляются зрідженими. В наших дослідах кількість сходів по вологозарядці склала 250-282 шт./м², а польова схожість понизилась до 14-15%. Насіння бобових трав особливо чутливе до умов зволоження та глибини загортання, а ще дуже страждає від кірки. Тому за умови вологозарядки одержали найменшу кількість сходів бобових 37-50 шт./м² при 6-8% польової схожості.

Сходовизиваючі поливи покращують умови зволоження верхнього шару ґрунту та являються дієвим прийомом в боротьбі з кіркою. Отже, диференційована глибина загортання насіння та застосування сходовизиваючих поливів в комплексі забезпечують гарантоване одержання сходів при літніх строках сівби багаторічних травосумішок.

Урожайність трав має тісний зв'язок зі щільністю травостоїв яка в свою чергу багато залежить від польової схожості насіння.

Спостереження за ростовими процесами трав проводились на травостоях другого, третього і четвертого років життя. Установлено, що вже з другого року життя кількість надземної маси на літніх посівах було на багато більше порівняно з весняними при рівному співвідношенні сходів. Так, на весняному посіві накопичення врожаю сухої речовини на другий рік життя складало 9,51 т/га, при літньому 11,01-11,19 т/га, або на 18% більше (табл. 2).

Створені, в перший рік життя, сприятливі умови розвитку травостоїв літньої сівби дозволили формувати високий врожай в наступні роки. І хоча за несприятливих погодних умов 2007 року продуктивність травостоїв помітно знизилась, причому зниження було відмічено на всіх варіантах досліді, перевага літнього посіву збереглась. Так, на третій рік використання збір сухої речовини на літніх посівах складав 8,95 -9,01 т/га проти 7,5 т/га при весняному посіві.

За роки проведення досліджень на варіантах літніх строків сівби, де була найбільша кількість сходів, за роки використання в середньому одержали 10,23-10,32 т/га сухої речовини порівняно з 8,57 т/га на контролі (див. табл. 2). Прибавка врожаю складала 1,66-1,75 т/га.

За збором кормових одиниць, літні посіви були кращими за весняні на 19,7-20,7%, а перетравного протеїну на 19,1%.

Суттєве зниження урожайності спостерігалось на варіантах,

де кількість сходів була найменша, а польова схожість не перевищувала 14-15%. На таких зріджених травостоях урожайність в середньому складала 6,0-6,48 т/га сухої речовини, що менше на 2,09-2,57 т/га від контрольного варіанту.

Висновки. Диференційована глибина загортання насіння багаторічних травосумішок та застосування сходовизиваючих поливів в комплексі з вологозарядкою при літніх строках сівби, підвищує польову схожість до повноцінного рівня одержання сходів. Урожайність травостоїв була високою і складала 10,23-10,32 т/га сухої речовини, що перевищує весняні на 20%.

Розроблена технологія розширює можливості літніх строків сівби багаторічних трав на зрошенні та підвищує ефективність використання зрошуваних земель.

Таблиця 2 – Вплив строків і способів сівби на продуктивність багаторічних травосумішок в післяжнивних посівах при зрошенні, т/га

Строки і способи сівби травосумішок	Посівні умови Зволоження ґрунту	Р о к и				Збір з 1 га з урожаєм сухої речовини		
		2005	2006	2007	2005 – 2007	корм. од.	перетр. протеїну	ОЕ, ГДж
Ранньовесняний: глибина загортання насіння 2-3см (контроль)	Природні	9,51	8,71	7,50	8,57	7,29	0,94	80,2
Літній строк сівби: глибина загортання насіння 2-3см	Вологозарядка	6,76	6,53	4,71	6,00	5,13	0,65	56,5
	Вологозарядка + сходовизиваючий полив	7,35	7,17	4,93	6,48	5,54	0,71	61,0
диференційована глибина загортання насіння: - дрібного 0,5-1,0 - крупного 1,5- 2,0 см	Вологозарядка	7,02	6,98	4,85	6,28	5,37	0,68	59,1
	Вологозарядка + сходовизиваючий полив	11,01	10,73	8,95	10,23	8,73	1,12	96,3
	Вологозарядка + два сходовизиваючих поливи	11,19	10,78	9,01	10,32	8,80	1,13	97,1

Оцінка істотності окремих відмінностей:

А) строки і способи сівби $HIP_{05} 0,62 : 0,64 : 0,41$

В) умови зволоження $HIP_{05} 0,23 : 0,37 : 0,35$

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Васин А.В., Брагин А.А., Васин В.Г. Продуктивность травосмесей при весеннем и летнем сроках посева // Кормопроизводство. – 2006. – №1. С. 6-9.
2. Гусев М.Г., Сніговий В.С., Коковіхін С.В., Севідов О.Ф. Інтенсифікація польового кормовиробництва на зрошуваних землях півдня України. К: – Аграрна наука. 2007. 244 с.
3. Чимидов Т.А. Формирование биомассы злаковых травосмесей в аридной зоне // Кормопроизводство. – 2007. – №6. С. 17-19.
4. Яворський С.В. Строки сівби травосумішей // Тваринництво України. – 1982. – №6. С. 19 -21.
5. Яворський С.В. Способи сівби травосумішок на зрошуваних культурних пасовищах // Вісник с.-г. науки. – 1983. – №6. С. 29-30.

УДК: 633.85: 631.6 (477.72)

ЕКОНОМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ГУСЄВ М.Г. – д.с.-г.н., професор,

ШАТАЛОВА В.В. – н.с.,

КОКОВІХІН С.В. – к.с.-г.н., с.н.с.,

Інститут землеробства південного регіону НААНУ

Постановка проблеми. Науковими дослідженнями доведено, що недотримання елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі й ріпаку озимого, призводить до зниження продуктивності рослин, погіршення економічних і енергетичних показників рослинництва [1, 2]. На зрошуваних землях поєднання оптимального водного режиму та мінерального живлення є одним із найефективніших технологічних прийомів, спрямованих на формування високої кормової і насінневої продуктивності ріпаку озимого. Серед технологічних прийомів, спрямованих на підвищення кормової та насінневої продуктивності озимого ріпака в посушливих умовах півдня України, провідне місце належить мінеральним добривам, особливо, в умовах зрошення [3-5]. Враховуючи важливість моделювання продукційних процесів сільськогосподарських культур в сучасному землеробстві новим напрямком є точне

землеробство, яке базується на використанні геоінформаційних технологій з метою картографування й просторового аналізу об'єктів реального світу. Тому важливе актуальне значення має встановлення закономірностей продукційних процесів ріпаку озимого залежно від особливостей застосування мінеральних добрив шляхом створення статистичних моделей зв'язку та виконання ідентифікації параметрів технологій вирощування.

Стан вивчення проблеми. Ріпак відноситься до цінних кормових та олійних культур. За харчовими і кормовими якостями він переважає багато сільськогосподарських культур. Цінним кормом, що не поступається за вмістом білка бобовим культурам, є зелена маса ріпака. Зелений корм відзначається соковитістю, доброю перетравністю, незначним вмістом клітковини. Також ріпак легко силосується й може бути використаний як інгредієнт приготування кормів. З нього виробляють сінаж, кормові гранули, брикети. Сорти ріпака з низьким вмістом у насінні ерукової кислоти і глюкозинолатів дають чудову харчову олію, а також макуху і шрот для тваринництва [6, 7].

Виробництво ріпаку в світі неухильно зростає. По питомій вазі у світовому виробництві олійних культур ріпак вийшов на третє місце після сої і бавовни, випередивши соняшник, що значною мірою обумовлено використанням ріпаку у якості сировини для виробництва біодизелю. За останні 20 років за значенням і поширенням він випередив арахіс, зерно бавовни і навіть, соняшник. Цьому сприяло виведення нових сортів, які містять незначну кількість ерукової кислоти та глюкозинолатів. У Канаді та в деяких інших країнах світу, сорти ріпаку, що характеризуються низьким вмістом цих речовин, називаються канола. Канадська Асоціація Канола має власну торгову марку, яка включає сорти ріпаку, які містять не більше 2% ерукової кислоти (C 22:1) у олії. Згідно з європейськими стандартами, вміст усіх глюкозинолатів не повинен перевищувати 20 мкмоль/г [5, 6].

У сівозміні ріпак виступає як добрий фітосанітарний попередник для зернових культур, підвищення врожаю яких може сягати до 20-30%. Він залишає у ґрунті багато корневих залишків, що еквівалентно внесенню 15-20 т/га гною. Зелену масу ріпака використовують також як сидеральне добриво. При вирощуванні на корм він здатний швидко відростати і давати два-три врожаї зеленої маси, причому потенційні можливості її формування дуже великі (до 70-90 т/га зеленої за два-три укуси в умовах зрошення). Найбільшим стимулом розширення посівних площ під ріпаком виявилось стрімке наростання попиту на його насіння для виготовлення з нього біодизелю та, як наслідок, стрімке наростання ціни на світовому ринку [7].

Проте, одночасно, за сучасних умов існують проблеми підвищення продуктивності ріпака, забезпечення стабільного отримання запрограмованого рівня врожайності, оптимізації витрат агресурсів, максимізації прибутків, розробки енерго- й екологозаощадних технологій вирощування цієї перспективної культури. Зауважимо, що головними актуальними питаннями з технології вирощування ріпаку в південному регіоні України є підвищення зимостійкості сортів і гібридів озимого ріпаку, збільшення рівня врожайності ярої форми, розробка режимів зрошення, що враховують біологію цієї культури, застосування інтегрованого захисту рослин, диференційованих систем удобрення й обробітку ґрунту тощо [8].

Завдання і методика досліджень. Завдання досліджень полягало в проведенні економічної та енергетичної оцінки технології вирощування ріпаку озимого на зрошуваних землях південного Степу України.

З метою виконання цих завдань протягом 1999-2002 рр. в Інституті землеробства південного регіону УААН були проведені дослідження за схемою: без добрив (контроль), рекомендована норма ($N_{30}P_{60}$ восени + N_{60} навесні) та розрахункова норма (N_{30} восени + N_{102} навесні). Планова врожайність в досліді дорівнювала 350 ц/га зеленої маси і 25 ц/га насіння залежно від показників вмісту NPK в ґрунті (метод розрахунку доз добрив на основі вмісту елементів живлення в ґрунті з урахуванням оптимальних параметрів) [9]. Крім добрив, вивчали також хімічний захист рослин (проти ріпакового квіткоїда) шляхом обробки ріпаку у фазу бутонізації та початку цвітіння препаратом Шерпа, 25% к.е. (0,3 л/га).

Перед закладкою досліду визначали показники макроелементів в ґрунті. В середньому за роки досліджень, у шарі ґрунту 0-100 см містилося NO_3 – 0,79 мг, P_2O_3 – 1,90 та K_2O – 29,7 мг на 100 г ґрунту. Висівали озимий ріпак сорту Галицький.

Економічна ефективність різних варіантів польового досліду проведено згідно методик [10, 11]. Розрахунки здійснені за фактичними витратами, що передбачені технологіями вирощування ріпаку озимого на поливних землях. Для оцінки економічної ефективності приймали основні показники: собівартість, умовний чистий прибуток, рівень рентабельності, продуктивність праці. Енергетичну оцінку досліджуваних чинників проводили використовуючи „Методику оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур” (1997) [12].

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що більш сприятливі умови для формування врожайності (451 ц/га) зеленої маси і сухої речовини (68,4 ц/га) створювались при

внесенні розрахункової норми добрив. При такому способі застосування добрив приріст врожаю зеленої маси становив 166 ц або 20,7 ц/га сухої маси, що відповідно на 58 та 43% більше контрольного варіанту. Застосування розрахункової норми добрив забезпечує отримання максимальної прибавки врожаю – 15,7 кг сухої речовини на 1 кг добрив та заощаджує 26% ресурсних витрат проти рекомендованої.

Досліджувані фактори також мали суттєвий вплив на формування врожаю насіння ріпака озимого (табл. 1). Так, урожайність насіння, за роки досліджень, при внесенні розрахункової норми добрив, в середньому по фактору, становила 24,0 ц/га і рекомендованої – 23,0 ц/га або на 5,8 і 4,8 ц/га перевищувала контрольний варіант (без добрив). Ефективність мінеральних добрив у варіантах оброблених інсектицидом була значно вищою, ніж без захисту рослин. Якщо приріст врожайності при внесенні рекомендованої норми добрив, без захисту рослин становив 4,0 ц/га, тоді як при проведенні хімообробки збільшився до 5,6 ц/га. Але найвищий рівень врожайності (27,1 ц/га) одержано при внесенні розрахункової норми добрив із захистом рослин, де приріст врожаю становив 7,5 ц/га, що на 3,2 ц/га більше, ніж на ділянках без захисту рослин. Отже, захист рослин ріпака озимого підвищує ефективність використання добрив і збільшує врожайність насіння в 1,2–1,3 рази.

Застосування інсектициду у комплексі з мінеральними добривами позитивно впливало на показники структури врожаю. На посівах необроблених інсектицидом без внесення мінеральних добрив кількість стручків на рослині становила 85 штук. Застосування рекомендованої та розрахункової норми добрив сприяло збільшенню їх кількості на рослині до 98 та 109 штук. Слід зазначити, що при внесенні мінеральних добрив підвищувалась абсолютна вага насіння ріпаку на 0,4-0,5 г, маса насіння з рослини на 2,7-4,8 г та збільшувалась кількість насінин в стручку від 3 до 5 штук.

Таблиця 1 – Вплив мінерального живлення та захисту рослин на врожайність насіння ріпаку озимого, ц/га (середнє за 1999-2002 рр.)

Добриво (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Урожайність	Приріст		Середнє по фактору А
			А	В	
Без добрив (контроль)	Без захисту	16,7	–	–	18,2
	Хімічний	19,6	–	2,9	
Рекомендована норма (N ₉₀ P ₉₀)	Без захисту	20,7	4,0	–	23,0
	Хімічний	25,2	5,6	4,5	
Розрахункова	Без захисту	21,0	4,3	–	24,0

норма N ₁₃₂	Хімічний	27,1	7,5	6,1	21,8
Середнє по фактору В	Без захисту	19,5	–	–	
	Хімічний	24,0	–	4,5	
НІР ₀₅ часткових відмінностей по фактору: А – 2,3; В – 1,9					
НІР ₀₅ середніх (головних) ефектів по фактору: А – 1,4; В – 1,1					

Проведений статистичний аналіз взаємозалежності між рівнем урожайності зеленої маси та насіння ріпаку відносно фону азотного живлення виявив чітку пряму кореляційну залежність, яка характеризується відповідними рівняннями регресії (рис. 1).

За допомогою побудованої моделі можна проводити розрахунки продуктивності ріпака на зрошуваних землях як при збиранні на зелений корм, так і на насіння.

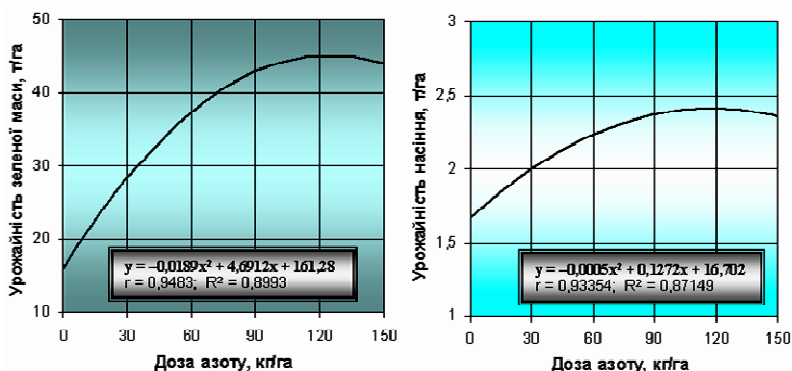


Рисунок 1. Кореляційна поліноміальна модель між продуктивністю рослин ріпаку та нормою азотного добрива

Також виявлена математична закономірність зростання та покращення показників структури врожаю і на ділянках, із застосуванням інсектициду. При цьому ці показники були значно вищими при захисті рослин від шкідників порівняно з необробленими посівами. Так, при внесенні рекомендованої та розрахованої норми добрив маса 1000 насінин була більшою на 0,3-0,4 г порівняно з варіантами, де посіви не оброблялись. Обробіток посівів інсектицидом, незалежно від умов мінерального живлення, позитивно вплинув на збільшення кількості насінин в стручку (22-26 штук) та маси насіння однієї рослини (8,3-11,6 г) порівняно з варіантом без його внесення, показники якого становили відповідно – 20-25 штук та 5,6-10,4 г.

Отже, в умовах зрошення показники структури врожаю ріпаку озимого значною мірою залежать від забезпечення рослин елементами мінерального живлення та захисту рослин від шкідників.

Внесення мінеральних добрив без захисту рослин сприяло зростанню кількості стручків на рослині на 15-28%, насінин в стручку – 15-25, маси насінин з рослини – 48-85 і маси 1000 насінин на 12-15% порівняно з варіантами без добрив. Обробка посівів інсектицидом при внесенні мінеральних добрив сприяло збільшенню кількості насінин в стручку, маси насінин однієї рослини та маси 1000 насінин, де їх показники зростали відповідно на 4, 12-14 та 8-10% порівняно з ділянками без його застосування.

Досліджувані фактори впливали на якісні показники насіння ріпаку озимого. Поліпшення умов мінерального живлення призводило до зменшення вмісту жиру в насінні ріпаку. Так, при внесенні рекомендованої та розрахункової норми добрив без захисту рослин знижувався вміст жиру на 2,3-3,2%, а при внесенні інсектициду – 1,3-1,8% відносно до контрольного варіанту (без добрив). Проведення захисту рослин на посівах ріпаку озимого підвищувало вміст олії в його насінні на 0,6% в контрольному варіанті, а при внесенні мінеральних добрив – 1,6-2,0% або, в середньому по фактору, на 1,4% порівняно з ділянками без внесення інсектициду. Найвищий вміст олії – 44,4% було отримано на неудобреному варіанті із внесенням інсектициду.

Збільшення виходу олії і макухи з одиниці площі було зумовлено високим рівнем урожайності насіння за рахунок внесення мінеральних добрив та ефективної дії інсектициду проти шкідників на посівах ріпаку озимого. Найбільший вихід олії – 9,4 ц/га і макухи – 15,2 ц/га отримано при внесенні розрахункової норми добрив в поєднанні із захистом, що на 2,3 ц/га більше контрольного варіанту, де добрива не вносились і на 2,6 ц/га без застосування інсектициду, а вихід макухи збільшився відповідно на 4,2 і 3,4 ц/га.

Використання мінеральних добрив за методом оптимальних параметрів (внесення розрахункової дози азоту N_{132}) при вирощуванні насіння ріпаку озимого дозволило одержати найбільшу вартість валової продукції (3600 грн./га). При застосуванні рекомендованої норми вартість валової продукції зменшилась на 4,2%, а у варіанті без добрив – на 24,2% (табл. 2).

Облік виробничих витрат виявив максимальне їх значення (2606 грн./га) на ділянках з внесенням рекомендованої норми $N_{90}P_{90}$, що обумовлено зростанням витрат на внесення фосфорних добрив та їх низькою ефективністю відносно покращення продукційних процесів рослин ріпаку озимого й збільшення рівня врожаю.

**Таблиця 2 – Економічна оцінка технології вирощування насіння
ріпаку озимого залежно від фону мінерального
живлення та хімічного захисту**

Варіант	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабель- ності, %
Без добрив (контроль)	1,82	2730	2187	120,2	543	24,8
Рекомендована норма (N ₉₀ P ₉₀)	2,3	3450	2606	113,3	844	32,4
Розрахункова норма (N ₁₃₂)	2,4	3600	2432	101,3	1168	48,0
Без захисту	1,95	2925	2525	129,5	400	15,8
Хімічний	2,4	3600	2678	111,5	922	34,4

Найвища собівартість (120,2 грн./ц) була на неудобрених ділянках, а за умов покращення поживного режиму відмічено зниження собівартості на 5,7 і 15,7%, відповідно.

Максимальний чистий прибуток (1168 грн./га) і рівень рентабельності (48,0%) одержано у варіанті з розрахунковим внесенням мінеральних добрив, а мінімальними ці показники виявилися в контрольному варіанті без добрив й дорівнювали 543 грн./га і 24,8%.

Економічна оцінка ефективності застосування інсектицидів для боротьби з шкідниками ріпаку озимого показала зростання вартості валової продукції, порівняно з контрольним варіантом, на 18,7% та підвищення виробничих витрат лише на 6,1%. Застосування хімічного захисту забезпечило мінімальну собівартість одного центнеру насіння ріпаку (106,5 грн.), більш високі показники чистого прибутку (922 грн./га) і рентабельності (34,4%).

Внесення мінеральних добрив істотно відображається на структурі виробничих витрат технології вирощування насіння ріпаку озимого (табл. 3).

Розрахунками доведено, що в неудобреному варіанті питома вага паливно-мастильних матеріалів становила 41,3, а в на ділянках з удобренням зменшилася до 24,6-25,6% або в 1,6-1,7 рази. Проте, за умов використання мінеральних добрив зменшуються питома вага витрат на зрошення (з 11,9 до 7,7-8,2%) та оплату праці (з 8,9 до 5,7-6,0%). Також доведена ефективність розрахункової норми внесення добрив, оскільки частка їх витрат у цьому варіанті становить 29,9%, а на ділянках з рекомендованою нормою – підвищується до 33,4%.

Таблиця 3 – Питома вага структури виробничих витрат технології вирощування насіння ріпаку озимого залежно від фону мінерального живлення, %

Статті виробничих витрат	Варіант		
	без добрив (контроль)	рекомендована норма ($N_{90}P_{90}$)	розрахункова норма (N_{132})
1	2	3	4
Оплата праці	8,9	5,7	6,0
Паливно-мастильні матеріали	41,3	24,6	25,6
Насіння	15,7	10,1	10,9
Добрива	0	33,4	29,9
Поливна вода	11,9	7,7	8,2
Засоби захисту рослин	2,8	1,8	1,9
Електроенергія	0,1	0,1	0,1
Транспорт	1,4	1,0	1,2
1	2	3	4
Амортизація	1,7	1,1	1,1
Поточний ремонт	2,0	1,3	1,4
Страхові платежі	5,1	4,1	4,6
Накладні витрати	9,1	9,1	9,1
Всього витрат	100	100	100

Внесення мінеральних добрив на посівах ріпаку озимого викликало зростання витрат сукупної енергії на 6,9-10,9%, але на цих варіантах внаслідок зростання продуктивності рослин зафіксовано збільшення приходу енергії з урожаєм на 26,2-31,8% (табл. 4). У середньому по фактору, найвищий приріст енергії був на ділянках з розрахунковою дозою мінеральних добрив (N_{132}) і становив 24,1 ГДж/га, при внесенні рекомендованої дози ($N_{90}P_{90}$) цей показник зменшився на 11,6, а на неудобреному контролі – на 60,7%.

Таблиця 4 – Енергетична оцінка технології вирощування насіння ріпаку озимого залежно від фону мінерального живлення та хімічного захисту

Варіант	Урожайність, т/га	Витрати енергії, ГДж/га, E_0	Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га, E_v	Приріст енергії, ГДж/га, E	Енергетичний коефіцієнт, K_e	Енергоємність продукції, ГДж/ц $E_{пр}$
Без добрив (контроль)	1,82	17,4	32,4	15,0	1,86	0,96
Рекомендована норма ($N_{90}P_{90}$)	2,3	19,3	40,9	21,6	2,12	0,84

Розрахункова норма (N ₁₃₂)	2,4	18,6	42,7	24,1	2,30	0,78
Без захисту	1,95	19,2	34,7	15,5	1,81	0,98
Хімічний	2,4	19,4	42,7	23,3	2,20	0,81

Застосування методу оптимальних параметрів [9] сприяло підвищенню енергетичного коефіцієнту до 2,30 і, навпаки, зниженню енергоємності 1 ц насіння ріпаку озимого до 0,78 ГДж/ц. Найбільш затратним з енергетичної точки зору було вирощування досліджуваної культури на ділянках без внесення мінеральних добрив, оскільки тут отримали найменший енергетичний коефіцієнт (1,86) та максимальну енергоємність одержаної продукції (0,96 ГДж/ц).

Хімічний захист рослин ріпаку від шкідників потребує збільшення витрат енергії лише на 1,1% та забезпечує зростання приходу енергії з врожаєм на 23,1%. Також цей агрозахід сприяє підвищенню приросту енергії на одиницю площі на 50,3%, енергетичного коефіцієнту – на 21,5%, і, навпаки, зниженню енергоємності 1 ц насіння ріпаку озимого на 17,3%, що свідчить про високу енергетичну ефективність застосування інсектицидів на цій культурі.

Одержані лінії тренду криволінійної регресії дозволили виявити оптимальну зону, в якій продуктивність рослин ріпаку озимого енергетично виправдана й забезпечую найвищий приріст сукупної енергії (рис. 2).

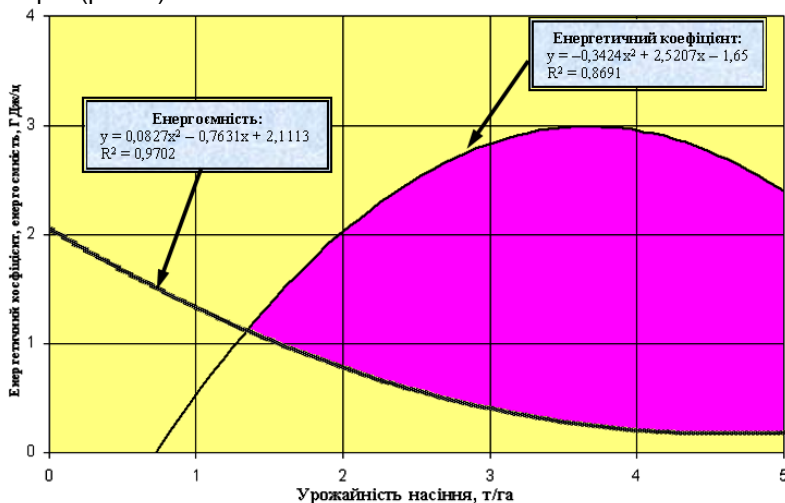


Рисунок 2. Кореляційно-регресійна залежність між урожайністю насіння ріпаку озимого, енергетичним коефіцієнтом та енергоємністю 1 ц продукції

Шляхом статистичного моделювання встановлено, що найоптимальніший діапазон продуктивності рослин ріпаку озимого знаходиться в межах 3,5-3,9 т/га, оскільки подальше підвищення врожайності спричиняє погіршення енергетичних показників.

Висновки. Обприскування піретроїдними інсектицидами підвищує вміст олії в насінні за рахунок оптимізації використання мінеральних добрив і підвищенні виходу олії на 38%, а макухи на 29%. Внесення розрахункової норми добрив під посіви озимого ріпака забезпечує одержання 451 ц/га зеленої маси або 68,4 ц/га сухої маси, а при поєднанні розрахункової норми добрив з фітофармзахистом від шкідників одержано найбільш висока врожайність насіння – 27,1 ц/га з одночасним заощадженням 27% ресурсних витрат.

Використання розрахункової дози мінеральних добрив при вирощуванні насіння ріпаку озимого дозволило одержати максимальний чистий прибуток (1168 грн./га) і рівень рентабельності (48,0%). Економічна оцінка ефективності застосування інсектицидів для боротьби з шкідниками ріпаку озимого показала зростання вартості валової продукції, порівняно з контрольним варіантом, на 18,7% при підвищенні виробничих витрат лише на 6,1%.

Найбільш затратним з енергетичної точки зору було вирощування досліджуваної культури на ділянках без внесення мінеральних добрив, оскільки тут отримали найменший енергетичний коефіцієнт (1,86) та максимальну енергоємність одержаної продукції (0,96 ГДж/ц). Хімічний захист рослин ріпаку від шкідників потребує збільшення витрат енергії лише на 1,1% та забезпечує зростання приходу енергії з врожаєм на 23,1%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Модатренко В.И. Проблемы развития орошения на юге Украины. Эколого-экономический аспект // Аграрное производство и природопользование. – 1989. – № 7. – С. 48-51.
2. Сніговий В.С., Гусев М.Г., Малярчук М.П. та ін. Система ведення сільського господарства Херсонської області (колективна монографія). – Херсон: Айлант, 2004. – С. 125-157.
3. Гусев М.Г. Агробіологічне обґрунтування та розробка технологічних прийомів підвищення продуктивності однорічних агроценозів при конвеєрному виробництві кормів в умовах зрошення Степу України. – Дис... д-ра с.-г. наук. – Херсон, 2005. – С. 42-45.
4. Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В. Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в

- Херсонській області. – Херсон: Айлант, 2005. – 16 с.
5. Бойчук М., Харчук І., Бутрин Г., Вовк Г., Збіглей С. Насінництво сортів озимого ріпаку // Пропозиція. – 2001. – № 4. – С. 50.
 6. Гольцов А.А., Ковальчук А.М., Абрамов В.Ф., Милащенко Н.З. Рапс, сурепица: Под общей ред. А.А. Гольцова. – М.: Колос, 1983. – 192 с.
 7. Ковальчук Г.М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура. – К.: Урожай, 1987. – 112 с.
 8. Утеуш Ю.А. Рапс и сурепица в кормопроизводстве. – К.: Наукова думка, 1979. – 228 с.
 9. Гамаюнова В.В., Филиппов И.Д. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения // Вісник аграрної науки. – 1997. – №5. – С. 15-20.
 10. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – К.: Урожай, 1986, - 117 с.
 11. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств. – К.: КНЕУ, 2002. – 624 с.
 12. Ушкаренко В.О., Лазар П.Н., Остапенко А.І., Бойко І.О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур. – Херсон: Колос, 1997. – 21 с.

УДК: 633.196:631.42:631.11:631.6 (477.72)

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ НА ДОБРИВО ПІСЛЯЖНИВНИХ РЕШТОК

МАЛЯРЧУК В.М., н. с.

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Забезпечення населення України продуктами харчування, в тому числі високоякісною рослинною олією, набуває все більшої актуальності, у вирішенні якої значна роль належить запровадженню високопродуктивних гібридів та удосконаленню основних елементів технології їх вирощування, як основних чинників підвищення і стабілізації виробництва сировини для переробної промисловості.

Вирішення проблеми виробництва достатньої кількості продовольчої олії поставило на порядок денний необхідність дослідити і теоретично обґрунтувати комплекс питань, з яких найважливіші – це підвищення урожайності та покращання якості товарного насіння високо олеїнових гібридів соняшника за рахунок оптимізації агрофізичних властивостей ґрунту, режиму живлення рослин та фітосанітарного стану посівів. Найбільш повне використання природнокліматичних ресурсів південної частини Степової зони України може забезпечити інтенсифікація ведення землеробської галузі на зрошуваних і неполивних землях за умов оптимізації витрат антропогенної енергії на одиницю продукції і зниженні хімічного навантаження на навколишнє середовище. Ці проблеми є досить актуальними та потребують негайного вирішення. Від їх вирішення значною мірою залежить економічна, екологічна і продовольча безпека України та стабільність функціонування агропромислового комплексу.

Стан вивчення проблеми. За даними світової науки і практики одним із напрямів підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах функціонування агропромислового комплексу є використання факторів і способів, які відрізняються високою екологічністю та більш низькими витратами енергетичних і матеріальних ресурсів [2].

Виноградський С.Н. установив, що деякі сапрофітні анаеробні бактерії можуть засвоювати азот з атмосфери. В той час вперше було описано анаеробний збудник цього процесу – *Clostridium pasterianum*, який виявився широко розповсюдженим в різних ґрунтах [3]. Пізніше було показано, що і деякі інші анаеробні мікроорганізми здатні фіксувати молекулярний азот. Екологія цих спороутворюючих бактерій на сьогоднішній день вивчена досить добре.

На початку XX століття М. Бейєрінк відкрив аеробну бактерію, що засвоювала молекулярний азот – *Azotobacter chroococcum*, який дуже вимогливий до субстрату. Він не витримує кисле середовище і дефіцит фосфору, дуже вологолюбивий [1]. Ці відкриття дали основу для розвитку нового напрямку мікробіології, що розкривала біологічну фіксацію азоту атмосфери мікроорганізмами, що вільно живуть в ґрунті та роль яких в збагаченні його азотом не менша, ніж бульбочкових бактерій. З переходом на мінімізовані безполіцеві способи основного обробітку при використанні на добриво соломи, стебел кукурудзи, соняшника та ріпаку з широким відношенням (1:40) вуглецю до азоту, використання цих мікроорганізмів в сільськогосподарському виробництві стало одним з найважливіших завдань сьогодення. З метою забезпечення азотфіксуючої діяльності азотобактера використовуються продукти розкладу целюлози, а також сполуки

кальцію, калію та фосфорної кислоти. Характер вуглецевого обміну азотобактеру вимагає присутності великої кількості кисню. Підвищений вміст у ґрунті нітратів мінеральних добрив призводить до пригнічення діяльності азотфіксуючих мікроорганізмів.

За результатами наших досліджень (2004-2008рр.) маса соломи, що залишалася після збирання пшениці озимої за варіантами досліду істотно не відрізнялася і становила за роками досліджень 0,4-0,5 кг/м², або 4,0 – 5,0 т/га, що за вмістом органічної речовини прирівнюється до 20 – 25 тонн напівперепрілого гною. Така кількість свіжої органічної речовини мала істотний вплив на формування біологічної активності, агрофізичних властивостей, поживного режиму ґрунту та фітосанітарного стану посівів. Водночас залишення на поверхні ґрунту такої кількості соломи вимагає перегляду підходів до загально визначених систем основного обробітку ґрунту, удобрення та захисту рослин.

В першу чергу підвищення і стабілізація урожаю сільськогосподарських культур та зниження витрат викопної енергії на їх вирощування залежить від джерел забезпечення елементами мінерального живлення. Різні типи ґрунтів у найбільшому мінімумі мають доступні для рослин сполуки азоту. Основними джерелами забезпечення ними посівів сільськогосподарських культур є їх запаси в ґрунті, органічні і мінеральні добрива та мікроорганізми, що здатні перетворювати органічні сполуки в мінеральні або фіксувати вільний азот атмосфери.

Завдання і методика досліджень. Дослідження з вивчення впливу способів та глибини основного обробітку ґрунту в сівозміні на агрофізичні властивості, водний і поживний режим ґрунту, фітосанітарний стан посівів та продуктивність нових трилінійних гібридів сояшнику проводилися в плодозмінній сівозміні на фоні тривалого (33 річного) застосування полицевих, безполицевих і диференційованих систем основного обробітку. Сояшник у сівозміні розміщувався після пшениці озимої.

Схемою досліду передбачалося дослідити п'ять способів основного обробітку ґрунту:

- оранка під сояшник на глибину 30-32 см в системі різноглибинного основного обробітку ґрунту з обертання скиби протягом ротації сівозміни ;
- чизельний обробіток на 30-32 см під сояшник в системі різноглибинного безполицевого розпушування протягом ротації сівозміни;
- чизельний обробіток на 12-14 см в системі одноглибинного мілкого (12-14 см) безполицевого розпушування під усі

культури сівозміни;

- оранка на глибину 28-30 см в системі диференційованого обробітку в сівозміні, за якого оранка чергувалася з безполіцевими способами основного обробітку, на фоні двох щільовань за ротацію з глибиною розпушування 38-40 см;
- оранка на глибину 20-22 см під соняшник також в системі диференційованого обробітку з одним щільованням за ротацію сівозміни

Дослідження проводилися з гібридом соняшника Сівер селекції Інституту рослинництва ім. Юр'єва НААН України:

Сівер – трілінійний гібрид ранньостиглої групи олійного напрямку використання. Занесений до Державного Реєстру сортів рослин України з 2004 року. Тривалість вегетаційного періоду 106-107 днів. Висота рослин – 160-165см. Має високий рівень стійкості до вилягання та посухи. Витривалий до вовчка, несправжньої борошнистої роси та до сірої і білої гнилей. В конкурсному випробуванні урожайність насіння складала 3,8-4,1т/га. Вміст олії в насінні – 50,9%. Важливою особливістю гібриду є високий вміст олеїнової кислоти (67,3-75,9%).

Рекомендована густина стояння на неполивних землях становить – 38 - 42, а при зрошенні 65-70 тисяч рослин на гектарі.

Система удобрення сільськогосподарських культур в сівозміні розроблена відділом ґрунтознавства й агрохімії Інституту землеробства південного регіону НААН України на основі розрахункового методу. З метою збагачення ґрунту органічною речовиною та попередження непродуктивних втрат вологи солома після збирання пшениці озимої, ячменю та листостеблова маса соняшника загорталася в ґрунт з одночасним внесенням 10,0 кг. д.р аміачної селітри на 1 тону соломи. Повна розрахункова доза мінеральних добрив, за роками досліджень, на неполивному фоні коливалася в межах – $N_{55-80}P_{45-60}$, а на зрошуваному $N_{90-120}P_{60-90}$. Подальші складові технології вирощування, крім варіантів основного обробітку ґрунту, були загальноновизнаними для неполивних і зрошуваних умов степової зони. На зрошуваному фоні протягом вегетації культури вологість шару ґрунту 0-100 см підтримувалася на рівні 75% НВ.

Основний обробіток ґрунту в досліді (2005-2008рр) і при проведенні виробничого впровадження (2008-2009рр) виконували з використанням ґрунтообробних знарядь вітчизняного і зарубіжного виробництва: оранку – лемішним плугом ПЛН-5-35; безполіцеве розпушування – комбінованими знаряддями вітчизняного – КЛД-4, АГ-3, ПЧ-2,5, БДВ-6,3, ДМТ-4,2, ЩРП-3-70 та зарубіжного виробництва – лінійними ріперами Кейс-9300 та Лів-Річ 357-5.

У процесі планування та проведення польових дослідів і

виконання аналітичних досліджень керувалися загально визнаними методиками, методичними рекомендаціями та посібниками. З метою всебічної оцінки способів основного обробітку ґрунту проводилися, відповідні напряду досліджень, спостереження, вимірювання та обліки.

Результати досліджень. За результатами наших досліджень загальна кількість мікроорганізмів, що приймають участь у розкладанні целюлози та засвоюванні атмосферного азоту у варіантах безполицевого різноглибинного і одноглибинного мілкого обробітку була вищою. Так, кількість целюлозоруйнівних мікроорганізмів і олігонітрофілів у шарі ґрунту 0-40см варіанту тривалого застосування різноглибинного безполицевого розпушування з чизельним обробітком на 30-32см під соняшник, була вищою відповідно на 1,95 (48%) та 1,52 млн. шт. (16%), порівняно з системою різноглибинного основного обробітку ґрунту з обертанням скиби та оранкою на 30-32см під соняшник.

Подібна закономірність відзначалася на початку вегетації соняшника і у варіанті мілкого одноглибинного розпушування під усі культури сівозміни з чизельним обробітком на 12-14см під соняшник. У цих варіантах, у зв'язку з концентрацією соломи у шарі ґрунту 0-15 см, забезпеченість верхнього горизонту продуктами розкладу целюлози і киснем дуже висока, чим і пояснюється збільшення кількості мікроорганізмів азотобактеру, порівняно з оранкою.

При визначенні кількості целюлозоруйнівних мікроорганізмів перед збиранням врожаю закономірність, що спостерігалася на початку вегетації збереглася, а за кількістю мікроорганізмів, здатних фіксувати вільний азот атмосфери, істотної різниці між варіантами досліду не виявлено, як в орному горизонті, так і в окремих його шарах.

За рахунок діяльності мікроорганізмів покращувалася забезпеченість рослин нітратами та здатність ґрунту до їх утворення. Так вміст нітратів в зразках ґрунту після компостування, як на початку так і в кінці вегетації соняшника, був високим. Істотної різниці між варіантами досліду не відмічено. Не виявлено різниці між варіантами і за вмістом нітратів у свіжовідібраних зразках ґрунту. Нітрифікаційна здатність на початку вегетації соняшника була вищою у варіантах оранки та чизельного розпушування на 30-32 см (табл.1).

Таблиця 1. – Кількість мікроорганізмів та вміст нітратів у шарі ґрунту 0-40 см залежно від способу основного обробітку під сояшник у сівозміні, млн.шт./1г., мг/100 г ґрунту, в середньому за 2005-2008 рр.

№ вар.	Обробіток під сояшник, см	Кількість мікроорганізмів та вміст NO ₃ в зразках ґрунту				
		целюлоз-зоруйнівні	олігонітрофіли	NO ₃ в день відбору	NO ₃ після компостування	нітрифікаційна здатність
Весна						
1	30-32 (о)	2,12	9,48	2,45	9,19	6,50
2	30-32 (ч)	4,07	11,00	2,46	8,87	6,75
3	12-14 (ч)	4,19	10,36	2,71	8,38	5,67
4	28-30 (о)	1,64	9,27	2,64	8,61	5,97
5	20-22 (о)	1,76	9,36	2,47	8,43	5,96
Осінь						
1	30-32 (о)	2,52	8,64	3,29	7,98	4,69
2	30-32 (ч)	3,04	8,11	3,49	8,44	4,95
3	12-14 (ч)	3,05	8,36	2,92	8,46	5,54
4	28-30 (о)	2,01	8,78	3,75	9,16	5,41
5	20-22 (о)	1,95	8,62	3,14	8,30	5,85

Примітка: О - оранка, Ч – чизельний обробіток

За чотири роки досліджень зменшення глибини оранки з 30- 32 см у варіанті полицевої системи обробітку до 28-30 см і 20-22 см у системах диференційованого обробітку (варіанти 4 і 5) не призводило до істотного зниження врожаю, а у більшості років, навіть, сприяло підвищенню врожаю насіння сояшнику. Проведення чизельного розпушування на 30-32 см у системі різноглибинного обробітку та на 12-14 см у варіанті одноглибинного мілкого призвело до істотного зменшення врожаю цієї культури, порівняно з контролем і з оранкою на 20-22 та 28-30 см у варіантах диференційованого обробітку. (табл.2).

Таблиця 2. – Урожайність гібриду сояшника Сівер залежно від способу і глибини основного обробітку темно-каштанового ґрунту за різних умов вологозабезпечення, ц/га

№ вар	Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина Основного обробітку	Рік				Середнє за 2005- 2008
			2005	2006	2007	2008	
без поливу							
1	Полицева а	30-32 (о)	23,0	25,7	9,1	12,8	17,7
2	Безполицева	30-32 (ч)	17,3	24,1	9,7	12,9	16,0
3	Безполицева	12-14 (ч)	13,1	22,4	7,4	13,7	14,2
4	Диференційована	28-30 (о)	24,6	26,6	8,8	13,2	18,3
5	Диференційована	20-22 (о)	21,1	25,1	8,8	13,0	17,0

на зрошенні							
1	Полицева	30-32 (о)	32,8	28,7	26,9	24,7	28,3
2	Безполицева	30-32 (ч)	27,1	28,3	23,9	22,5	26,8
3	Безполицева	12-14 (ч)	23,2	26,6	21,1	20,4	22,8
4	Диференційована	28-30 (о)	34,8	28,4	32,0	24,3	29,8
5	Диференційована	20-22 (о)	32,7	29,6	27,0	22,3	27,9

Висновки та пропозиції: В результаті досліджень встановлено, що заміна оранки з глибиною розпушування 30-32 см в системі основного обробітку ґрунту з обертанням скиби, оранкою на 28-30 см в системі диференційованого обробітку не призводить до зниження урожайності, а навпаки, у більшості років забезпечує його істотне зростання як за умов зрошення так і без поливу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Beijerinck, M. W. u. van Delden. – Ueber die Assimilation des freien Stickstoffes durch Bakterien/ – Centrbl. Bakt., Bd 9, S. 3, 1902.
2. Безуглий М.Д., Булгаков В.М., Гриник І.В. Науково-практичні підходи до використання соломи та рослинних решток// Вісн. аграр. науки. – 2010. – № 3. – С. 5 – 8.
3. Виноградский С.Н. Об усвоении свободного азота атмосферы микробами.- Архив биологических наук, том 3, 1895 – С. 293.
4. Кибасов П.Т. Обработка почвы под полевые культуры. Кишинев.: Карта Молдованьяскэ, 1982 – 235с.
5. Кисіль В.І. Біологічне землеробство: тенденції в світі та позиція України// Вісн. аграр. науки. –1997.– № 10. – С. 9 – 14.

УДК: 631.03:635.64:631.6 (477.72)

ВПЛИВ РЕЖИМІВ ВИСУШУВАННЯ НА ВОЛОГІСТЬ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ТОМАТА

ВАСЮТА В.В. – к.с.-г.н.,
СТЕПАНОВ Ю.О. – ст.н.с.,
КОСЕНКО Н.П. – к.с.-г.н.

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Найефективнішим засобом інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є сорт і насіння. Багаторічні дослідження свідчать, що лише за рахунок сорту можна досягти збільшення врожайності на 20-30%. Це є

найдешевшим важилем впливу на стабілізацію виробництва та підвищення врожайності сільськогосподарських культур [1]. Насінництво – спеціалізована галузь агропромислового виробництва, що забезпечує розмноження високоякісного сортового насіння, збереження в процесі розмноження всіх морфологічних ознак, генетичної і сортової чистоти, властивих кожному сорту, формування високих посівних і врожайних властивостей насіння спеціальними методами вирощування, збирання і післязбиральної доробки насіння [2]. Насіннєві господарства повинні мати відповідну матеріально-технічну базу для збирання, сушіння, очищення і зберігання посівного матеріалу [3]. Порушення навіть окремого параметру в послідовному процесі післязбиральної доробки насіннєвого вороху призводить до значного зниження посівних якостей насіння [4]. Саме доробці насіння до посівних кондицій зараз приділяється недостатньо уваги. У зв'язку з цим, визначення оптимальних режимів висушування та шліфування насіння томата має значне теоретичне і практичне значення.

Стан вивчення питання. В умовах півдня України свіжевиділене насіння томата після 2-3 денної ферментації відмивають від мезги. Після чого насіння містить в собі досить значну кількість механічно зв'язаної (волога змочування), осмотичної та гігроскопічної вологи [5]. Насіння – живі організми, які за сприятливих умов відновлюють всі процеси життєдіяльності, а за несприятливих – вступають у фазу спокою. При високій вологості насіння в ньому різко підвищуються процеси обміну речовин та дихання. Вологість насіння, при якій значно підвищується інтенсивність процесів життєдіяльності, називають критичною [2]. Після відмивання насіння томата має вологість 56-68%, тому доцільно використовувати центрифугування, що забезпечує видалення вільної поверхневої вологи. Інерційне обезводнення дає можливість зменшити вологість свіжепромитою насіння до 35-40%. За такого, дискретного способу (з попереднім центрифугуванням) насіннєвий матеріал стає більш терmostійким при подальшому висушуванні [6]. Висушування насіння – складний процес, в основі якого лежить передача тепла від агента сушіння насінню, здатність вологи перетворюватися в пароподібний стан та переміщуватися в повітрі. В природних умовах цей процес проходить повільно і залежить від погодних умов. Більш досконалий – висушування в спеціальному сушильному обладнанні. Для визначення оптимальних режимів висушування насіння томата використовують такі основні параметри: початкова вологість насіння, температура і швидкість подачі теплоносія, температура нагріву насіння. При

правильному режимі висушування в насінні проходять біохімічні зміни, які сприяють його дозріванню і покращенню посівних якостей [7]. Як вказує Ц.Б.Буткевич, висушування насіння томата, після відмивання і центрифугування, при температурі агента сушіння понад 50⁰С неприпустима. Більше того, насіння втрачає схожість і у випадку, коли воно має значну початкову вологість, а швидкість подачі агенту сушки досягає 4-5 м/с. За таких умов насіння втрачає схожість при температурі 32-38⁰С [8] .

Завдання і методика досліджень. Метою наших досліджень було визначення оптимального режиму висушування у новому пристрої для сушіння і шліфування насіння томата [9]. Лабораторні дослідження проведені в лабораторії овочівництва Інституту землеробства південного регіону НААН України протягом 2006–2008рр. В досліді використовували насіння сорту Наддніпрянський 1 (селекції ІЗПР НААН України), вирощене за умов краплинного зрошення. Повторність дослідів – чотириразова.

Процес сушіння проходить наступним чином: в установку засипається насіння томата, вентилятором нагнітається повітря заданої температури, яке поступає далі в камеру сушильної установки. Під дією агента сушіння насіння відривається від воруху і рухається за круговою траєкторією в повітряному потоці. Одночасно, з процесом сушіння, насіння шліфується за рахунок тертя об стінки сушильної камери. Таким чином, виконується одночасно дві операції – висушування і шліфування насіння томата. Запропонований нами спосіб відрізняється тим, що температура насіння в барабані і температура агента сушки однакові та відсутні локальні зони, в яких можливий перегрів насіння. Температурний режим (20-45⁰С) задавали таким, щоб визначити граничне значення температури агента сушіння за яким, можливо, наступить зниження посівних якостей насіння томата. Висушування проводили згідно вибраного температурного режиму: 20⁰С, 30⁰С, 40⁰С, 45⁰С. Експозиція висушування насіння – 10, 25 та 40 хвилин. В камеру сушильного агрегату закладали насіння після центрифугування, з початковою вологістю 33,0-34,1%. Вологість насіння томата до та після висушування визначали згідно Методики дослідної справи в овочівництві [10]. Посівні властивості насіння визначали за ДСТУ 2240-93, ДСТУ 4138-2002.

Результати досліджень. Одержані результати свідчать, що за температури 20⁰С і 30⁰С тривалість висушування 40 хвилин є недостатньою для досягнення вологості насіння відповідно до вимог ДСТУ 2240-93 (11%). За температури агента сушіння 40⁰С і тривалості процесу 40 хвилин вологість насіння становила 10,6% (рис.1). При підвищенні температури до 45⁰С протягом 40 хвилин

вологість насіння знижується до 9,9%.

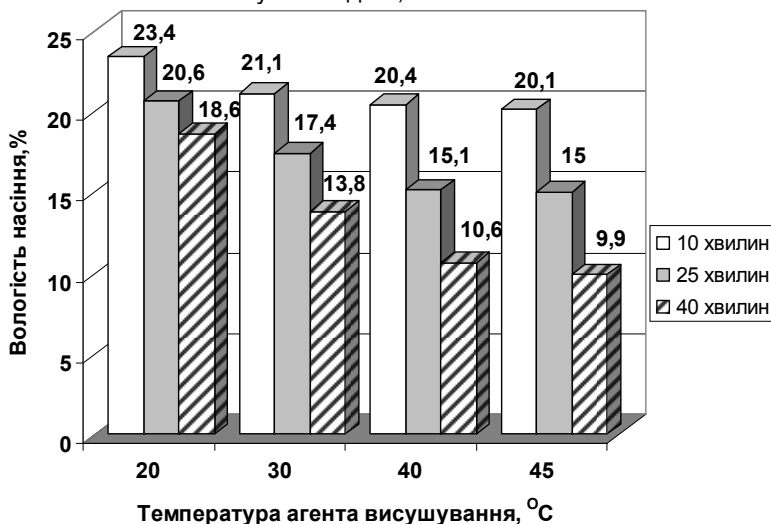


Рисунок 1. Вологість насіння залежно від температури і експозиції висушування насіння томата в активному повітряному потоці

Порівняння показників якості насіння, яке висушували в пасивному і активному режимах, свідчить, що воно мало практично однакові характеристики: маса 1000 насінин 2,79-3,08г.; енергія проростання – 83-85%; лабораторна схожість – 94-97% (табл.1). В середньому по досліді за висушування в активному повітряному потоці маса 1000 насінин становила 2,82 г, що на 7,2 % менше, ніж в пасивному повітряному потоці. Це пояснюється тим, що одночасно із сушінням насіння шліфується. При обох способах сушіння зафіксоване однакове значення енергії проростання насіння (83,8%). За сушіння в активному повітряному потоці відзначене неістотне зниження лабораторної схожості насіння на 1,0% порівняно із сушінням в пасивному повітряному потоці (95,8%). За температури агента сушіння 40°C і експозиції висушування 40 хвилин лабораторна схожість була на 2% більше, ніж у контрольному варіанті (94%). Як показали результати дисперсійного аналізу, шліфоване насіння за показниками енергії проростання та лабораторної схожості не поступається насінню, яке сушили традиційним способом.

Таблиця 1 - Вплив способу та температури висушування на посівні властивості насіння томата (середнє за 2006-2008рр.)

№ п/п	Спосіб висушуван-ня насіння (фактор А)	Температура агента сушіння, °С (фактор В)	Посівні властивості насіння		
			маса 1000 насінин, г	енергія проростан-ня, %	лабораторна схожість, %
1.	В пасивному	20 (контроль)	3,07	84	94
2.	повітряному потоці	30	3,08	84	97
3.		40	2,99	83	96
4.		45	3,03	84	96
5.	В активному	20	2,79	85	95
6.	повітряному потоці	30	2,82	84	94
7.		40	2,83	83	96
8.		45	2,85	83	94

НІР₀₅ часткових відмін по ф. А 0,12-0,26 2,60-3,74 3,10-4,90
 НІР₀₅ часткових відмін по ф. В 0,16-0,17 2,30-3,46 2,50-4,70
 НІР₀₅ головних ефектів по ф. А 0,05-0,09 0,90-1,80 1,20-1,90
 НІР₀₅ головних ефектів по ф. В 0,09-0,10 1,40-2,00 1,70-2,70

Висновки. Таким чином, запропонований спосіб висушування насіння при температурі агента сушіння 40⁰С і експозиції процесу 40 хвилин, дозволяє отримати кондиційне, шліфоване насіння із нормативними показниками якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мельничук С.І. Сучасний стан та перспективи зростання продуктивності сортів та гібридів сільськогосподарських рослин в Україні / С.І. Мельничук // Насінництво: теорія і практика прогнозування продуктивності сортів і гібридів за якістю насіння та садивного матеріалу: наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнічний університет». Сімферополь. – 2009. – Вип. 127. – С.6-10.
2. Фізіологія рослин / [М.М. Макрушин, Є.М. Макрушина, Н.В. Петерсон, В.В. Мельников]. – Вінниця: Нова книга, 2006. – 413с.
3. Напрямки робіт у насінництві овочевих рослин / [Т.К.Горова, В.Ю.Гончаренко, О.М. Могильна, Т.В. Івченко]. // Овочівництво і баштанництво: міжвід. темат. наук. зб. / відп. ред. Г.І.Яровий. – Х.: ІОБ, 2007. – Вип. 52. – С.547-552.
4. Seed Quality. Basic Mechanisms and Agricultural Implications / Edited by Amajits, Barsa J. New York, London, Norwood: Food Products Press, 1995. – P. 4-7.
5. Ткаченко Н.М. Семена овощных культур и бахчевых культур. /Ткаченко Н.М., Ткаченко Ф.А. – М.: Колос , 1997. – 192 с.

6. Селекция и семеноводство овощных культур / И.А.Прохоров, А.В.Крючков, В.А.Комиссаров. – М.: Колос, 1997. – 478 с.
7. Слободяник Н.И. Механизация возделывания овощных культур на семена / Н.И. Слободяник. М.: Россельхозиздат, 1970. –110с.
8. Буткевич Ц.Б. Исследование режимов сушки семян овощных культур / Ц.Б. Буткевич // Семеноводство овощных культур . – Кишинев, Штиинца, 1980. – С. 6-35.
9. Деклараційний патент на винахід 71269 А Україна, А 01 F 12/48, В 02 В 3/00. Пристрій для сушіння і шліфування насіння томата / Федорченко О.М., Васюта В.В., Люта Ю.А.; заявник і патентовласник Федорченко О.М.. - № 2003 1211588; опубл. 15.11.2004, Бюл. № 11.
10. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369с.

УДК: 635.64 : 631.03 : 631.6 (477.72)

ПРОДУКТИВНІСТЬ РОЗСАДНОГО ТОМАТА ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ ГІБРИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ НА КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ

БОГДАНОВ В.О. – канд.. с.-г. наук, пров. н.сп.

БОГДАНОВ Ю.В. – мол. н. сп.

Інститут південного овочівництва і баштанництва УААН.

СТЕПАНОВА І.М. – канд..с.-г. наук, с.н.с.

Інститут землеробства південного регіону УААН

Постановка проблеми. Сприятливі кліматичні умови півдня України і наявність значної кількості зрошуваних земель дають можливість забезпечити свіжими плодами томата, а також продуктами їх переробки не тільки населення свого регіону, але і реалізовувати по всій країні і за кордоном.

Важливою умовою одержання високих урожаїв цієї культури є підбір сортів і гібридів, а також оптимальної густоти стояння рослин у конкретній ґрунтово-кліматичній зоні.

Стан вивчення проблеми. Дослідженнями ІОБ УААН встановлено, що в умовах лісостепу найдоцільніше вирощувати сорти і гібриди розсадного томата, які відзначаються середнім та інтенсивним розвитком при густоті 35-40 тис. шт./га. Штамбові сорти з компактною формою куща доцільніше висаджували в кількості 40-45 тис. рослин на гектар (10). Загущення посадки до 80 тис. шт./га збільшувало врожай ранніх томатів, але вже з першої декади серпня призводило до зменшення середньої маси плодів. (7)

У Молдові та південних областях Росії при поливі дощуванням густина стояння ранніх розсадних томатів становила 40-60 тис. штук рослин на гектар (6,9)

Інші автори (1) рекомендують сорти із штамбовим компактним типом куща вирощувати при густоті посадки 71-95 тис., а штамбові сильнорослі і індетермінантні – 47-57 тис. шт./га.

Встановлено також, що при збільшенні густоти стояння рослин з 40 до 150 тис. зменшується габітус рослин, площа листків, а також їх маса (3, 8). Врожайність томата на краплинному зрошенні у Волго-Донському міжріччі залежно від водного та поживного режиму ґрунту при густоті посадки гібридів від 20-30 до 40-60 тис. шт./га становила 50-100 т/га (4).

Завдання і методика дослідження. При вирощуванні томата розсадним способом, особливо на краплинному зрошенні, в основному використовуються сорти і гібриди іноземної селекції, які відзначаються інтенсивним ростом, високою продуктивністю і негативно реагують на загущення посівів.

Враховуючи відсутність інформації по використанню гібридів вітчизняної селекції на краплинному зрошенні, а також різноманітність іноземних гібридів, постала необхідність вивчити залежність продуктивності різних гібридів томата від густоти стояння рослин при вирощуванні на краплинному зрошенні в умовах півдня України.

Дослідження проводили протягом 2006-2008 років в Інституті Південного овочівництва і баштанництва УААН з розсадною культурою томата на краплинному зрошенні. Робота виконувалась на полях ФГ «Владар» Жовтневого району Миколаївської області шляхом постановки польових дослідів з використанням гібридів вітчизняної селекції – Миколка, Шевальє, Фастівський – 1 та іноземної – Фріско і Посадас. Схема посадки рядкова, з міжряддям 140 см. Густина посадки – 20, 30 і 40 тис. штук рослин на гектар.

Розсаду вирощували в касетах у плівковій теплиці господарства. Попередники – рання капуста, цибуля ріпчаста. Висадка 30-35 денної розсади проводилась в другій декаді травня згідно зі схемою дослідів. Повторність дослідів – чотириразова. Площа облікової ділянки – 21м². Розрахункова доза мінеральних добрив на врожай томата 80-90 т/га. Агротехніка відповідала вимогам вирощування овочевих культур на краплинному зрошенні. Вологість ґрунту підтримували на рівні 80-80-70% НВ. При виконанні досліджень користувались методиками дослідної справи (2, 5).

Результати досліджень. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин томата дають підстави стверджувати, що проходження фенофаз змінювалось по варіантам дослідів залежно від досліджуваних факторів.

У період масового цвітіння виявилися густина стояння рослин і

сортові відзнаки. При густоті рослин 20 і 30 тис. шт./га вище вказана фаза у гібридів Фріско і Шевальє наступала на 5-7 днів раніше, ніж у Посадас і Фастівського-1, а з підвищенням густоти до 40 тис. шт. фаза цвітіння у всіх гібридів відмічена на 3-5 днів раніше. Ця ж тенденція спостерігалась і у наступні фази – плодоутворення та дозрівання плодів.

Біометричні дослідження показали (табл.1), що при збільшенні густоти стояння рослин з 20 до 40 тис. шт./га висота рослин зростала на 10,0-16,8 см, а кількість бічних пагонів при 40 тис., по відношенню до густоти 30 тис., зменшувалась у гібридів – Фріско на 12,5; Посадас – 30,4; Миколка – 19,7; Фастівський-1 – 14,9; Шевальє – 15,7%.

Густота стояння рослин, а також гібридний склад суттєво впливали на структурні елементи продуктивності томата. Кількість плодів на рослинах при збільшенні густоти стояння гібридів до 40 тис. штук зменшувалась від 19,5 до 27,2%.

Залежність кількості плодів на рослині від вивчених варіантів вплинула і на масу товарних плодів на рослині. З підвищенням густоти рослин до 40 тис. шт./га по відношенню до 20 тис. вона зменшувалась залежно від гібрида: Фріско – на 44,5; Посадас – 46,8; Миколка – 47,9; Фастівський – 46,2; Шевальє – 45,8%.

При цьому відмічено також і зниження середньої маси плоду відповідно по гібридам на: 10,3; 9,9; 9,8; 8,9 і 9,9 г. Найвища маса плоду була у гібрида Посадас – 86,3г при густоті 20 тис. штук рослин на гектар.

Таблиця 1 – Структурні елементи продуктивності розсадного томата залежно від досліджуваних факторів

Гібрид	Густота стояння рослин, тис. шт./га	Висота рослин, см	Кількість бічних пагонів на 1 росл., шт.	Кількість тов. плодів на 1 росл, шт.	Маса товарн. плодів на 1 росл, кг	Середня маса плоду, г.
Фріско	20	55,2	5,5	45,0	3,78	84,0
	30	66,5	4,8	38,2	3,02	79,1
	40	70,7	4,2	28,5	2,10	73,7
Посадас	20	58,4	6,2	46,6	4,02	86,3
	30	68,7	5,6	38,5	3,13	81,2
	40	75,4	3,9	28,0	2,14	76,4
Миколка	20	60,4	6,1	45,9	3,76	81,9
	30	66,7	5,6	37,1	2,85	76,8
	40	70,2	4,5	27,2	1,96	72,1
Фастівсь- кий-1	20	54,4	5,7	47,2	3,72	79,1
	30	62,8	5,4	35,4	2,68	75,7
	40	67,5	4,6	28,5	2,00	70,2
Шевальє	20	57,8	5,8	51,8	3,65	70,5
	30	64,5	5,5	42,7	2,76	64,6
	40	68,7	4,3	32,8	1,98	60,4

Зміни в структурі врожаю залежно від густоти стояння гібридів вплинули на загальний рівень врожайності томата (табл. 2).

Таблиця 2 - Врожайність гібридів томата залежно від густоти стояння рослин (2006-2008 рр., т/га)

Гібрид Фактор «А»	Густота стояння рослин тис. шт./га Фактор «В»	Товарний врожай за роками			Середн. врожай	Загальн. врожай	Товар- ність, % врожаю,	Відхилення врожайності	
		2006	2007	2008				Від гібриду	Від густоти
Фріско	20	68,4	54,8	65,5	62,9	68,4	91,9	-	-8,2
	30	77,6	61,5	74,3	71,1	79,4	89,5	-	-
	40	72,8	57,2	70,4	66,8	75,7	88,2	-	-4,3
Посадас	20	72,9	58,6	68,2	66,6	72,0	92,5	+3,7	-10,2
	30	84,3	67,4	78,6	76,8	85,2	90,1	+5,7	-
	40	77,9	62,6	73,7	71,4	80,9	88,3	+4,6	-5,4
Миколка	20	65,3	53,2	63,1	60,5	66,9	90,4	-2,4	-6,5
	30	73,1	57,6	70,4	67,0	76,2	87,9	-4,1	-
	40	69,6	55,7	65,0	63,4	73,1	86,7	-3,4	-3,6
Фастівсь- кий-1	20	61,8	50,4	61,5	57,9	66,2	87,5	-5,0	-5,3
	30	68,8	55,7	65,1	63,2	73,7	85,7	-7,9	-
	40	69,4	54,6	67,5	63,8	76,4	83,5	-3,0	+0,6
Шевальє	20	62,3	47,5	60,5	56,8	62,6	90,7	-6,1	-7,1
	30	70,4	52,8	68,5	63,9	72,5	88,2	-7,2	-
	40	70,8	58,5	65,2	64,8	75,1	86,3	-2,0	+0,9

НіР_{0,5} т/га

Фактор «А» 2,6 3,2 2,8

Фактор «В» 3,2 3,7 2,1

Взаємодія «АВ» 5,2 6,4 4,8

Вищий товарний врожай гібридів – Фріско, Посадас, Миколка одержали при густоті стояння рослин 30 тис. шт./га відповідно – 71,1; 76,8; 67,0 т/га. У гібридів Фастівський і Шевальє вищий врожай зафіксовано при густоті посадки 40 тис. шт./га.

Густота стояння рослин 20 тис., вивчених гібридів виявилась недостатньою для одержання максимальної врожайності і в більшій мірі вплинула на недобір врожаю по відношенню до 30 тис. шт./га, який становив відповідно у гібридів: Фріско – 8,2; Посадас – 10,2; Миколка – 6,5; Фастівський – 5,3; Шевальє – 7,1 т/га.

Збільшення густоти посадки з 30 до 40 тисяч привело також до зменшення врожайності у гібридів Фріско, Посадас і Миколка від 3,6 до 5,4 т/га.

Найбільша врожайність при всіх густотах відмічена у гібридів Посадас і Фріско відповідно: 66,6; 76,8; 71,1 т і 62,1; 71,7; 66,8 т/га.

Серед гібридів вітчизняної селекції вищий врожай одержано по гібриду Миколка, а найменший – у Фастівського-1, які поступались гібридам іноземної селекції відповідно від 2,4 до 4,1 т і від 3,0 до 7,9 т/га.

Визначення товарності врожаю показало, що при підвищенні густоти стояння рослин вона зменшувалась від 8,2 до 16,5% за рахунок збільшення враження рослин і плодів хворобами, а також кількості плодів з малою масою.

Більш висока товарність врожаю – 88,2 – 92,5% спостерігалась у гібридів Фріско і Посадас, а найменша – 83,5% у гібрида Фастівський – 1 при густоті 40 тис. штук рослин на гектар. Придатність плодів до далекого транспортування і транспортування взагалі визначається їх фізико-механічними властивостями. Найбільш вагомі з них: зусилля на роздавлювання плоду; міцність шкірки і м'якуша на проколювання.

Серед вивчених гібридів: Посадас і Фріско відрізняються досить високою щільністю плодів (табл. 3).

Таблиця 3 - Оцінка фізико-механічних властивостей плодів томата

Гібрид	Зусилля				Міцність на проколювання			
	На відрив від плодоніжок		На роздавлювання		Шкірки		М'якуша	
	кг	н	кг	н	г/мм ²	н/мм ²	г/мм ²	н/мм ²
Фріско	1,38	13,8	4,2	42	175	1,75	107,4	1,1
Посадас	1,45	14,5	4,8	48	182	1,82	116,3	1,2
Миколка	1,47	14,7	2,7	27	135	1,35	70,5	0,8
Фастівський-1	1,58	15,8	1,9	19	118	1,18	53,5	0,5
Шевальє	1,32	13,2	3,2	32	142	1,42	72,4	0,7

Примітка: плоди відібрані при густоті стояння 30 тис. шт./га.

Гібриди вітчизняної селекції: Миколка, Фастівський-1 і Шевальє мають невисоку щільність плодів, поступаючись іноземним гібридам: на роздавлювання відповідно на 39,6; 42,7; 27%; міцність на проколювання шкірки – 19,8; 27,5; 15,4%; м'якуша на 32,5; 43,7; 29,6.

Наведені дані свідчать, що серед групи вітчизняних гібридів найменш транспортабельні Фастівський-1 і Миколка.

Крім того, плоди гібриду Фастівський відрізняються невіривнюваністю по формі і масі, а при дозріванні схильні до розтріскування, що значно зменшує товарність врожаю.

Економічний аналіз – невід'ємна частина по визначенню ефективності досліджуваних факторів, який дає можливість рекомендувати кращі з них для подальшого впровадження (табл. 4).

Таблиця 4 – Вплив густоти стояння гібридів на економічну ефективність вирощування розсадного томата (2008 р.)

Гібрид	Густота стояння рослин, тис.шт./га	Показники							
		Товарний врожай, т/га	Середня ціна реал., грн./т	Вартість валової продукції, тис./грн.	Витрати на вирощув. тис. грн.		Чистий прибуток, тис.грн./га	Собівар-тість 1 т продукції, грн.	Рівень рентаб. продукції, %
					Всього	В т.ч. на розсаду			
Фріско	20	65,5	700	45,9	17,7	2,4	28,2	270,2	159,3
	30	74,3	700	52,0	19,8	3,6	32,2	266,5	162,6
	40	70,4	700	49,3	20,5	4,8	28,8	291,2	140,5
Посадас	20	68,2	700	47,7	18,1	2,4	29,6	265,4	163,5
	30	78,6	700	55,0	20,5	3,6	34,5	260,8	168,3
	40	73,7	700	51,6	21,2	4,8	30,4	287,7	143,4
Миколка	20	63,1	650	41,2	17,5	2,4	23,7	277,3	135,4
	30	70,4	650	45,8	19,1	3,6	26,7	271,3	139,8
	40	65,0	650	42,3	19,6	4,8	22,8	301,5	115,8
Фастівський-1	20	61,5	600	36,9	16,8	2,4	20,1	273,2	119,6
	30	65,1	600	39,1	18,4	3,6	20,7	282,6	112,5
	40	67,5	600	40,5	19,5	4,8	21,0	288,9	107,7
Шевальє	20	60,5	650	39,3	16,4	2,4	22,9	271,1	139,6
	30	68,5	650	44,5	18,8	3,6	25,7	274,5	136,7
	40	65,2	650	42,4	19,2	4,8	23,2	294,5	120,8

Наведені дані свідчать, що основні економічні показники залежать від вивчених гібридів, густоти стояння рослин і ціни на реалізацію продукції.

Більша частина плодів Фріско і Посадас, у зв'язку з їх високими фізико-механічними властивостями, була реалізована по цінам 1,3-1,4 грн./кг, решта відправлена на консервний завод по ціні 50 коп/кг. Значно менше було продано плодів гібридів вітчизняної селекції в зв'язку з непридатністю їх для далекого транспортування, а більша частина врожаю реалізована для переробки. Залежно від напрямку реалізації продукції середня ціна склала для гібридів Фріско і Посадас 700 грн/т, Миколка і Шевальє – 650 грн., і Фастівський – 600 грн/т.

Наведені дані свідчать, що вищий чистий прибуток (32,2-34,5 тис. грн./га) і рівень рентабельності (162,6-168,3%) одержано по гібридам Фріско і Посадас при густоті стояння рослин 30 тис.шт./га, у вітчизняних Миколка і Шевальє відповідно – 25,7-26,7 тис./грн. і 136,7-139,8%.

Найменша собівартість продукції одержана при густоті посадки 30 тис. по гібридам Посадас і Фріско – 260,8-266,5 грн./т.

З підвищенням витрат на розсаду (вироснування і висадка) при збільшенні густоти стояння рослин з 20 до 40 тис.шт./га у гібридів Фріско, Посадас, Миколка і Шевальє собівартість продукції зростала до 8,6% при зменшенні рівня рентабельності до 20%. Найнижчі економічні показники одержано по гібриду Фастівський-1.

Висновки:

1. Вищий урожай розсадного томата на краплинному зрошенні одержано при вирощуванні гібридів Посадас і Фріско з густотою стояння рослин 30 тис. шт./га – відповідно: 76,8 і 71,1 т/га.
2. Гібриди вітчизняної селекції (Миколка, Фастівський-1, Шевальє) в умовах півдня України поступались іноземним гібридам по врожайності і товарності продукції.
3. Кращі економічні показники – чистий прибуток (34,5-32,2 тис. грн./га), рівень рентабельності (168,3-162,6%) і собівартість продукції (260,8-266,5 грн/т) одержано по гібридам Посадас і Фріско.
4. Збільшення густоти стояння рослин досліджуваних гібридів з 20 до 40 тис. шт./га зменшувало врожайність томата від 5,3 до 10,2 т/га, а також приводило до підвищення собівартості продукції від 7 до 9% при зменшенні рівня рентабельності до 20%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баранов Н.И. Оптимальная густота насаждений томатов с различным типом куста // Научно-технический бюллетень УкрНИИОБ. - 1978. – №7. – С. 19-22.
2. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
3. Гонзур Н.І. Вплив строків сівби та густоти рослин на врожайність томата// Овочівництво і баштанництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 2006. – Вип. 52. – С. 213-220.
4. Григоров М.С., Ходяков Е.А. Как получить запланированный урожай томатов при капельном орошении // Картофель и овощи. – 2001. – №3. – С. 34-36.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
6. Ершова В.Л. Возделывание томатов в открытом грунте. – Кишинев: Штиинца, 1978. – С. 121-123.
7. Кузьмін С.А. Вивчення норм зрошення помідорів при різних густоті рослин. //Картопля і овочеві та баштанні культури. – К.: Урожай, 1968. – № 6. – С. 97-104.
8. Петров Е.Н., Юсупов М.З. Резервы повышения урожайности томатов // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 1991. – №7. – С. 68-71.

9. Сизов В.Н. Резервы орошаемого овощеводства. – Волгоград: Нижне-Волжское издательство, 1974. – С. 22-25.
10. Яковенко К.І. Вплив густоти стояння рослин помідорів на врожай та ефективність їх вирощування в умовах лісостепу України //Овочівництво і баштанництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків, 1978. –Вип. 23. – С. 9-13.

УДК: 06.06:631.8:631.6(477.72)

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОВІДКОВОЇ БАЗИ "ДОБРИВА" В ЗРОШУВАНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

БОЯРКІНА Л.В. – с.н.с.

Інституту землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Одним із найважливіших завдань рослинництва є пошук нових видів добрив, які характеризуються значно вищою ефективністю у порівнянні з тими, що традиційно використовуються у агровиробництві. При цьому особливого значення набувають добрива пролонгованої дії з заданими властивостями і структурою, а також водорозчинні, що дозволяє ефективно застосовувати їх у зрошуваному землеробстві [2].

Для збереження природного балансу в екологічно допустимих рамках та довгострокового успішного землекористування треба активно дотримуватися науково-обґрунтованих рекомендацій [17]. Тому, науковими співробітниками лабораторії автоматизованих систем управління була сформована база даних з різних видів добрив, техніки для їх внесення та нормативних документів і рекомендацій з їх застосування. Весь об'єм інформації було проаналізовано і на основі цього умовно розподілено та розроблено схему представлення даних в електронній інформаційно-довідковій базі «Добрива», яка відповідає сучасним вимогам інформаційних технологій.

Стан вивчення проблеми. Основне призначення бази даних – накопичення і підтримка у вірогідному стані інформації, складної логічної структури, призначеної для використання при вирішенні різних функціональних задач автоматизованих систем управління (АСУ) та забезпечення користувачів різноманітною фаховою довідковою інформацією.

Інформаційне забезпечення, яке є складовою частиною АСУ, являє собою складну і динамічну систему. Тому при його створенні необхідно використовувати системний підхід.

Формування «Електронної інформаційно-довідкової бази «Добрива»» виконувалось за допомогою збору та систематизації інформації з різних наукових друкованих видань, інтернет-сайтів підприємств-товаровиробників добрив і/або техніки і торгівельних кампаній, що їх реалізують. В кожному із названих вище джерел надана інформація або тільки про досліджувані види добрив чи техніки, або ж лише про ті, які випускає і/або реалізує підприємство, або торгівельна кампанія. Тому для забезпечення користувачів фаховою довідковою інформацією виникла необхідність у створенні «Електронної інформаційно-довідкової бази «Добрива»», що надасть можливість оперативного доступу до специфічної корисної інформації через електронні засоби. В подальшому вона може слугувати як основою для створення розрахункових модулів, так і програмно-інформаційних комплексів, що дозволить користувачам оптимізувати вибір комплексу заходів з використання різних видів добрив та техніки для їх внесення при вирощуванні різних сільськогосподарських культур, особливо, в умовах зрошення.

Завдання та методика досліджень. Завданням досліджень було розробити «Електронну інформаційно-довідкову базу «Добрива»» з метою оптимізації систем удобрення сільськогосподарських культур в умовах зрошення, забезпечення агровиробників новою інформацією щодо добрив, методів їх застосування, характеристики техніки для їх внесення.

«Електронну інформаційно-довідкову базу «Добрива»» розроблено у програмному середовищі Macromedia Dreamweaver 8 та Microsoft Office Front Page 2003, що дозволяє за достатніх знань програмування створювати високоякісні електронні довідники у вигляді веб-сторінок (HTML формату). Для візуалізації схематичного представлення матеріалу «Електронної інформаційно-довідкової бази «Добрива»» було використано програмне середовище пакету Mindjet.MindManager. Pro.v7.0.

Результати досліджень. «Електронна інформаційно-довідкова база «Добрива»» налічує більше 740 довідників. Працювати з матеріалами бази можна в будь-якому з трьох, основних на даний час, веб-браузерів: Opera, Internet Explorer та Mozilla Firefox (рис. 1).

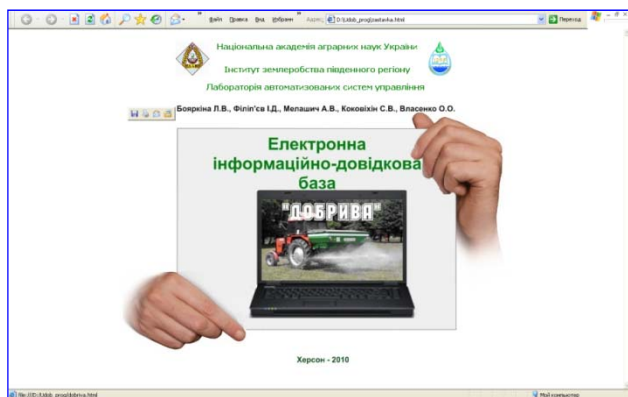


Рисунок 1. Титульна веб-сторінка «Електронної інформаційно-довідкової бази "Добрива"».

Сторінки «Електронної інформаційно-довідкової бази "Добрива"» умовно розділені на п'ять блоків.

1. Блок навігації (верхня частина вікна): тут представлено панель інструментів браузера (1а) (Opera, Internet explorer, Mozilla Firefox тощо) та панелі навігації програми (1б): головна навігаційна панель та загальні характеристики видів добрив.

2. Блок загальної інформації (теоретичний) (ліва частина вікна) [4, 13, 15, 16, 17]: робота з тематичними підрозділами цього блоку організована через перелік гіперпосилань. Одним кліком лівої кнопки миші користувач може вийти на необхідну йому інформацію.

3. Інформаційний блок (центральна частина вікна): розташована вся вичерпна інформація в текстовому форматі або/і табличному форматі з додаванням фотоматеріалів (рис. 2,). На сторінках **Головна**, **Добрива** та **Техніка** інформаційний блок представлений переліком основних підрозділів вказаних блоків (рисунки (рис. 2 – 3а) і підписи до них (рис. 2 – 3б) є гіперпосиланнями). Вибір підрозділів здійснюється одним кліком лівою кнопкою миші.

4. Блок «Особливості удобрення культур» (рис. 2 – 4): наведено інформацію стосовно удобрення основних сільськогосподарських культур водорозчинними добривами (методом фертигації) різних вітчизняних та зарубіжних виробників [5, 11].

5. Додаткова панель навігації (рис. 2 – 5): по «Електронній інформаційно-довідковій базі "Добрива"» для зручності користувачів розташована в кінці кожної веб-сторінки. Останнім часом, особливо на зрошуваних землях степового регіону України, збільшилась кількість господарств, де внесення добрив проводять способом фертигації [12, 14, 15]. Саме тому значна частина інформації, представленої в розробленій «Електронній

інформаційно-довідковий бази «Добрива», присвячена комплексним водорозчинним видам добрив, техніці та особливостям технології їх використання (рис. 3).



Рисунок 2. Фрагменти веб-сторінки головної сторінки «Електронної інформаційно-довідкової бази "Добрива"».

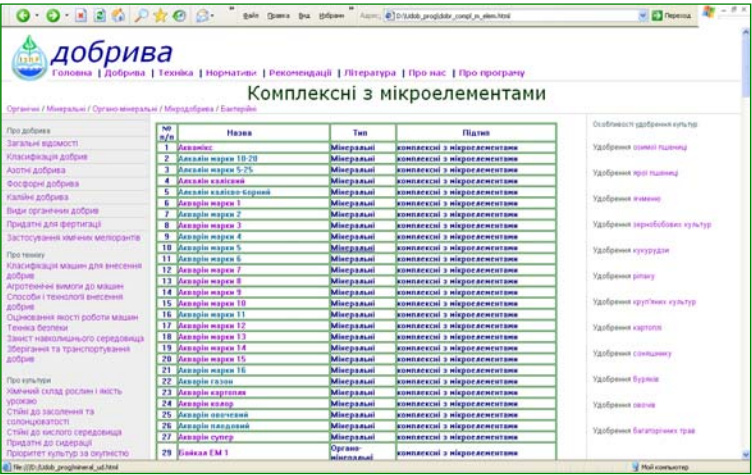


Рисунок 3. Фрагмент веб-сторінки головної сторінки «Електронної інформаційно-довідкової бази "Добрива"».

Назва та тип добрива є гіперпосиланням на сторінку з детальною характеристикою обраної марки або типу добрива, фрагменти яких наведено на рис. 4.

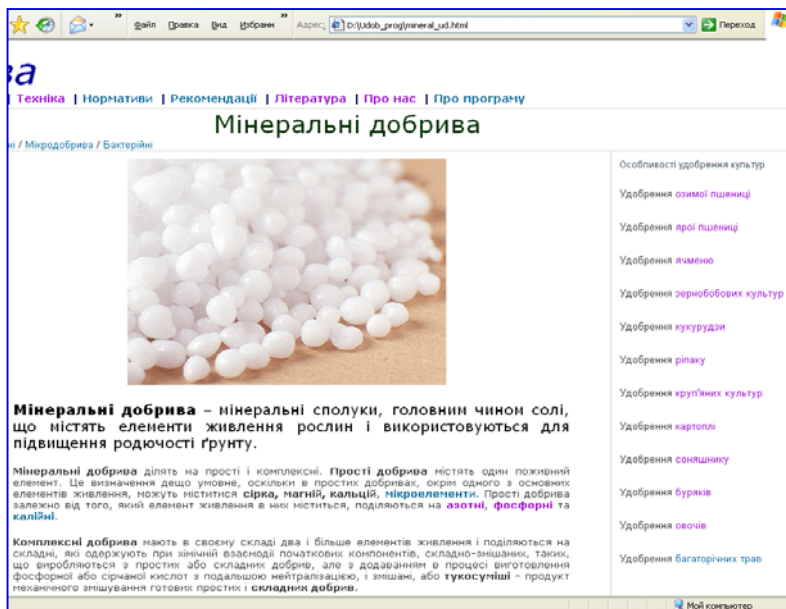


Рисунок 4. Фрагменти веб-сторінок з детальною характеристикою марки добрива (Мастер 18-18-18+3) та типу добрив (мінеральні)

В даній базі представлений великий спектр техніки як для фертигації та внесення рідких органічних добрив так і машин для внесення добрив традиційними методами (розкидачі, розсіювачі та ін.) (рис. 5) [1, 7, 9, 10].

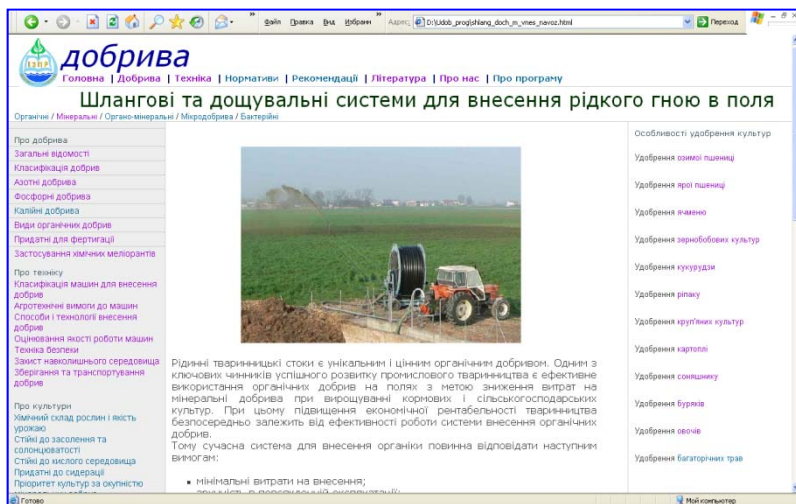


Рисунок 5. Фрагмент веб-сторінки з детальною характеристикою техніки для внесення добрив

Достатньо уваги приділено і особливостям застосування традиційних видів добрив та техніки як в богарних умовах, так і при застосуванні зрошення [2, 3, 4]..

Окремим блоком представлена теоретична частина, де наведено інформацію про добрива, культури, техніку (їх характеристики, класифікації, тощо), особливості використання добрив на поливних землях та ін. [6, 8, 9].

Для зручності користувача на сторінках з великим об'ємом інформації (рис. 6) представлено зміст сторінки (1) та передбачена можливість повернення до змісту сторінки (2). Також на багатьох сторінках зустрічаються гіперпосилання в тексті (а), що є переходом до сторінок з більш детальною характеристикою даного виду добрива, техніки, процесу або явища тощо.

Сторінка «Карта сайту» виконана в програмному середовищі Mindjet MindManager.Pro.v7.0. На вказану сторінку можна вийти з головної сторінки, відкритої в інтернет-браузерах Internet explorer або Mozilla Firefox (слід зауважити, що ця сторінка не відкривається інтернет-браузером Opera (замість схеми відкривається код; навпаки – Mindjet MindManager → Opera,

працює нормально). Початковий вигляд сторінки такий як на рисунку 7.

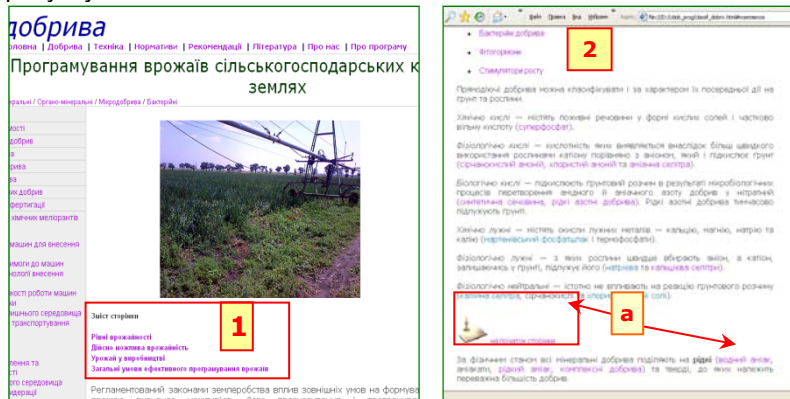


Рисунок 6. Фрагменти веб-сторінок з великим об'ємом інформації

Клікнувши лівою кнопкою миші на значку , що розташований поряд з позначеннями відповідних інформаційних блоків відкриваються складові компоненти інформаційних блоків, а значок  перетворюється на .

Поряд з назвою кожного інформаційного блоку є гіперпосилання у вигляді значка, визначеного на комп'ютері

користувача інтернет-браузера, наприклад . Одним кліком лівої кнопки миші на вказаному значку поряд з вибраним інформаційним блоком користувач відкриває веб-сторінку з одноіменною назвою. Тобто, – це ще один зручний спосіб навігації по «Електронній інформаційно-довідковій базі "Добрива"».

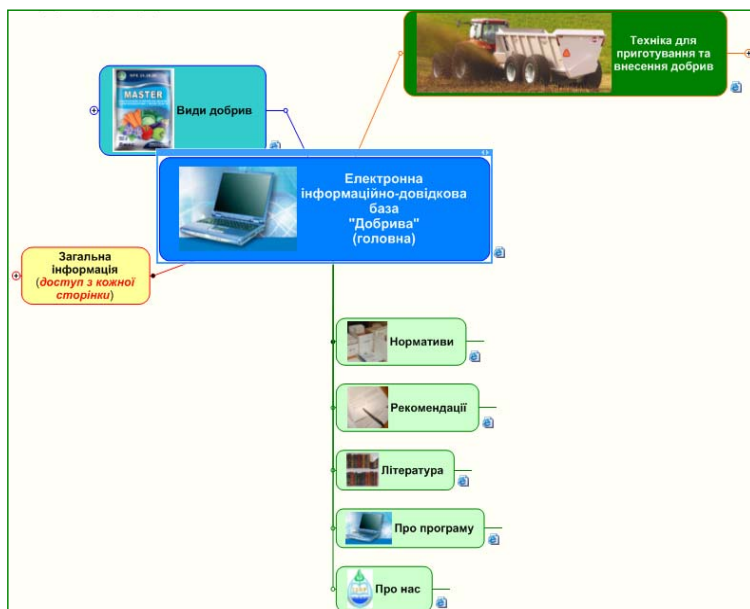


Рисунок 7. Вигляд веб-сторінки «Карта сайту»

Висновки. Розроблена «Електронна інформаційно-довідкова база "Добрива"» надасть можливість оперативного доступу до специфічної корисної інформації через електронні засоби. В подальшому вона може слугувати основою для створення розрахункових модулів та програмно-інформаційних комплексів, що дозволить користувачам оптимізувати вибір комплексу заходів з використання різних видів добрив та техніки для їх внесення при вирощуванні різних сільськогосподарських культур, особливо, в умовах зрошення і буде сприяти підвищенню ефективності ведення землеробства в цілому. Також розробка може бути використана в навчальному процесі у спеціалізованих учбових закладах аграрного спрямування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрономія /Под ред. Н.Н.Третьякова. - М.: Академия, 2004.
2. Агрохімічний аналіз: підручник /М.М. Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін та ін.; За ред. М.М. Городнього. - 2-ге вид. - К. : Арістей, 2007.
3. Агрохімія: Підручник /М.М. Городній, С.І. Мельнік, А.С. Малиновській та ін.; За ред. М.М. Городнього. - 2-е изд., испр. и доп. - К.: ТОВ "Алефа", 2003.

4. Агрохімія: підручник /І. М. Карасюк та ін. / за ред. І. М. Карасюка. - К., 2008.
5. Анспок П.И. Микроудобрения. – Л.: Колос, 1978. – 271 с.
6. Ефимов В.Н. Система удобрений /В.Н.Ефимов, И.Н.Донских, В.П.Царенко. - М.: Колос, 2003.
7. Загальне землеробство: підручник /За ред. В.О. Єщенка. - К. : Вища освіта, 2004.
8. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: підручник / В. П. Гудзь та ін. / - 2-ге вид., перероб. та доп. - К.: Центр учбової літератури, 2007.
9. Землеробство та меліорація: Підручник /І.І. Назаренко, І.С. Смага, С.М. Польчина, В.Р. Черлінка; За ред. І.І. Назаренка. - Чернівці: Книги-XXI, 2006.
10. Кравченко М.С. Землеробство /М.С.Кравченко, Ю.А.Злобін, О.М.Царенко. - К.:Либідь, 2002.
11. Лісовал А.П. Системи застосування добрив. - К.: Вища школа, 2002.
12. Лысоголов С.Д., Ушкаренко В.А.Орошаемое земледелие. - М.: Колос, 1995.
13. Основи ґрунтознавства і землеробства /За ред. В.П.Гордієнка. - Київ, 2000.
14. Система ведення сільського господарства Херсонської обл. Ч.1 Землеробство. - Херсон: Айлант, 2004.
15. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство. - К.: Урожай, 1994.
16. Хотянович А.В. Методы культивирования азотфиксирующих бактерий, способы получения и применение препаратов на их основе (методические рекомендации). Л., 1991. 60 с.
17. Шляхи підвищення родючості ґрунтів сучасних умовах сільськогосподарського виробництва // За редакцією Б.С. Носка. – К.: «Аграрна наука», 1999. – 112 с.

УДК: 333.42:635.25:631.6(477.72)

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ НА КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

**ЖУРАВЛЬОВ О.В. – науковий співробітник
Інституту землеробства південного регіону НААН України**

Постановка проблеми. Одна з найважливіших економічних особливостей зрошуваного землеробства — це те, що завдяки зрошенню створюються умови для залучення до інтенсивного сільськогосподарського використання земель з високою

потенційною родючістю. Будучи рентоутворюючим чинником, зрошення грає первинну роль в підвищенні економічної ефективності сільськогосподарського виробництва [8].

Для впровадження у виробництво нових елементів технології вирощування овочевої продукції необхідно розрахувати рентабельність виробництва та необхідну кількість додаткових трудових витрат, розподілення матеріальних ресурсів протягом року, визначитись із складом і структурою виробничих витрат. Це завдання особливо актуальне при розробці нових елементів технології вирощування овочевої продукції.

Завдання і методика досліджень. Завдання досліджень полягало у визначенні економічної ефективності вирощування цибулі ріпчастої при краплинному зрошенні. Дослідження проводили в 2006-2009 роках у дослідному господарстві Інституту землеробства південного регіону НААН України, яке знаходиться в південно-західній частині Херсонської області. Ґрунти дослідної ділянки темно-каштанові, слабо солонцюваті, середньо-суглинкові.

Для визначення економічної ефективності вирощування цибулі ріпчастої на краплинному зрошенні було закладено трифакторний польовий дослід. Повторність у просторі і часі чотириразова, площа посівної ділянки – 14 м² (1,4×10,0 м), площа облікової ділянки – 10.0 м² (1,4×7,2 м).

Економічна ефективність розраховувалася на підставі фактичних витрат на виробництво цибулі ріпчастої в середньому за чотири роки (2006-2009 рр.). Собівартість продукції складалася з наступних статей: витрати на паливно-мастильні матеріали, насіння, добрива, засоби захисту рослин, відрахування на амортизацію та поточний ремонт, системи краплинного зрошення, заробітної плати. Економічну ефективність вирощування цибулі ріпчастої визначали за такими показниками: витрати праці та рентабельність виробництва.[1,7] Для розрахунків використовували діючі розцінки на ручні та механізовані види робіт, ціни на насіння, паливно-мастильні матеріали, мінеральні добрива, засоби захисту рослин, поливну воду тощо. Норми виробітку встановлювали згідно з методичними рекомендаціями [3,4,5,6,9]

Результати досліджень. На підставі розрахунків встановлено, що при підвищенні передполивного порогу ґрунту та густоти стояння рослин затрати праці на 1 га збільшуються. Так, при підтримці вологості ґрунту на рівні 60 % НВ на 1 га необхідно затратити 681,8 люд.-год, а підвищення вологості ґрунту до 90 % НВ збільшує цей показник на 116,7 люд.-год. Вирощування цибулі ріпчастої при густоті стояння рослин 500 тис/га потребує 603,1 люд.-год, збільшення густоти стояння рослин до 900 тис/га потребує додаткових 279,5 люд.-год на 1 га. (табл.1) Це пояснюється тим, що при збільшенні вологості ґрунту та густоти

рослин збільшується врожайність цибулі ріпчастої, і як наслідок, необхідно залучати додаткові затрати праці на операції, які пов'язані зі збиранням врожаю. Застосування препарату Байкал ЕМ1-У майже не вплинуло на витрати праці: так без застосування препарату затрати праці склали 743,6 люд.-год, а при застосуванні – 751,2 люд.-год. Найменші затрати праці були при густоті 500 тис./га та вологості ґрунту 60 % НВ – 519,3 люд.-год на 1 га. Підтримка вологості ґрунту на рівні 90 % НВ та густоті стояння рослин 900 тис на 1 га збільшили витрати праці в 1,86 раз. Аналіз затрат праці на 1 т вирощеної продукції показує, що цей показник не залежить від технології вирощування цибулі ріпчастої і в середньому за роки досліджень складав 13 люд.-год на 1 т.

У середньому за роки досліджень встановлено, що підвищення передполивного порогу вологості ґрунту та збільшення густоти стояння цибулі ріпчастої сприяють підвищенню витрат на виробництво, прибуток і рентабельність при зниженні собівартості продукції. Так, при підтримці вологості ґрунту на рівні 60 % НВ затрати виробництва на 1 га складають 27813,5 грн., вартість валової продукції – 52836,5 грн./га, собівартість 1 т цибулі – 570,1 грн. при рентабельності виробництва 78%. Підвищення вологості ґрунту до 90 % НВ збільшує затрати виробництва на 988,7 грн./га, вартість валової продукції – 10556,1 грн./га, а собівартість 1 т продукції знижується на 98,9 грн. Рентабельність виробництва при цьому підвищується на 37%. При густоті 500 тис – затрати на виробництво складають 26517,0 грн./га, вартість валової продукції – 45827,3 грн./га, собівартість 1 т цибулі – 595,5 грн., рентабельність виробництва – 69 %. Збільшення густоти стояння рослин до 900 тис/га підвищують затрати виробництва на 3493,4 грн./га, вартість валової продукції – 35140,9 грн./га, при цьому собівартість знижується на 147,8 грн., рентабельність виробництва - 125 %. При застосуванні препарату Байкал ЕМ1-У витрати на виробництво і собівартість збільшились на 1489,4 грн./га і 12,8 грн./т відповідно. Був отриманий прибуток в 637,5 грн./га, але собівартість виробництва знизилась на 6%.

Найбільший економічний ефект дало поєднання факторів: режим зрошення при підтримці нижнього порогу вологості ґрунту на рівні 90 % НВ і формування густоти в 900 тис. рослин на 1 га. За таких умов було отримано найбільшу вартість валової продукції - 78528,3 грн./га, собівартість 1 т продукції була найнижча – 387,3 грн., при рентабельності виробництва – 158 %, що є найвищими показниками в порівнянні з іншими варіантами вирощування цибулі ріпчастої.

Таблиця 1 – Економічна ефективність вирощування цибулі ріпчастої сорту Халцедон (середнє за 2006-2009 рр.)

Режим зрошення, % НВ	Густота стояння рослин тис/га	Обробка препаратом Байкал ЕМ1У	витрати праці, люд.-год		Собівартість, грн.		Вартість валової продукції грн.	Рентабельність, %
Фактор А	Фактор Б	Фактор С	1 га	1 т	1 га	1 т		
60	500	×	519,3	13,7	25264,4	685,2	38290,0	46
		Б	578,0	13,3	26943,3	634,1	43565,0	58
	700	×	700,1	12,9	27242,6	520,1	54545,0	92
		Б	709,6	12,9	28644,3	548,2	54895,0	82
	900	×	766,8	12,8	28578,1	518,9	60666,9	93
		Б	816,9	12,7	30208,5	514,1	65056,9	95
70	500	×	577,3	13,3	25612,3	605,3	43506,3	65
		Б	593,2	13,2	27050,4	614,3	44935,6	63
	700	×	754,5	12,8	27569,6	495,4	59426,9	102
		Б	742,5	12,7	28851,0	500,6	58360,0	100
	900	×	883,8	12,5	29257,5	422,4	71051,9	137
		Б	870,7	12,5	30532,3	450,0	69876,3	122
80	500	×	628,2	13,1	25950,1	547,8	48081,6	83
		Б	600,8	13,2	27144,1	597,4	45615,0	67
	700	×	801,2	12,6	27883,8	445,8	63629,1	124
		Б	782,3	12,7	29126,1	480,7	61933,1	108
	900	×	887,2	12,6	29328,2	444,2	71364,1	125
		Б	935,0	12,4	30945,7	422,0	75660,6	137
90	500	×	650,9	13,1	26141,4	536,9	50126,7	86
		Б	677,3	12,9	28030,0	542,7	52498,3	84
	700	×	787,1	12,6	27868,0	451,0	62365,8	122
		Б	775,1	12,7	29540,6	486,7	61295,8	105
	900	×	966,9	12,3	29840,2	387,3	78528,3	158
		Б	933,6	12,4	31393,0	422,5	75540,8	137

Примітка : × - без обробки, Б – обробка препаратом Байкал ЕМ1-У

Аналіз структури виробничих витрат за роки досліджень показує, що в середньому при вирощуванні цибулі ріпчастої на краплинному зрошенні 31 % усіх витрат припадає на придбання і експлуатацію системи краплинного зрошення та її обслуговування. На другому місці по витратах - придбання добрив та засобів захисту рослин: їх доля в загальній структурі витрат - 22 %. Нарахування на заробітну плату - 16%, організація та управління виробничим процесом – 13%. Вартість насіння та паливно-мастильних матеріалів в структурі всіх затрат складає 9% та 4 % відповідно. Витрати, пов'язані з страховими внесками, складають 2%. По 1% від загальних витрат складають

відрахування на амортизацію та поточний ремонт (Рис. 1)

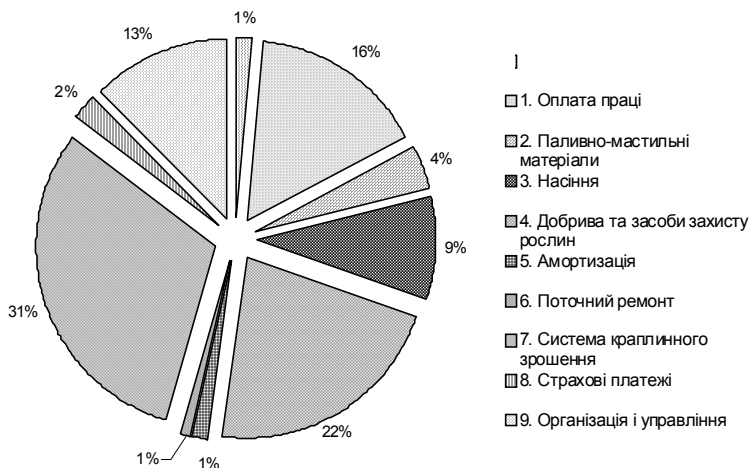


Рисунок 1. Структура виробничих витрат при вирощуванні цибулі ріпчастої на краплинному зрошенні

Висновки. Аналіз виробничих витрат при вирощуванні цибулі ріпчастої на краплинному зрошенні показує, що в середньому на кожен гектар необхідно передбачити близько 27,5 тис.грн, з них 53% припадає на придбання системи краплинного зрошення, добрив та засобів захисту рослин, 29 % - на організацію і управління виробничим процесом та оплату заробітної плати. Витрати праці на 1 т вирощеної продукції складають 13 люд.-год. Впровадження у виробництво елементів технології, які передбачають проведення поливів при зниженні вологості ґрунту в 0-50 см шарі до 90 % НВ і формування густоти стояння рослин 900 тис., дозволяє отримувати 48688,1 грн. чистого прибутку на 1 га, рентабельність виробництва - 158%. Затрати праці на 1 т складають 12.3 люд.-год.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Досвід виробництва та маркетингу овочів в Україні / результати досліджень Проекту аграрного маркетингу за 2004-2005 рр. – К. : Проект аграрного маркетингу, 2006. – 382 с.
2. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві ; під ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – [3-є вид.]. – Х. : Основа, 2001. – 370 с.
3. Методика розрахунку, норми виробітку та витрат палива на основний обробіток ґрунту. – К. : Комплекс Віта, 1997. – 275 с.

4. Методика розрахунку, норми виробітку та витрат палива на сівбі, садінні, догляді за сільськогосподарськими культурами – К. : Комплекс Віта, 1996. – 495 с.
5. Методика розрахунку, норми виробітку та витрат пального на збирання сільськогосподарських культур і стаціонарні роботи. – К. : Комплекс Віта, 1996. – 669 с.
6. Методика розрахунку, норми виробітку та витрат пального на тракторно-транспортні роботи. – К. : Комплекс Віта, 1995. – 487 с.
7. Пілярський В.Г. Вплив режимів зрошення та фону мінерального живлення на економіко-енергетичну ефективність технології вирощування буряків цукрових в умовах півдня України / Пілярський В.Г. // Зрошуване землеробство. – 2009. - № 52. – С. 119-127.
8. Раскин Г.Ф. Экономика орошаемого земледелия / Раскин Г.Ф. – М. : Колос, 1967. – 312 с.
9. Типові норми продуктивності на кінно-ручних роботах у рослинництві. – К. : НДУ Укροагропромпродуктивність, 2005. – 736 с.

Рецензент: Миронова Л.М. зав. лаб. економіки к.с.-г.н..

УДК: 635.64:631.03 (477.72)

ТАЙМ – НОВИЙ СОРТ ТОМАТА, АДАПТОВАНИЙ ДО УМОВ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

**ЛЮТА Ю.О. – к.с.-г.н., провідний науковий співробітник
Інституту землеробства південного регіону НААН України**

Постановка проблеми. В сучасних економічних умовах виробники все більше уваги приділяють новим високотехнологічним сортам і гібридам томата. На їх використанні базуються енергоощадні технології вирощування томатної продукції, попит на яку залишається на високому рівні завдяки зростанню потужностей переробних підприємств і світових потреб на якісну томатну продукцію. Не викликає сумніву той факт, що томатна паста, вироблена в Україні, особливо з плодів, вирощених в південному регіоні, має великий попит на зовнішньому ринку завдяки своїй високій якості.

До Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні у 2010 році, занесено 348 сортів і гетерозисних гібридів томата, із них 124 вітчизняних, в т. ч. 5 сортів селекції ІЗПР: Наддніпрянський 1, Кіммерієць, Сармат, Інгuleцький, Тайм.

Для переробки переважно вирощують сорти і гібриди зарубіжної селекції, так як вітчизняні ще не в повній мірі задовольняють потреби виробників, особливо за такими ознаками як вирівняність, товарність, технологічність. Хоча слід відмітити, що іноземні сорти і гібриди не завжди адаптовані до умов вирощування і мають нижчі харчові властивості та смакові якості. Тому створення нових сортів томата з високими адаптивним і продуктивним потенціалами, стійких до ураження основними патогенами є актуальним і має господарську цінність.

Завдання і методика досліджень. Співробітники лабораторії овочівництва Інституту землеробства південного регіону НААН України працюють над створенням нових сортів і гібридів томата для умов півдня України відповідно НТП 16 „Овочівництво”, завдання 16.01/002 „Дослідити генетичні закономірності формування ознак адаптивності при селекції високотехнологічних сортів і гібридів томата промислового типу для умов півдня України”.

Дослідження проводили на зрошуваних землях дослідного поля лабораторії овочівництва ІЗПР. Ґрунти темно-каштанові слабосолонцюваті середньосуглинкові з вмістом у шарі 0-30 см гумусу 2,5% , нітратного азоту 0,5, рухомого фосфору 6,0, обмінного калію 40 мг на 100 г абсолютно сухого ґрунту (за Мачигінім). Агротехніка – загальноприйнята для зони.

Предмет досліджень: колекційні та селекційні зразки томата, гібридні та сортові популяції. Селекційну роботу проводили за повною схемою селекційного процесу згідно з діючими методичними вказівками [1-3], керувались Сучасними методами селекції овочевих і баштанних культур [4], Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві [5], Методикою Державного сорто випробування сільськогосподарських культур [6], Методикою проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність та стабільність [7]. Біохімічний аналіз плодів томата проводили в лабораторії масових аналізів ІЗПР, свідоцтво атестації №РЧ-0092/2009. Достовірність отриманих результатів оцінювали математично-статистичним методом за методикою Б.А. Доспехова [8]. Стандарт - сорт Флора.

Результати досліджень. Новий сорт томата Тайм створено методом гібридизації сортів Титан х Щит з наступним індивідуальним добором кращих за господарсько – цінними ознаками генотипів. Характеристика сорту наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Господарсько – цінні ознаки нового сорту томата Тайм (середнє за 2007-2009 рр.)

Показники	Тайм	Флора (стандарт)	НІР ₀₅
Вегетаційний період, дні	108	107	
Загальна урожайність, т/га	60,4	49,6	5,8
Товарність, %	85	72	
Маса плода, г	80	83	
Вміст у плодах: розчинної сухої речовини, %	5,70	5,32	
загального цукру, %	3,65	3,20	
аскорбінової кислоти, мг-%	22,5	21,4	
β -каротину, мг-%	0,22	0,18	
кислотність, %	0,44	0,48	
цукрово-кислотний індекс	8,3	6,7	

Сорт - середньоранній, вегетаційний період від масових сходів до початку дозрівання плодів складає 108 днів. Рослина за типом розвитку – детермінантна, висотою 55-70 см, середньорозгалужена. Листок – середній за розміром, двічі перистий, помірного зеленого забарвлення з слабкою глянуватістю та помірною пухирчатістю. Суцвіття – просте (в основному 1 гілка), перше закладається над 6-7-м листком, наступні – через 1-2 листки. Фасціація першої квітки суцвіття – відсутня. Квітконіжка – без відокремлюючого шару. Плоди – округлі (індекс 0,9), камер – 3-4, розташування – правильне; за досягання - червоні, з зеленим плечем, що зникає при досяганні, масою 75-85 г, м'ясисті. Лежкість і транспортабельність помірні. Вміст в плодах розчинної сухої речовини – 5,6-5,8%, загальних цукрів – 3,1-3,9%, аскорбінової кислоти – 21,3-23,7 мг-%, кислотність – 0,42-0,48%. Смакові якості свіжих плодів - 5 балів.

Середня урожайність за 2007-2009 рр. на зрошенні становила 60,4 т/га при товарності плодів 85%.

Сорт інтенсивного типу, чутливий до високого рівня агротехніки, зрошення.

Відносно стійкий до основних хвороб: *Alternaria solani*, *Phytophthora infestans*.

Універсального використання: для споживання у свіжому вигляді та переробки.

Сорт занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 році, і рекомендований для

вироснування у відкритому ґрунті в зонах Степу та Лісостепу [9].

Висновки. В результаті селекційної роботи створено новий сорт томата Тайм, який перевищує стандартний сорт Флора за урожайністю на 21,8%, товарністю плодів на 13%, за вмістом в плодах сухої розчинної речовини, цукру, аскорбінової кислоти, має вищий цукрово-кислотний індекс (8,3 порівняно з 6,7 у стандарту).

Універсального використання: для споживання у свіжому вигляді та переробки.

Сорт занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 році, і рекомендований для вироснування у відкритому ґрунті в зонах Степу та Лісостепу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методические указания по селекции сортов и гетерозисных гибридов овощных культур. – Л.: ВИР, 1974. – 214 с.
2. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта. – М.: ВАСХНИЛ.– 1986.– 112 с.
3. Кравченко В.А., Приліпка О.В. Методика і техніка селекційної роботи з томатом. – К.: Аграрна наука, 2001. – 84 с.
4. Кравченко В.А., Дрокін М.Д., Гнатюк Г.Г. Методика селекції овочевих рослин родини пасльонових (Solanaceae) / Горова Т.К., Яковенко К.І. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. - Харків, 2001. – С. 252-287.
5. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (картопля, овочеві та баштанні культури). – Київ. – 2001. – Вип. 4. – 104 с.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Бондаренка Г.Л. і Яковенка К.І. – Харків: Основа, 2001. - 369 с.
7. Методика проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС) (овочеві, картопля). – К., 2000. – 256 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
9. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 році. – К.: ТОВ "Алефа", 2009. – 274 с.

ЕВОЛЮЦІЯ ГАЛОГЕНЕЗУ В ҐРУНТАХ ПРИ ГЛИБОКОМУ РІВНІ ЗАЛЯГАННЯ ҐРУНТОВИХ ВОД В УМОВАХ ІНГУЛЕЦЬКОГО ЗРОШУВАНОГО МАСИВУ

САФОНОВА О.П. – к. с.-г.н., провідний н. с.,

МЕЛІШИЧ А.В. – к. с.-г.н., с. н. с.

Інститут землеробства південного регіону НААН України

ЛОЗОВИЦЬКИЙ П.С. - к. тех.н., доцент

Київський Національний університет

Постановка проблеми. В умовах Інгuleцької зрошуваної системи додаткова кількість вологи, яка потрапляє зі зрошуваними водами, змінює природний водний режим та викликає істотне порушення екологічної рівноваги в системі «вода-ґрунт-солі», перерозподіл водорозчинних солей, а також зміну концентрації і хімічного складу порових розчинів у результаті процесів дифузії, розчинення та іонно-обмінних сорбцій.

Саме сольовий склад рідкої фази ґрунту, генетично пов'язаний з твердою і газоподібною фазами, визначає його родючість.

Ґрунтовий розчин неодмінний учасник усіх без винятку біосферних процесів. В ньому відбуваються найважливіші біофізико-хімічні реакції, саме з нього рослини та мікроорганізми поглинають життєво важливі для них речовини.

Ґрунтовий розчин – це динамічно врівноважений водний розчин біоорганічних, мінеральних, орґано-мінеральних речовин, сформований у реальних ландшафтно-біокліматичних умовах під впливом зональних типів гідротермічного, водно-повітряного, поживного (трофічного) та інших ґрунтового-екологічних режимів [2].

Сольовий режим зрошуваних масивів півдня України зумовлюється фізичними і хімічними властивостями ґрунтів, наявністю в них запасів солей, заляганням й ступенем мінералізації ґрунтових вод і їх рівня, хімічним режимом, хімічним складом зрошувальної води, а також залежить від біологічних властивостей вирощуваної культури.

Закономірності формування сольового режиму ґрунтів у різних меліоративних районах вивчені недостатньо, тому в наш час це питання для умов Інгuleцької зрошуваної системи є актуальним.

Завдання і методика проведення досліджень. Задачі досліджень полягали у вивченні еволюції галогенезу і прогнозуванні засолення в чорноземах південних і темно-каштанових ґрунтах при поливі водами Інгuleцького каналу. Тривалі дослідження з впливу зрошення водами підвищеної мінералізації на зміну сольового складу

ґрунтів проведено на полях Миколаївської дослідної сільськогосподарської станції, розміщених у межах лесового плато на чорноземах південних важкосуглинкових крупно-пилувато-мулистих, а також в дослідному полі Інституту землеробства південного регіону, розташованому на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті.

При цьому в дослідженнях застосовувався загальнонауковий метод порівняння показників ґрунтів, отриманих на початку зрошення з аналітичними, отриманими в різні періоди досліджень, показниками ґрунтів, розташованих поблизу незрошуваних ділянок, а також стаціонарних дослідів.

Стаціонарний дослід закладений у 1971 році в дослідному господарстві ІЗПР НААН України на темно-каштановому ґрунті в семипільній сівозміні з наступним чергуванням культур: люцерна 3 роки, озима пшениця, кукурудза на зерно, кукурудза на силос, озима пшениця.

Агротехніка вирощування с.-г. культур загальноприйнята. Доза НРК розраховувалась під кожну культуру за рекомендаціями для умов зрошення. Поливи проводили водою Інгулецького каналу. Ґрунтові води залягають на глибині 6-10 м і не приймають участь у спрямованості ґрунтотворного процесу. За хімічним складом вони відносяться до хлоридно-магнієво-натрієвого типу з мінералізацією 8-10 г/дм³.

Змішані зразки ґрунту відбирались після збирання с.-г. культур у 4-5 повтореннях ґрунтовим буром. Інтервали відбору зразків – кожні 20 см пошарово до 200 см, а також з прошарків 0-30, 30-50, 50-70 см. Лабораторні дослідження виконувались відповідно до аналітичних робіт і при визначенні вмісту іонів у водній витяжці ґрунту та воді дотримувались державних стандартів.

Спостереження і дослідження виконані відповідно загально прийнятих методик (Доспехов Б.А., 1985; Базилевич Н.І., Панкова Е.І., 1968, 1972 та інші).

При обробці одержаних даних використано дисперсійний і кореляційно-регресійний аналізи (Ушкаренко В.О., 1978, Ушкаренко В.О., 1978; Ушкаренко В.О., Скрипніков А.Я., 1988 та інші).

Результати досліджень. В умовах Інгулецького масиву до започаткування зрошення небезпека засолення ґрунтів за рахунок запасів водорозчинних солей, що містяться в них, невелика. (1) Сольові горизонти залежно від віку дренажності ґрунтів залягали на різних глибинах. В дослідному господарстві ІЗПР НААН України виявлені сольові горизонти у темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті на глибині 3 м, нижче за схилом – на лучно-каштановому ґрунті на глибині 6 м. Лучно – каштановий глейовий ґрунт на дні поду виявився промитим від солей на глибину 18 м. На плато високодренованого рівня (Снігурівський район

Миколаївської області) горизонт сольової аккумуляції знаходився на глибині 19 м, на плато середнього рівня – на глибині 2,5-3 м. Запаси солей в горизонтах сольової аккумуляції становлять 13,6-35,0 мг-екв на 100 г ґрунту. Тип засолення горизонтів сольової аккумуляції – хлоридно-сульфатний (6).

Поливи с.-г. культур проводили сумішшю вод р. Інгулець та Дніпро. Мінералізація вод знаходилась в межах 0,6 - 2,7 г/дм³, за хімічним складом вони відносяться в основному до хлоридно-натрієвих. За ДСТУ 2730 – 94 зрошувальні води за небезпекою засолення, підлучення та осолонцювання відносяться до II або III класу – обмежено придатні або непридатні для зрошення. В умовах Інгулецької ЗС зрошення слобомінералізованими водами викликає порушення природного функціонування дернового процесу ґрунтоутворення, на який накладаються елементи солонцевого процесу внаслідок деградуючого впливу солей хлоридів, сульфатів магнію і натрію, що надходять зі зрошувальною водою і опадами.

Внаслідок додаткової кількості вологи та солей, які надходять зі зрошувальними водами, відбувається зміна вмісту солей та їх іонного складу в ґрунтовому розчині зрошуваних ґрунтів (5).

В умовах зрошення водою підвищеної мінералізації спостерігаються процеси накопичення і міграції солей у профілі чорноземів південних.

До початку зрошення вміст солей у метровому шарі чорноземів південних збільшувався з глибиною і змінювався від 0,038 % в орному прошарку до 0,060% у прошарку 45-55 см. Глибше у профілі знижувався до 0,041% у шарі 70-80 см, ще глибше зростав до 0,049 % у шарі 100-110 см та до 0,077% - у шарі 170-180 см. Ґрунти характеризувалися як незасолені і мали сульфатно-гідрокарбонатний натрієво-кальцієвий тип засолення у шарі 0-200 см. У цей же період рівень ґрунтової води на ділянці знаходився на глибині більше 14 м, а її мінералізація складала 1-3 г/дм³ гідрокарбонатно-хлоридного магнієво-натрієвого складу [3, 4].

У перші 10 років зрошення чорноземи південні змінили тип водного режиму з автоморфного непромивного на автоморфний промивний з підняттям рівня ґрунтових вод у 1965 р. до 8,3 м. В 1957-1973 роках на Інгулецькій зрошувальній системі застосовували поливні норми 500-1500 м³/га, а зрошувальні сягали 4000-8000 м³/га. За період із 1958 по 1967 рр. на 1 га ґрунтів було подано близько 40 тис. м³ води. Разом із поливною водою в ґрунти надійшло 39,7 т/га солей (табл. 1).

За перші 10 років зрошення було відзначено зростання загальної засоленості ґрунтів майже в 3 рази за рахунок зростання усіх головних іонів, але найбільше – хлоридів, сульфатів, натрію. Запаси легкорозчинних солей у верхньому 1-метровому шарі

зрошеного ґрунту зросли з 4,963 т/га у 1957 р. до 14,96 т/га у 1967 р.; у шарі 100-200 см - з 10,247 до 16,724 т/га відповідно. Отже, за рахунок зрошувальної води та розчинення й перерозподілу деяких первинних солей твердої фази ґрунту у профілі двометрової товщі зрошуваних ґрунтів накопичилося близько 16,47 т/га солей, що складає близько 41,5% від поданої кількості з поливною водою.

Таблиця 1. Зміна хімічного складу водної витяжки чорноземів південних у часі

Шар ґрунту, см	Залишок, %		Вміст іонів, мг - екв/100 г ґрунту							pH
	сухий	мінеральний	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺	
До початку зрошення, 1957 р.										
0-20	0,033	0,026	-	0,23	0,06	0,17	0,3	0,1	0,06	7,0
20-30	0,036	0,029	-	0,24	0,09	0,18	0,35	0,1	0,06	7,2
30-40	0,039	0,031	-	0,25	0,12	0,19	0,4	0,1	0,06	7,5
40-55	0,050	0,038	0,001	0,38	0,1	0,22	0,4	0,2	0,1	8,1
55-70	0,050	0,037	0,002	0,4	0,12	0,17	0,38	0,16	0,15	8,2
70-80	0,051	0,038	0,002	0,43	0,15	0,12	0,35	0,15	0,2	8,3
80-100	0,050	0,037	0,002	0,44	0,11	0,13	0,35	0,14	0,19	8,3
100-110	0,050	0,036	0,002	0,45	0,07	0,15	0,35	0,13	0,19	8,4
110-170	0,067	0,048	0,001	0,62	0,11	0,17	0,49	0,19	0,22	8,3
170-180	0,077	0,056	-	0,7	0,15	0,2	0,58	0,25	0,22	8,1
180-200	0,081	0,059	-	0,72	0,17	0,22	0,62	0,27	0,22	8,0
Після 10 років зрошення										
0-20	0,120	0,103	-	0,54	0,35	0,84	0,56	0,39	0,78	7,0
20-40	0,100	0,084	-	0,51	0,28	0,64	0,5	0,31	0,62	7,3
40-60	0,095	0,080	-	0,5	0,26	0,6	0,47	0,29	0,6	7,5
60-80	0,127	0,110	-	0,56	0,36	0,92	0,56	0,41	0,87	7,6
80-100	0,113	0,096	-	0,56	0,3	0,76	0,56	0,35	0,71	7,7
100-120	0,107	0,091	-	0,52	0,3	0,72	0,52	0,33	0,69	7,8
120-140	0,125	0,106	-	0,6	0,38	0,82	0,56	0,4	0,84	7,8
140-160	0,104	0,087	-	0,56	0,24	0,67	0,54	0,26	0,67	7,8
160-180	0,103	0,085	-	0,58	0,22	0,64	0,55	0,22	0,67	7,9
180-200	0,112	0,095	-	0,58	0,32	0,7	0,56	0,28	0,76	7,9
Після 25 років зрошення										
0-10	0,067	0,058	-	0,31	0,2	0,46	0,4	0,21	0,37	7,1
10-30	0,073	0,061	-	0,4	0,2	0,44	0,38	0,21	0,45	7,25
30-50	0,079	0,065	-	0,43	0,22	0,47	0,38	0,23	0,51	7,55
50-80	0,102	0,085	-	0,56	0,27	0,62	0,53	0,31	0,61	7,6
80-100	0,112	0,095	-	0,56	0,36	0,7	0,57	0,36	0,69	7,6
100-120	0,125	0,108	-	0,57	0,49	0,79	0,59	0,5	0,76	7,7
120-150	0,128	0,110	-	0,57	0,48	0,84	0,54	0,54	0,81	7,7
150-200	0,123	0,104	-	0,61	0,44	0,74	0,45	0,52	0,82	7,8

Шар ґрунту, см	Залишок, %		Вміст іонів, мг - екв/100 г ґрунту							pH
	сухий	мінеральний	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺	
Після 35 років зрошення										
0-20	0,078	0,066	-	0,38	0,26	0,48	0,38	0,23	0,51	7,15
20-40	0,098	0,074	-	0,44	0,34	0,64	0,42	0,31	0,69	7,2
40-60	0,088	0,073	-	0,5	0,25	0,50	0,44	0,23	0,58	7,25
60-80	0,090	0,075	-	0,5	0,26	0,52	0,40	0,25	0,63	7,3
80-100	0,107	0,090	-	0,56	0,38	0,60	0,48	0,31	0,75	7,4
100-120	0,115	0,097	-	0,57	0,41	0,68	0,52	0,33	0,81	7,4
120-140	0,120	0,102	-	0,58	0,43	0,72	0,52	0,34	0,87	7,4
140-160	0,123	0,105	-	0,58	0,44	0,76	0,54	0,35	0,89	7,4
160-180	0,120	0,102	-	0,59	0,4	0,74	0,55	0,35	0,83	7,5
180-200	0,125	0,107	-	0,6	0,42	0,78	0,56	0,33	0,91	7,5
Після 40 років зрошення										
0-20	0,097	0,079	-	0,34	0,32	0,64	0,4	0,4	0,5	7,2
20-40	0,072	0,064	-	0,32	0,2	0,54	0,4	0,25	0,4	7,2
40-60	0,098	0,074	-	0,58	0,36	0,46	0,5	0,5	0,4	7,3
60-80	0,097	0,072	-	0,58	0,24	0,46	0,45	0,35	0,48	7,3
80-100	0,129	0,103	-	0,62	0,27	0,92	0,45	0,7	0,66	7,4
100-120	0,149	0,121	-	0,6	0,24	1,3	0,48	0,85	0,84	7,4
120-140	0,198	0,176	-	0,58	0,28	1,58	0,56	0,9	0,98	7,4
140-160	0,181	0,162	-	0,56	0,33	1,75	0,6	1,1	0,94	7,4
160-180	0,199	0,187	-	0,42	0,37	2,16	0,75	1,3	0,9	7,4
180-200	0,211	0,2	-	0,42	0,4	2,4	0,8	1,52	0,9	7,5
Богара (після 40 років досліджень)										
0-20	0,045	0,034	-	0,36	0,03	0,23	0,33	0,2	0,09	7,2
20-40	0,051	0,043	-	0,28	0,03	0,4	0,4	0,1	0,21	7,6
40-60	0,075	0,058	0,001	0,54	0,03	0,44	0,4	0,2	0,41	8,15
60-80	0,056	0,038	0,002	0,59	0,03	0,12	0,4	0,3	0,05	8,3
80-100	0,058	0,039	0,002	0,59	0,03	0,15	0,4	0,3	0,07	8,4
100-120	0,067	0,048	0,003	0,61	0,06	0,23	0,4	0,3	0,2	8,5
120-140	0,072	0,052	0,005	0,63	0,09	0,25	0,4	0,3	0,27	8,6
140-160	0,077	0,057	0,002	0,65	0,13	0,27	0,42	0,28	0,35	8,5
160-180	0,088	0,067	-	0,69	0,23	0,29	0,43	0,27	0,51	8,3
180-200	0,088	0,066	-	0,73	0,18	0,29	0,45	0,27	0,48	8,3

Ґрунти в деяких горизонтах (0-20, 60-200 см) після десяти років перейшли до розряду слабозасолених, а тип засолення змінився з сульфатно-гідрокарбонатного натрієво-кальцієвого на хлоридно-сульфатний кальцієво-натрієвий.

Протягом періоду досліджень засоленість ґрунтів носила квазівстановлений характер: на кінець вегетаційного періоду спостерігали підвищення засоленості до 0,12-0,2% за рахунок накопичення солей з поливної води, із наступним вимиванням їх

осінньо-зимовими опадами в глибші шари і ґрунтові води. Необхідно відмітити, що ґрунтові води й сьогодні на цій ділянці залягають глибше 5 м і участі у формуванні водно-сольового режиму зони аерації не приймають. Саме цим пояснюється більш-менш стабільна гідрогеолого-меліоративна ситуація в даному господарстві у порівнянні з іншими осолонцьованими та слабо- й середньозасоленими ділянками Інгuleцького зрошуваного масиву.

Після 25-річного періоду зрошення засоленість ґрунтів зросла в орному шарі з 0,033 до 0,076%, у шарі 20-40 – з 0,0375 до 0,078%. Найвища засоленість спостерігалась в шарі ґрунту 100-150 см – 0,136% (табл. 1). Найбільш значно у цей період накопичувалися солі сульфатів й хлоридів натрію та магнію. У шарі ґрунту 80-200 см концентрація сульфатів зросла у 3,6-5,8 рази, хлоридів – у 3,6-7 разів. Уміст натрію у шарі ґрунтів 100-200 см зріс у 3,1-3,6 разів, а магнію – у 2-3,8 рази. Запаси легкорозчинних солей у верхньому метровому шарі зрошуваних ґрунтів у порівняння з 10 річним періодом зрошенням зменшилися на 3,038, а в шарі 100-200 см – збільшилися на 2,375 т/га, тобто в цілому у шарі 0-200 см були стабільними (табл. 2).

Таблиця 2. Динаміка зміни запасів солей у шарі ґрунту

Вміст водорозчинних солей у шарі ґрунту, т/га							Щільність складення ґрунту, т/м³	Шар ґрунту, см
Сума	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺		
До початку зрошення, 1957 р.								
0,750	0,324	0,048	0,186	0,133	0,028	0,031	1,14	0-20
0,421	0,173	0,037	0,101	0,079	0,014	0,016	1,17	20-30
0,466	0,184	0,050	0,109	0,092	0,014	0,016	1,19	30-40
0,953	0,447	0,067	0,201	0,148	0,046	0,044	1,27	40-55
0,987	0,489	0,084	0,162	0,146	0,038	0,068	1,32	55-70
0,686	0,358	0,071	0,078	0,092	0,024	0,062	1,35	70-80
0,702	0,380	0,054	0,087	0,095	0,024	0,061	1,4	80-100
0,722	0,400	0,035	0,104	0,098	0,023	0,063	1,44	100-110
5,923	3,376	0,342	0,720	0,838	0,202	0,446	1,47	110-170
1,161	0,648	0,079	0,144	0,169	0,045	0,076	1,5	170-180
2,440	1,333	0,180	0,317	0,360	0,098	0,152	1,5	180-200
4,963	2,355	0,412	0,924	0,784	0,188	0,299	1,263	0-100
10,247	5,757	0,636	1,285	1,464	0,368	0,737	1,477	100-200
15,210	8,112	1,048	2,209	2,248	0,556	1,037	1,357	0-200
Після 10 років зрошення								
2,940	0,820	0,303	0,993	0,267	0,116	0,441	1,23	0-20
2,594	0,819	0,256	0,799	0,252	0,097	0,371	1,30	20-40
2,591	0,840	0,249	0,784	0,248	0,095	0,375	1,36	40-60
3,512	0,954	0,350	1,220	0,300	0,137	0,552	1,38	60-80
3,323	1,016	0,311	1,073	0,319	0,124	0,480	1,47	80-100

Вміст водорозчинних солей у шарі ґрунту, т/га							Щільність складення ґрунту, т/м ³	Шар ґрунту, см
Сума	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺		
3,215	0,963	0,317	1,037	0,302	0,119	0,476	1,50	100-120
3,769	1,119	0,404	1,189	0,328	0,146	0,584	1,51	120-140
3,168	1,051	0,257	0,978	0,318	0,095	0,469	1,52	140-160
3,132	1,088	0,235	0,934	0,324	0,081	0,469	1,52	160-180
3,440	1,096	0,345	1,029	0,332	0,103	0,535	1,53	180-200
14,960	4,448	1,469	4,868	1,385	0,569	2,220	1,348	0-100
16,724	5,316	1,558	5,168	1,604	0,545	2,532	1,516	100-200
31,684	9,765	3,027	10,037	2,990	1,113	4,752	1,432	0-200
Після 25 років зрошення								
1,663	0,475	0,175	0,548	0,192	0,063	0,211	1,24	0-20
1,930	0,652	0,186	0,558	0,194	0,067	0,273	1,32	20-40
2,157	0,727	0,212	0,619	0,202	0,076	0,321	1,37	40-60
2,853	0,968	0,266	0,834	0,288	0,105	0,393	1,4	60-80
3,319	1,023	0,375	0,995	0,327	0,129	0,470	1,48	80-100
3,785	1,063	0,521	1,146	0,345	0,182	0,528	1,51	100-120
5,877	1,615	0,776	1,852	0,480	0,299	0,855	1,53	120-150
9,436	2,899	1,193	2,737	0,672	0,483	1,452	1,54	150-200
11,923	3,845	1,214	3,553	1,203	0,439	1,669	1,362	0-100
19,099	5,577	2,490	5,735	1,497	0,964	2,836	1,53	100-200
31,022	9,422	3,704	9,288	2,700	1,403	4,504	1,446	0-200
Після 35 років зрошення								
1,954	0,591	0,231	0,581	0,186	0,070	0,296	1,26	0-20
2,675	0,744	0,328	0,842	0,223	0,102	0,435	1,37	20-40
2,473	0,864	0,246	0,672	0,239	0,078	0,374	1,4	40-60
2,599	0,889	0,264	0,719	0,223	0,087	0,417	1,44	60-80
3,255	1,051	0,407	0,876	0,283	0,114	0,524	1,52	80-100
3,518	1,077	0,442	0,999	0,308	0,122	0,570	1,53	100-120
3,687	1,103	0,466	1,065	0,310	0,126	0,616	1,54	120-140
3,738	1,088	0,471	1,110	0,318	0,128	0,622	1,52	140-160
3,601	1,093	0,423	1,066	0,320	0,127	0,573	1,5	160-180
3,752	1,111	0,444	1,124	0,326	0,119	0,628	1,5	180-200
12,956	4,139	1,476	3,691	1,153	0,451	2,046	1,398	0-100
18,296	5,471	2,245	5,364	1,582	0,623	3,010	1,518	100-200
31,252	9,611	3,721	9,056	2,736	1,073	5,056	1,458	0-200
Після 50 років зрошення								
2,212	0,533	0,286	0,781	0,197	0,123	0,292	1,27	0-20
2,007	0,545	0,194	0,716	0,214	0,083	0,254	1,38	20-40
2,712	1,017	0,360	0,627	0,275	0,171	0,261	1,42	40-60
2,638	1,045	0,247	0,645	0,255	0,123	0,322	1,46	60-80
3,829	1,179	0,293	1,361	0,269	0,260	0,468	1,54	80-100
4,522	1,141	0,260	1,923	0,287	0,316	0,595	1,54	100-120
5,140	1,110	0,306	2,353	0,336	0,337	0,699	1,55	120-140
5,374	1,051	0,353	2,555	0,353	0,403	0,657	1,52	140-160
5,782	0,778	0,465	3,012	0,436	0,471	0,621	1,5	160-180

Вміст водорозчинних солей у шарі ґрунту, т/га							Щільність складення ґрунту, т/м ³	Шар ґрунту, см
Сума	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺		
6,295	0,778	0,423	3,458	0,465	0,550	0,621	1,5	180-200
13,398	4,319	1,38	4,13	1,21	0,76	1,597	1,414	0-100
27,113	4,858	1,807	13,301	1,877	2,077	3,193	1,522	100-200
40,509	9,176	3,187	17,431	3,087	2,837	4,791	1,468	0-200
Богара, після 40 років досліджень								
1,130	0,556	0,026	0,276	0,160	0,060	0,052	1,25	0-20
1,386	0,467	0,029	0,519	0,209	0,033	0,130	1,35	20-40
2,088	0,927	0,029	0,588	0,216	0,067	0,262	1,39	40-60
1,584	1,034	0,030	0,164	0,220	0,103	0,033	1,42	60-80
1,718	1,085	0,031	0,215	0,231	0,108	0,048	1,49	80-100
2,004	1,130	0,063	0,331	0,233	0,109	0,138	1,5	100-120
2,149	1,167	0,095	0,360	0,233	0,109	0,186	1,5	120-140
2,317	1,204	0,137	0,389	0,244	0,101	0,242	1,5	140-160
2,621	1,269	0,241	0,415	0,248	0,097	0,350	1,49	160-180
2,615	1,334	0,188	0,412	0,258	0,096	0,327	1,48	180-200
7,907	4,069	0,146	1,761	1,036	0,371	0,525	1,38	0-100
11,706	6,103	0,725	1,908	1,216	0,512	1,242	1,494	100-200
19,613	10,172	0,870	3,669	2,252	0,883	1,767	1,437	0-200

Виявлені закономірності зміни засоленості зрошуваних ґрунтів в умовах глибокого залягання рівня ґрунтових вод мають тенденцію, подібну до умов з близьким заляганням рівня ґрунтової води у Снігурівському районі, але з меншим ступенем засолення й накопичення солей у верхньому 0-100 см шарі. Зменшення ступеня засолення зрошуваних ґрунтів при більш глибокому рівні ґрунтових вод пояснюється промиванням слабозасолених зрошуваних ґрунтів осінньо-зимовими опадами на більш значну глибину і значно меншим впливом ґрунтових вод на процеси вторинного засолення в зоні аерації або їх відсутністю у порівнянні з ділянками, які мають близьке заляганням рівня ґрунтових вод. При цьому тип водного режиму зрошуваних чорноземів південних Миколаївської сільськогоспо-дарської станції залишався автоморфним промивним після 35 років зрошення.

За ступенем засолення ґрунти після 25 років зрошення у шарі 0-50 см класифікувалися як незасолені, а в шарі 50-200 см – слабо-засолені із хлоридно-сульфатним хімізмом аніонного засолення у всьому 0-200 см шарі. За катіонним хімізмом засолення вони відносилися до кальцієво-натрієвого у шарі ґрунту 0-120 см і до магнієво-натрієвого – у глибших шарах 120-200 см.

Відмічена тенденція квазівстановленого накопичення водорозчинних солей у профілі зрошуваних ґрунтів спостерігалася і в наступний період. При обстеженні зрошуваних ґрунтів через 35 років

після початку зрошення спостерігали майже стабільне, у порівнянні з попереднім періодом, накопичення солей, як у шарі 0-100 см, так і в шарі 100-200 см. Тип засолення залишався хлоридно-сульфатним у всьому 0-200 см шарі. У шарі 0-80 см ґрунти були незасоленими, а в шарі 80-200 см – були слабозасолені.

Після 35 років зрошення на Інгулецькій зрошувальній системі через економічну й політичну нестабільність значно скоротилися поливні й зрошувальні норми. Тип водного режиму змінився з автоморфного промивного на автоморфний іригаційно-випотний. Це сприяло більш значній концентрації у 0-200 см шарі ґрунтів солей. Так, після 40 років зрошення концентрація солей в орному шарі зросла до 0,097%, а на глибині 120-140 см – 0,198%. Серед солей продовжували накопичуватися сульфати магнію та кальцію, у значно меншій мірі – сульфати натрію (табл. 1).

Якщо порівняти ці дані засолення ґрунтів з аналогічними даними, отриманими при близькому заляганні рівня ґрунтових вод (Снігурівський р-н), то стає очевидним, що рівень ґрунтових вод впливає не тільки на загальну величину засолення, як верхнього метрового шару, так і всієї зони аерації, а й на глибину максимального піку засолення в зоні аерації. Так, при глибокому заляганні рівня ґрунтових вод пік максимального засолення припадає на глибину 120-140 см, а при близькому – 60-80 см, ступінь засолення відповідно 0,198 та 0,448 %.

Після 40 років зрошення концентрація сульфатів у шарі 100-200 см досягла 1,3-2,4 мг-екв/100 г ґрунту, магнію – 0,85-1,52, а натрію – 0,84-0,98 мг-екв/100 г ґрунту. У цьому ж шарі ґрунту знизилася концентрація хлоридів з 0,49-0,44 мг-екв/100 г ґрунту до 0,24-0,4 мг-екв/100 г ґрунту. Знизилася також концентрація гідрокарбонатів у шарі ґрунту 120- 200 см з 0,58 до 0,47 мг-екв/100 г ґрунту. Отже, 40-літнє зрошення чорноземів південних слабо мінералізованими хлоридно-сульфатними натрієвими водами р. Інгулець призвело до значної зміни хімічного складу ґрунтів, а також до збільшення загального вмісту солей у водній витяжці в порівнянні з вихідним станом.

Тип аніонного засолення ґрунтів після 40 років зрошення в шарі 0-100 см залишався хлоридно-сульфатним, а в шарі 100-200 см змінився з хлоридно-сульфатного на сульфатний. За катіонним складом хімізм засолення був натрієвим у шарах ґрунту 0-40 та 60-80 см, кальцієво-магнієвим – у шарі 40-60 см, натрієво-магнієвим – у шарах 80-120 та 140-200 см і магнієво-натрієвим – у шарі ґрунту 120-140 см. За ступенем засолення зрошувані 40-років чорноземи південні з глибоким заляганням рівня ґрунтової води класифікувалися як незасолені у всьому 0-200 см профілі.

Величина водневого показника рН зросла в орному шарі з 7,0 до

7,2, та знизилася в інших горизонтах з 7,5-8,4 до 7,2-7,5, тобто реакція розчину ґрунту характеризується як слабо лужна (див. табл. 1).

За 40 років зрошення на кожен гектар земель було вилито близько 130 тис. м³ води. Разом із поливною водою на поверхню зрошуваних ґрунтів було внесено біля 135 т/га солей: CO_3^{2-} – 0,45 т/га, HCO_3^- – 22,66, SO_4^{2-} – 42,43, Cl^- – 28,33, Ca^{2+} – 9,63, Mg^{2+} – 6,28, Na^+ – 21,95, K^+ – 1,04, NO_2 – 0,010, NO_3^- – 1,599, NH_4^+ – 0,091, P_2O_5 – 0,234 т/га.

Запаси солей для кожного горизонту ґрунту розраховано за формулою:

$$S = s \cdot d \cdot l \cdot 100, \quad (1)$$

де: S – запаси солей в інтервалі визначення, в т/га для шару в м;

s – вміст солей у ґрунтах розрахункового шару, %;

d – щільність ґрунту, т/м³;

l – товщина розрахункового шару ґрунту, м;

100 – коефіцієнт перерахунку в т/га.

Необхідно відмітити зростання щільності складення зрошуваного ґрунту, особливо у верхньому метровому шарі: з 1,24 т/м³ у 1957 р. до 1,362 – у 1982 р. та до 1,414 т/м³ після 40 років зрошення.

Запаси солей у метровому шарі зрошуваних ґрунтів протягом усього вегетаційного періоду досліджень зростали й на кінець вегетації коливалися від 4,963 т/га в 1957 році до 13,40 т/га за 40 років зрошення.

Отже, запаси солей у верхньому метровому шарі зрошуваних ґрунтів стабільно підвищувалися і за 40 років зрошення зросли у 2,7 рази у порівнянні з періодом до початку зрошення. з внесених із поливною водою 136 т/га солей, у верхньому метровому шарі зрошуваного ґрунту акумулювалось 8,44 т/га, тобто лише 6,15%. При цьому вміст сульфатів за весь період зрошення у цьому шарі підвищився з 0,934 до 4,13 т/га, хлоридів – із 0,412 до 1,38, гідрокарбонатів – із 2,355 до 4,32, кальцію – із 0,784 до 1,88, магнію – із 0,188 до 0,76 і натрію – із 0,299 до 1,60 т/га (див. табл. 2).

У шарі зрошуваного ґрунту 100-200 см накопичення солей за період зрошення складає 16,866 т/га, або 13 %, а в шарі 0-200 см – 25,299 т/га або 19,2 % від суми внесених із поливною водою. Найбільш значно за цей період у 0-200 см шарі ґрунту накопичувалися сульфати, потім магній, натрій, хлориди, гідрокарбонати. Якщо підрахувати відсоток накопичених іонів у ґрунтах від суми того, що було внесено з поливною водою за 40 років, отримаємо такі значення: HCO_3^- – 8,5%; Cl^- – 7,8%; SO_4^{2-} – 34,9%, Ca^{2+} – 11%, Mg^{2+} – 37%, Na^+ – 16,4%. Отже, підсумовуючи вище приведені результати, необхідно зробити висновок, що

інгредієнти найбільш розчинних у воді солей найменше накопичуються у профілі зрошуваних слабо мінералізованою водою ґрунтів.

Додаткова кількість води та солей, які надходять зі зрошувальними водами Інгулецького каналу, викликає трансформацію водного та сольового режимів, внаслідок чого відбувається зміна вмісту солей та їх іонного складу в ґрунтового розчині зрошуваних темно-каштанових ґрунтів.

Нашими дослідженнями встановлено, що під впливом зрошення в першу чергу змінюється іонно-сольовий склад водної витяжки ґрунту. Так, у зрошуваних темно-каштанових ґрунтах впродовж всієї ротації семипільної сівозміни (2001-2007 рр.) спостерігається збільшення вмісту водорозчинних солей на незрошуваних ділянках з 0,047-0,078% (шар 0-30 см) та 0,076-0,091 (шар 0-100 см) до 0,060-0,094 і 0,090-0,121% у зрошуваному варіанті без добрив, і, відповідно до 0,061-0,096 і 0,090-0,106% у варіанті з внесенням добрив (табл. 3).

Таблиця 3 – Динаміка іонно-сольового складу темно-каштанового ґрунту в залежності від тривалості зрошення

Рік досліджень / тривалість зрошення	Шар ґрунту см	Вміст мг-екв на 100 г ґрунту						Сума солей, %		Ca ²⁺ / Na ⁺ (водорозчин.)
		HC O ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	загал. ьна	токсичних	
Незрошуваний ґрунт										
2001	0-30	0,52	0,16	0,40	0,50	0,20	0,38	0,078	0,039	1,30
	0-100	0,68	0,20	0,40	0,49	0,29	0,50	0,091	0,051	1,00
2002	0-30	0,40	0,20	0,35	0,50	0,20	0,25	0,066	0,030	2,00
	0-100	0,57	0,20	0,31	0,45	0,20	0,43	0,078	0,042	1,05
2005	0-30	0,32	0,16	0,20	0,30	0,20	0,18	0,047	0,025	1,67
	0-100	0,54	0,19	0,35	0,43	0,23	0,42	0,079	0,043	0,79
2006	0-30	0,28	0,16	0,50	0,50	0,20	0,24	0,065	0,029	2,08
	0-100	0,52	0,16	0,50	0,50	0,20	0,48	0,085	0,045	1,04
2007	0-30	0,28	0,24	0,50	0,55	0,20	0,27	0,058	0,031	2,03
	0-100	0,46	0,20	0,50	0,53	0,20	0,43	0,076	0,042	1,23
Зрошуваний ґрунт без добрив										
31 рік	0-30	0,64	0,16	0,50	0,30	0,40	0,60	0,094	0,067	0,50
	0-100	0,76	0,21	0,64	0,30	0,26	1,05	0,121	0,087	0,30
32 роки	0-30	0,62	0,22	0,51	0,35	0,35	0,65	0,095	0,070	0,54
	0-100	0,67	0,25	0,74	0,30	0,40	0,96	0,119	0,091	0,31
35 років	0-30	0,24	0,24	0,40	0,20	0,20	0,48	0,060	0,045	0,42
	0-100	0,48	0,21	0,57	0,28	0,15	0,83	0,090	0,065	0,34
37	0-30	0,32	0,20	0,60	0,35	0,20	0,57	0,077	0,051	0,61
	0-100	0,55	0,20	0,57	0,37	0,20	0,75	0,094	0,063	0,49

Рік досліджень / тривалість зрошення	Шар ґрунту см	Вміст мг-екв на 100 г ґрунту						Сума солей, %		Ca ²⁺ / Na ⁺ (водо-розчин.)
		HC O ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	загал. ьна	токсичних	
Зрошуваний ґрунт + NPK (210 кг д. р. на 1 га сівозмінної площі)										
31 рік	0-30	0,66	0,16	0,50	0,40	0,30	0,62	0,096	0,061	0,60
	0-100	0,71	0,16	0,58	0,35	0,27	0,83	0,106	0,073	0,40
32 роки	0-30	0,64	0,20	0,52	0,40	0,36	0,60	0,097	0,064	0,66
	0-100	0,69	0,20	0,59	0,37	0,38	0,73	0,106	0,074	0,51
35 років	0-30	0,20	0,20	0,50	0,20	0,20	0,50	0,061	0,047	0,40
	0-100	0,47	0,25	0,57	0,30	0,20	0,79	0,091	0,066	0,38
36 років	0-30	0,32	0,20	0,60	0,40	0,20	0,52	0,078	0,048	0,77
	0-100	0,54	0,21	0,67	0,43	0,26	0,73	0,101	0,063	0,71
37 років	0-30	0,44	0,20	0,50	0,38	0,20	0,56	0,081	0,051	0,68
	0-100	0,50	0,20	0,60	0,45	0,20	0,65	0,090	0,057	0,69

Загальні запаси солей також збільшувалися в зрошуваних ґрунтах порівняно з неполивними умовами у варіантах без добрив на 0,779-1,712 (шар 0-30 см) та 2,080-6,930 т/га (шар 0-100 см) і відповідно у варіантах з внесенням добрив на 0,704-1,556 і 1,560-4,344 т/га. Адекватно збільшенню загального вмісту солей спостерігається підвищення вмісту токсичних солей у 1,4-2,7 рази.

Проведений статистичний обробіток виявив тісний кореляційний зв'язок між показниками запасів загальних та токсичних солей ($r=0,636-0,959$) (рис. 1). Отримані лінії регресії показують, що у неполивних умовах у шарі 0-30 см співвідношення загальних і токсичних солей майже незмінне. У поливних варіантах зафіксоване наростання питомої ваги токсичних солей при збільшенні загальних запасів солей.

Дослідженнями з'ясовано, що вміст солей у зрошуваних ґрунтах не перевищує класифікаційно-значущих величин і відповідно до класифікації засоленості ґрунтів за ступенем і хімізмом засолення вони є незасоленими. Проте, під впливом тривалого зрошення хімічний склад темно-каштанових ґрунтів змінився в кінці V ротації сівозміни з сульфатно-гідрокарбонатного натрієво-кальцієвого на гідрокарбонат-но-сульфатний кальцієво-натрієвий.

Таким чином, встановлено, що впродовж 2001-2007 рр. щорічно вміст солей в ґрунтового розчині зрошуваних ґрунтів, порівняно з богарними, хоча і має підвищені показники, але відмічена тенденція до стабілізації їх кількості, особливо, на ділянках з внесенням мінеральних добрив, що обумовлюється стабілізацією параметрів на одному рівні внаслідок сезонно-зворотних змін, які обумовлені надходженням солей з іригаційними водами та їх вилугуванням опадами холодного періоду.

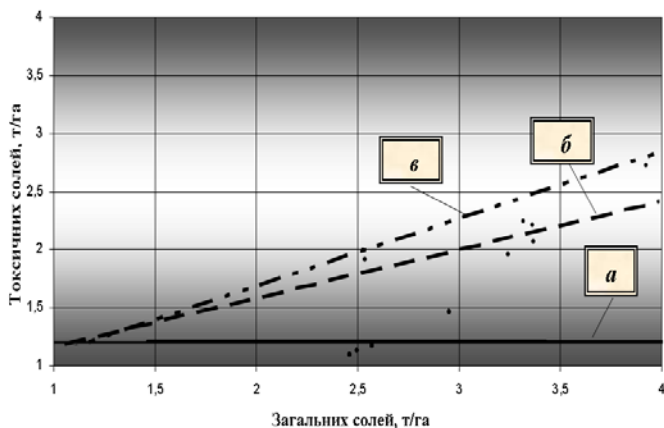


Рис. 1. Кореляційно-регресійна залежність між вмістом загальних та токсичних солей в ґрунті за варіантами дослідів:

а) без зрошення, без добрив ($y = -0,0002x + 1,248$; $r = 0,636$; $R^2 = 0,405$);

б) зрошення, без добрив ($y = 0,693x - 0,0699$; $r = 0,959$; $R^2 = 0,920$);

в) зрошення + добрива ($y = 0,478x - 0,613$; $r = 0,914$; $R^2 = 0,835$)

Незважаючи на встановлення квазірівноважного режиму засоленості зрошуваних ґрунтів, у них, порівняно з незрошуваними, спостерігається трансформація якісного складу ґрунтового розчину, що пояснюється впливом іонно-сольового складу поливної води, в якій міститься 40-65% іонів натрію від суми катіонів.

Вміст кальцію в ґрунтовому розчині зрошуваних ґрунтів зменшується на 0,1-0,23 м-екв/100 г, що призводить до звуження співвідношення водорозчинних кальцію до натрію в орному шарі зрошуваних ґрунтів у варіантах без внесення добрив до 0,42-0,61, на ділянках з їх застосуванням – до 0,40-0,77 одиниць, при цьому цей показник у незрошуваному ґрунті знаходиться в межах 1,30-2,08.

Зменшення в зрошуваних ґрунтах співвідношення водорозчинних кальцію до натрію вказує на збільшення інтенсивності солонцевого процесу.

При зрошенні темно-каштанових ґрунтів одночасно зі зменшенням кількості солей у ґрунтовому профілі спостерігається також зміна їх якісного складу. Метаморфізація солей відбувається в результаті утворення вторинних солей за рахунок обмінних реакцій між різними солями, а також за рахунок іонно-обмінних реакцій ґрунтового розчину з ґрунтово-поглинальним комплексом.

Метаморфізм солей, коливання їх абсолютних і відносних кількостей в товщі ґрунту залежить від кількостей солей, які обумовлюють вихідне засолення ґрунту і їх склад, а також від мінералізації і якісного складу зрошувальних вод.

Відмічена пряма залежність між вмістом іонів натрію, сульфат-іонів, співвідношення кальцію до натрію в зрошувальній воді та ґрунтовому розчині зрошуваних ґрунтів (табл. 4).

Таблиця 4. – Взаємозв'язок між іонним складом зрошувальної води і ґрунту

Рік досліджень	Шар ґрунту, См	Вміст іонів, % від суми солей							Ca ²⁺ Na ⁺ (водорозчин.)
		CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	
Зрошувальна вода									
2001		<u>1.5-6.9</u> 4,1	<u>8.7-27.5</u> 16,3	<u>23.5-55.2</u> 38,8	<u>30.6-53.0</u> 40,8	<u>13.1-19.7</u> 18,0	<u>29.6-62.1</u> 39,8	<u>13.1-54.6</u> 42,4	<u>0.28-0.54</u> 0,55
Зрошуваний ґрунт									
2001	0-30		49,2	12,3	38,5	23,1	30,8	46,1	0,5
	0-100		47,2	13,0	39,8	18,6	16,1	65,3	0,3
Зрошувальна вода									
2002		<u>1.3-8.5</u> 4,3	<u>16.7-40.1</u> 28	<u>25.1-52.1</u> 37,9	<u>12.3-48.2</u> 29,8	<u>13.3-35.9</u> 24,7	<u>24.0-40.6</u> 31,8	<u>35.9-49.3</u> 43,5	<u>0.32-0.89</u> 0,58
Зрошувальний ґрунт									
2002	0-30		45,9	16,3	37,8	25,9	25,9	48,2	0,54
	0-100		40,4	15,1	44,5	18,1	24,1	57,8	0,31
Зрошувальна вода									
2005		<u>4.0-7.7</u> 5,8	<u>14.0-19.3</u> 16,2	<u>29.3-45.4</u> 36,8	<u>35.9-50.0</u> 41,2	<u>10.0-23.1</u> 17,1	<u>31.9-43.3</u> 35,9	<u>42.2-52.7</u> 47,0	<u>0.23-0.55</u> 0,38
Зрошувальний ґрунт									
2005	0-30		27,3	27,3	45,4	22,7	31,4	54,5	0,42
	0-100		38,1	16,7	45,2	22,5	11,9	65,9	0,34
Зрошувальна вода									
2006		<u>3.0-5.9</u> 4,2	<u>5.7-30.5</u> 14,5	<u>32.2-72.2</u> 40,5	<u>19.1-52.5</u> 40,8	<u>14.8-28.0</u> 19,8	<u>20.0-38.2</u> 29,7	<u>41.6-62.9</u> 50,5	<u>0.26-0.64</u> 0,50
Зрошувальний ґрунт									
2006	0-30		20,6	14,8	55,6	27,8	18,5	53,7	0,52
	0-100		43,8	11,1	45,1	25,7	13,9	60,4	0,43
Зрошувальна вода									
2007		<u>2.5-5.6</u> 4,4	<u>9.9-15.3</u> 12	<u>31.3-48.9</u> 40,6	<u>31.3-56</u> 43	<u>12.0-28.9</u> 17	<u>23.3-37.4</u> 30,3	<u>43.5-64.7</u> 52,7	<u>0.19-0.66</u> 0,59
Зрошувальний ґрунт									
2007	0-30		28,6	17,8	53,6	31,3	17,8	50,9	0,61
	0-100		41,7	15,1	43,2	28,1	15,1	56,8	0,49

Примітка. Чисельник – діапазон вмісту; знаменник – середнє за рік досліджень

Статистичним аналізом доведено наявність взаємозв'язків співвідношення водорозчинних іонів кальцію до натрію ($\text{Ca}^{2+} : \text{Na}^+$) в ґрунтовому розчині удобрених поливних ділянок та зрошувальній воді. Виявлено тісний кореляційний зв'язок в шарі ґрунту 0-30 см ($r=0,713$) та середній ($r=0,439$) – в шарі 0-100 см (рис. 2).

Побудовані лінії тренду свідчать про стійкі тенденції збільшення цього показника протягом років досліджень. Моделювання співвідношення кальцію до натрію у 2010 р. за розрахованими рівняннями регресії дозволило отримати наступні результати: в шарі ґрунту 0-30 см цей показник збільшиться до 0,85; у 0-100 см – до 0,69.

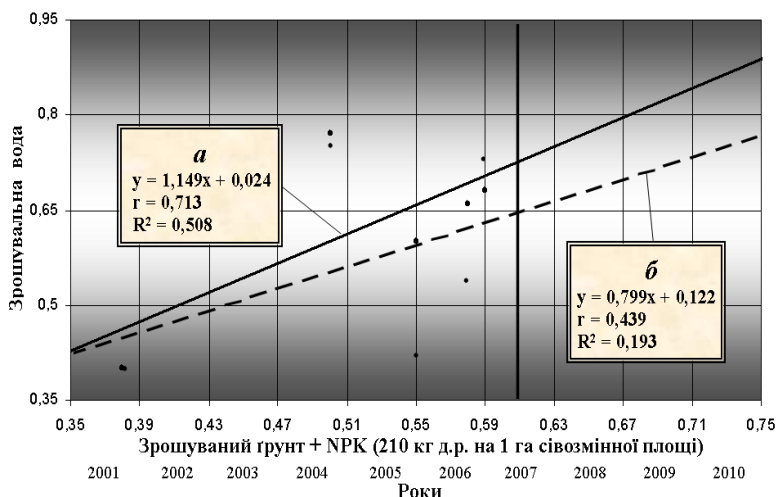


Рис. 2. Модель взаємозв'язку співвідношення водорозчинних іонів кальцію до натрію ($\text{Ca}^{2+}:\text{Na}^+$) в ґрунтовому розчині в 0-30 (а) та 0-100 см (б) шарах ґрунту й зрошувальній воді

Таким чином, тривале зрошення водами Інгулецького каналу приводить до погіршення іонно-сольового складу чорноземів південних та темно-каштанових ґрунтів, що потребує розробки та впровадження щодо збереження їх ресурсно-екологічного потенціалу. Тому слід провести заходи по захисту р. Інгулець від впливу скидних вод гірничозбагачувальних комбінатів підприємств Кривбасу.

Висновки. Зрошувальні води Інгулецького каналу підвищеної мінералізації з несприятливим відношенням натрію до кальцію впливає на ситему «ґрунтовий розчин - ґрунтовий поглинальний комплекс» змінює рівновагу обмінних процесів,

яка склалась, і формує новий якісний стан іонно-сольового комплексу.

Під впливом тривалого зрошення вміст солей в ґрунтовому розчині зрошуваних ґрунтів, порівняно з богарним, хоча і має підвищенні показники, але відмічена стабілізація їх параметрів на одному рівні внаслідок сезонно-зворотних змін, які обумовлені надходженням солей з іригаційними водами та їх вилуговуванням опадами холодного періоду.

При встановленні квазірівноважного режиму засоленості зрошуваних ґрунтів у них відбувається метаморфізація солей за рахунок іонно-обмінних реакцій ґрунтового розчину з ґрунтово-поглинальним комплексом.

Зменшення в зрошуваних ґрунтах співвідношення водорозчинних кальцію до натрію вказує на збільшення інтенсивності солонцевого процесу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гринь Г.С. Галогенез лессових почво-ґрунтів України. – К.: Урожай, 1969. – 218 с.
2. Ґрунтознавства: Підручник / Д.Р. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактінов та інш. // За редакцією Д.Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.
3. Лозовицький П.С. Вплив тривалого зрошення слабомінералізованою водою на показники родючості чорноземів південних / Вісник аграрної науки. – 1996. - № 3. – С. 21-26.
4. Муромцев Н.Н., Блохина Н.Н., Драчинская Э.С. Оценка гидрогеолого-мелиоративного состояния орошаемых земель. – К.: Урожай. – 1991. – 120 с.
5. Полупан Н.Ы., Ковалев В.Г. Теоретичні основи формування процесу галоморфізації на зрошуваних ґрунтах України / Вісник аграрної науки. – 1994. - № 7. – С. 52-66.
6. Чесняк Г.Я. Изменение водно-солевого режима темно-каштановых почв юга УССР в условиях орошения / Материалы по изучению почв юга УССР и их плодородия // Труды Укр НИИ почвоведения. – Харьков, 1988. – Т. 3. – С. 209-254.

**ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРМОВИХ
АГРОЦЕНОЗІВ ПРИ КОНВЕЄРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ КОРМІВ
В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

ГУСЄВ М.Г. – д. с-г. н., професор

ЯВОРСЬКИЙ С.В. – к. с-г. н., с. н. с.

ВОЙТАШЕНКО Д. П. – к. с-г. н.

КОСЄВЦОВА Л. В. – н. с.

Інститут землеробства південного регіону УААН

Постановка проблеми. Проблема забезпечення населення України продуктами тваринного походження на сьогодні набуває все більшої актуальності, у вирішенні якої значна роль належить кормовиробництву. Підвищення ефективності кормовиробництва, збільшення виробництва кормів і кормового білка – одна із важливих проблем по стабілізації й розвитку галузі тваринництва. Тому майбутнє тваринницької галузі не за дрібними приватними господарствами та індивідуальними власниками, а як свідчать світовий та вітчизняний досвід цієї галузі перспектива тільки за великотоварними господарствами, де виробництво продукції базується на сучасних технологіях вирощування та заготівлі кормів, повноцінній годівлі тварин, раціональному використанні генетичного їх потенціалу, що забезпечує ефективність та прибутковість галузі тваринництва [1, 4].

Стан вивчення проблеми. В різних зонах України створюються свої специфічні підходи до побудови системи польового кормовиробництва. При цьому головним напрямком залишається виробництво високобілкових кормів. Не збалансованість раціонів за білком зумовлює велику перевитрату кормів на одиницю виробленої продукції, що призводить до зниження ефективності ведення тваринництва. Основним фактором, що спричиняє зниження виробництва кормів та їх не збалансованість за білком є не досконала структура посівів кормових агроценозів із врахуванням потреб тварин.

Південний регіон України є однією з найбільш сприятливих зон для подальшого розвитку сільського господарства, в тому числі і тваринницької продукції. У створенні стабільного виробництва кормів у південному регіоні України з ризиковим землеробством важлива роль відводиться поливним землям, завдяки яким створюються великі можливості для інтенсифікації галузі польового кормовиробництва. Забезпечення тваринництва достатньою кількістю різноманітних і якісних кормів на основі ефективного

використання зрошуваних земель ставить на порядок денний дослідити та теоретично обґрунтувати комплекс питань, серед яких найважливіші є створення високопродуктивних агроценозів для конвеєрного виробництва кормів, агробіологічне обґрунтування інтродукції капустияних культур з метою збагачення кормів білком та розробка технологічних прийомів інтенсифікації польового кормовиробництва при правильному доборі та поєднанні кормових культур в основних і проміжних посівах. Такі посіви повинні забезпечувати повне використання агрокліматичних ресурсів в умовах зрошення при зменшенні витрат антропогенної енергії на одиницю продукції та зниження негативної дії на навколишнє середовище. Вирішенню цих та інших актуальних проблем і були присвячені наші дослідження [2,3].

Завдання і методика досліджень. Задачі досліджень полягали в агробіологічному обґрунтуванні та розробці технологічних прийомів підвищення продуктивності кормових агроценозів для конвеєрного виробництва кормів у степовій зоні України з урахуванням факторів інтенсифікації їх вирощування та ефективного використання зрошуваних земель.

Дослідження проводили протягом 2000–2009 рр. на дослідному полі Інституту землеробства південного регіону УААН, розташованому в зоні Інгулецької зрошуваної системи. На дослідних ділянках вологість 0,7м шару ґрунту підтримували на рівні 70 % НВ. Ґрунти дослідного поля – темно-каштанові, залишковосолонцюваті середньосуглинкові. Вміст нітратного азоту в орному шарі становив - 26 – 28 мг/кг, рухомого фосфору – 30 – 40 і обмінного калію – 300 – 350 мг/кг ґрунту. Найменша вологоємність метрового шару ґрунту – 21,5%, вологість в'янення – 9.0% маси сухого ґрунту, щільність будови – 1,47 г/см³. Площа облікових ділянок складала 50 – 60 м² при чотириразовій повторності.

Основні прийоми агротехніки в дослідях були загальноприйнятими для умов зрошення південного Степу України. Поливи здійснювали дощувальним агрегатом ДДА – 100 МА.

Результати досліджень. Складовою частиною ефективного ведення зрошувального землеробства є удосконалення структури посівних площ і, перш за все, кормових культур шляхом розширення багаторічних трав, як основи впровадження інтенсивного польового кормовиробництва. Із багаторічних трав перше місце на зрошенні повинно відводитись люцерні, а на неполивних землях еспарцету.

Про високу ефективність вирощування люцерни на зрошуваних землях свідчать наукові дослідження ІЗПР УААН. Найвищий збір сирого протеїну (15,7 – 16,0 ц/га) з посівів люцерни дозволить в найкоротші строки ліквідувати дефіцит білка в раціонах тварин,

зменшити витрати кормів на одиницю продукції і значно підвищити їх продуктивність. Більш ефективними виявились посіви люцерни з використанням на сіно або сінаж. На зелений корм доцільно використовувати бобово-злакові сумішки люцерни з стоколосом безостим, грястицею збірною. Такі суміші балансують зелений корм за цукрово-протеїновому співвідношенню та переважають за врожайністю чисті посіви люцерни на 80 – 100 ц/га. Крім вирішення білкової проблеми, розширення посівів багаторічних трав до 40 – 45% від загальної кормової площі дозволить перейти на зональну біологізовану систему землеробства, адаптовану до екстремальних умов регіону.

За інтенсивного ведення польового кормовиробництва на зрошуваних землях у збільшенні виробництва різноманітних і якісних кормів важливе значення надається проміжним посівам кормових культур з високобілковими компонентами.

В озимих проміжних посівах найбільш продуктивними агроценозами з високою якістю корму є посіви жита з суріпицею або ріпаком та тритикале з ріпаком та викою. Такі сумішки за збором сухої речовини на 31 – 49% перевищують посіви капустяних культур і забезпечують одержання 70,7 – 78,6 ц/га кормових одиниць із забезпеченістю перетравним протеїном 143 – 154 г.

Максимальна реалізація біологічного потенціалу тритикале озимого здійснюється при вирощуванні у подвійній та потрійних сумішках з ячменем і викою з використанням на зерносінажну масу та зелений корм. Такі посіви забезпечують найбільший вихід кормових одиниць та перетравного протеїну, що складає відповідно строку використання: 87,3 і 7,3 та 64,2 і 8,7 ц/га.

За врожайністю зернофуражу найбільш продуктивною була сумішка жита з суріпицею – 32,1 ц/га при дворазовому внесенні азоту (N_{30} та N_{60}) на фоні P_{60} . Вирощування тритикале з викою зменшує витрати азоту на 30 кг/га за рахунок азот фіксуючої здатності бобового компоненту.

Високий вміст сирого протеїну – 23,50 – 23,88% та поживність корму озимих ріпаку та вики свідчить про доцільність їх вирощувати у сумісних посівах із злаковими культурами.

Важливим чинником, який впливає на продуктивність озимих агроценозів є посів в оптимальні строки. Як показали наші дослідження, більш сприятливі умови для осінньої вегетації рослин, їх перезимівлі та формування врожаю надземної маси суріпиці озимої та ріпаку озимого створюються при сівбі 1 – 15 вересня. Тривалість осінньої вегетації при цьому становила 54 – 69 днів з сумою активних температур 452 – 535°C. Строк сівби озимих сумішок жита з капустяними культурами можна подовжити до 20 вересня. Запізнення з сівбою до кінця вересня рослини

через нестачу тепла входять в зиму в слабозвиненому стані, внаслідок чого зменшується зимостійкість, особливо капустяних культур, а в окремі роки спостерігається і повна їх загибель.

Створення різнодозріваних дво- та трикомпонентних сумішок у ранньовесняних посівах ячменю, вівса та жита ярого за участю капустяних культур підвищує кормову продуктивність на 19-24%, заощаджує до 40% насіннєвого матеріалу бобових культур і забезпечує конвеєрне надходження зеленого корму з третьої декади травня до кінця червня. У структурі агроценозу частка капустяних культур складала 32 – 56%, тоді як гороху – 16 – 22%.

Продуктивність ярих зернофуражних культур та їх сумішок при використанні на зернофураж визначалися врожайністю ячменю, який забезпечив 38,4 ц/га у чистому посіві та 35,0 – 35,6 ц/га у двокомпонентних сумішках. Приріст врожаю зерна порівняно з вівсом становив 3,5 – 6,5 ц/га.

В умовах зрошення вирішальне значення у підвищенні продуктивності ранньовесняних кормових агроценозів належить азотним добривам. Найбільша віддача від азоту одержана при внесенні N_{90} , яка забезпечує 13,6 – 25,9 кг сухої речовини на 1 кг діючої речовини азоту.

В підвищенні продуктивності та якості кормів провідна роль належить сумісним післяукісним посівам кукурудзи з високобілковими бобовими та капустяними компонентами, які збільшують вихід перетравного протеїну на 39 – 54%. Посіви амаранту сумісно з кукурудзою збільшують вихід перетравного протеїну на 2,2 – 2,6 ц/га порівняно з чистим посівом.

Хімічний склад і поживність корму у післяукісних посівах більшою мірою визначались видовим складом сумісних посівів кукурудзи. Найбільший вміст сирого протеїну відмічено у сумішках з капустяними культурами (14,0 -16,2%), дещо нижче з бобовими (12,2 – 12,3%) порівняно з кукурудзою (11,5%). Сумісні посіви з капустяними культурами характеризувались високим вмістом обмінної енергії в 1 кг корму і перевищували інші сумішки на 24 – 62 ккал.

Азотні добрива підвищують збір сухої речовини на 14 – 18%, вихід кормових одиниць на 18 – 51 та перетравного протеїну на 9 – 50%. Застосування розрахункової норми добрив під післяукісні посіви кукурудзи підвищує продуктивність силосної маси на 37% і заощаджує до 39% ресурсних витрат (при врожайності 477 ц/га силосної маси або 169 ц/га сухої речовини). Приріст врожаю на 1 кг мінеральних добрив найбільшим був при розрахунковій нормі і становив – 44,5 – 60,9 кг сухої речовини проти рекомендованої – 27,2 – 42,8 кг.

Збільшенню виробництва повноцінних зелених кормів сприяють післяживні та пізньолітні проміжні посіви. Високою

конкурентоспроможністю на зрошенні у таких посівах виділяються холодостійкі капустяні культури в одно видових та сумісних посівах з вівсом. Використання їх збільшує приріст урожаю на 150 – 170 ц/га зеленої маси, 3,4 – 10,1 ц/га сухої речовини, 3,9 – 7,9 ц/га кормових одиниць і на 0,7 – 1,2 ц/га перетравного протеїну порівняно з традиційною вівсяно-гороховою сумішкою та подовжує строки надходження кормів у системі зеленого конвеєру до осінніх заморозків -8 - 10 С при ефективному використанні зрошуваної ріллі.

В Інституті розроблені інтенсивні ланки зеленого конвеєра, які при використанні високопродуктивних агроценозів за три врожаї на рік при різному їх поєднанні забезпечують одержання з кормового гектара 185,1 – 233,6 ц сухої речовини, або 130,1 – 178,7 ц кормових одиниць і 21,0 -24,4 ц протеїну (табл. 1).

Таблиця 1 – Продуктивність кормових культур при вирощуванні трьох урожаїв за рік, ц/га (середнє за три роки)

Кормові культури та послідовність їх вирощування	Урожайність надземної маси по культурам			Всього за три врожаї				
	першого врожаю	другого врожаю	третього врожаю	зеленої маси	сухої речовини	кормових одиниць	перетравного протеїну	вміст протеїну в корм. од., г
Жито озиме Кукурудза Овес + ріпак ярий	476 81,1	641 83,9	357 52,6	1474	217,6	161,3	21,2	131
Суріпиця озима Кукурудза + соняшник + суданська трава Суданська трава (отава)	340 41,7	616 86,3	428 80,1	1384	208,1	142,3	21,3	150
Ріпак озимий Кукурудза + соя Овес + редька олійна	502 50,7	02 78,7	441 55,7	1545	185,1	130,1	21,0	161
Ріпак озимий Кукурудза + горох Овес + гірчиця біла	537 55,5	623 82,6	398 59,7	1558	197,8	136,6	21,1	154
Жито озиме + суріпиця Кукурудза + суданська трава Суданська трава (отава)	461 72,8	480 74,4	470 86,4	1411	233,6	178,7	24,0	134

Кормові культури та послідовність їх вирощування	Урожайність надземної маси по культурам			Всього за три врожаї				
	першого врожаю	другого врожаю	третього врожаю	зеленої маси	сухої речовини	кормових одиниць	перетравного протеїну	вміст протеїну в корм. од., г
Жито озиме + ріпак Кукурудза+редька олійна Овес + ріпак озимий	484 77,5	504 64,9	367 52,6	1355	195,0	149,8	24,4	163
Жито озиме + ріпак Кукурудза + ріпак ярий Ячмінь + гірчиця біла	513 81,3	492 65,1	328 48,9	1333	195,3	145,3	22,8	157
НІР ₀₅	28	62	56					

Примітка. В чисельнику – зелена маса, в знаменнику – суха речовина.

Після вирощування трьох врожаїв кормових культур при систематичному внесенні мінеральних добрив і надходження в ґрунт елементів живлення з рослинними рештками забезпечується позитивний баланс азоту – 42 – 59% і фосфору – 99 – 166%, що свідчить про значну роль проміжних посівів кормових культур в підтриманні родючості ґрунту на належному рівні.

В структурі посівних площ зеленого конвеєра озимі культури повинні займати 19%, ранні ярі зернові в сумішці з бобовими і капустяними культурами – 17%, пізні сумішки – 38%, багаторічні трави – 26%. Така структура посівних площ зеленого конвеєра при енергозберігаючих технологіях кормових культур забезпечує одержання з кожного гектара до 70 – 80 ц кормових одиниць, збалансованих за протеїном – 127 – 130 г.

Впровадження технологічної моделі інтенсивного зеленого конвеєра польового кормовиробництва в базових господарства зрошуваної зони півдня України дозволило подовжити період надходження зелених кормів до 240 днів на рік, зменшити витрати зимових кормів на 15 – 20% і підвищити продуктивність зрошуваного гектара на 25 – 30% (табл. 2).

Поряд із зеленим конвесром польового кормовиробництва в Степовій зоні України слід використовувати комбінований тип зеленого конвеєра, де за основу забезпечення тварин зеленими кормами у весняно – літньо – осінній періоди прийнято зрошувати культурні пасовища з окремими ланками однорічних кормових культур.

Таблиця 2 – Модель зеленого конвеєра на зрошуваних землях

Кормові культури та їх сумішки	Строки сівби	Використання зеленої маси		Урожайність, ц/га
		початок	кінець	
Озимі: суріпиця, ріпак, тіфон	5-15.09 5-10.09	15-20.04 20-25.04	1-5.05 5-10.05	200 200
Кукурудза + соя або редька олійна (післяукісно)	25.04-15.05	5-10.07	25-30.07	350
Пізньолітні посіви (овес + редька олійна або ріпак)	5-10.08	20-25.10	10-20.11	200
Жито озиме + суріпиця або ріпак	10-15.09	25-30.04	10-15.05	200
Кукурудза + суданська трава (післяукісно)	5-20.05	1-5.07	15-20.07	200
Суданська трава		10-15.08	25-30.08	120
другий укіс		15-20.09	25-30.09	80
Тритикале озиме + вика	10-15.09	10-15.05	25-30.05	200
Кукурудза (післяукісно)	20.05-5.06	25-30.07	10-15.08	300
Пізньолітні посіви (овес + редька олійна або ріпак)	10-20.08	25-30.10	10-20.11	200
Люцерна + стокolos безостий + грестиця збірна + костриця лучна: перший укіс	Минулих років	15-20.05	30.05-5.06	200
другий укіс		20-25.06	10-15.07	120
третій укіс		1-5.08	15-20.08	100
четвертий укіс		15-20.09	1-5.10	30
Кормова сумішка: жито яре або ячмінь + гірчиця біла або ріпак ярий	20.03-10.04	25.05-1.06	5-10.06	200
Кукурудза + суданська трава (післяукісно)	10-15.06	5-10.08	20-25.08	250
Суданська трава, другий укіс		15-20.09	1-5.10	100
Кормова сумішка: Овес + редька олійна або ріпак	10-20.04	5-10.06	15-20.09	250
Кукурудза післяукісна	25-30.06	1-5.09	15-20.09	250
Кукурудза + суданська трава + соняшник	20-30.04	25-30.06	10-15.07	250
Суданська трава		5-10.08	25-30.08	100
другий укіс		20-25.09	1-5.10	80
третій укіс				

Кормові культури та їх сумішки	Строки сівби	Використання зеленої маси		Урожайність, ц/га
		початок	кінець	
Післяжнивні посіви: Кукурудза або кукурудза + соняшник	10-20.07	15-20.09	1-5.10	250
Овес + редька олійна або ріпак	25.07- 10.08	15-20.09	10-15.11	200
Кормові гарбузи	25.04-5.05	25.09-1.10	осінь	300
Кормові коренеплоди	5-10.04	20-25.09	осінь, зима	700

Для створення пасовищних травостоїв на зрошуваних землях півдня України слід використовувати люцерну, стоколос безостий, грястицю збірну, кострицю лучну, житняк ширококолосьй, пірий проміжний та інші.

Скорочення енерговитрат у кормовиробництві сприяє пасовищний тип використання зелених кормів за рахунок створення і використання культурних зрошуваних пасовищ. При пасовищному типі годівлі знижуються енерговитрати на скошування, транспортування зеленого корму у 1,8 рази. Здешевлюється тваринницька продукція і підвищується продуктивність тварин. У випадку відсутності зрошуваних пасовищ для випасу тварин організовують короткострокові пасовища з використанням однорічних кормових культур і, особливо, високо отавної суданської трави. Крім того, можна використовувати озимі культури, багаторічні трави, однорічні ярі сумішки. Це дозволяє зменшити енерговитрати на 20 – 25%.

Висновки та пропозиції:

1. При інтенсивному веденні польового кормовиробництва в степовій зоні півдня України заслуговує на увагу відновлення площ кормових культур на рівні 27-30%, а на зрошенні – 60-70%, що дозволить вирішити проблеми виробництва необхідної кількості різноманітних та якісних кормів. При цьому надати пріоритетного розвитку високопродуктивним посівам багаторічних бобових трав в межах 40-45% кормової площі.
2. Оптиміальне поєднання кормових культур інтенсивного типу: люцерни, кукурудзи, сої, коренеплодів, проміжні посіви кормових агроценозів та покращення матеріально-технічного і ресурсного забезпечення галузі кормовиробництва є основною передумовою забезпечення тваринництва кормами необхідного асортименту і високої якості при конвеєрному їх виробництві.

3. З урахуванням теплових ресурсів зони зрошуваного землеробства південного Степу України рекомендується в різних типах сівозмін відводити від 10-15 до 20-30% площі ріллі під проміжні посіви. За правильного добору кормових агроценозів при вирощуванні двох-трьох урожаїв на рік значно збільшується виробництво кормів, поліпшується родючість ґрунтів, їхні агрофізичні властивості та покращується фіто- санітарний стан поля.
4. Узагальнюючи багаторічні дані досліджень ІЗПР УААН на підставі вивчення особливостей росту і розвитку кормових агроценозів, нагромадження вегетативної маси та оптимізації технологічних прийомів їх вирощування розроблено модель сировинного конвеєра з використанням багаторічних трав, озимих і ярих кормових культур в основних і проміжних посівах. Це дозволяє зміцнити кормову базу тваринництва і забезпечити надходження кормів протягом весняно – літньо – осіннього періоду. Впровадження цієї моделі в базових господарствах зрошуваної зони півдня України надає можливість подовжити період надходження зелених кормів до 240 днів на рік, зменшити витрати зимових кормів на 15-20% і підвищити ефективність зрошуваного гектара на 25-30% при загальній продуктивності кормового поля 70-80 ц/га кормових одиниць.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А.О. Кормові і білкові ресурси світу. – К.: 1995. – 298 с.
2. Гусев М.Г., Сніговий В.С., Коковіхін С.В., Севідов О.Ф. Інтенсифікація польового кормовиробництва на зрошуваних землях півдня України. К.: – Аграрна наука. 2007. – 244 с.
3. Исичко М.П., Гусев Н.Г., Исичко О.М. Зеленый и сырьевой конвейеры в южной Степи Украины / Интенсивное кормопроизводство на орошаемых землях. – К.: Урожай, 1989. – С. 179-188.
4. Петриченко В.Ф. Наукові основи адаптивного кормовиробництва в Україні // Вісник сільськогосподарської науки. – 2004. - №1. – С. 5-10.

**ЕКОНОМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ
ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ
ПРИ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ**

**ПИСАРЕНКО П.В. – к.с.-г.н,
КОКОВІХІН С.В. – к.с.-г.н, с.н.с.,
ГОЛОВАЦЬКИЙ О.І. – зав. лабораторії ІВМІ,
РОГОВИЙ Ю.М. – с.н.с.,
Інститут землеробства південного регіону НААНУ**

Постановка проблеми. Економічна й енергетична ефективність ведення землеробства на зрошуваних землях – надзвичайно важлива проблема. Основою успішного її розв’язання є інтенсифікація виробництва й обов’язкове дотримання екологічної рівноваги. Рівень урожайності сільськогосподарських культур залежить від значної кількості нерегульованих природних факторів (забезпеченість теплом, вологою, елементами живлення, тривалість вегетаційного періоду, коефіцієнт корисної дії використаної ФАР тощо), а також від сукупності й оптимальності регульованих чинників (технологічних, економічних та енергетичних). Тому дослідження, які спрямовані на встановлення економічної та енергетичної ефективності вирощування люцерни на зрошуваних землях півдня України є актуальними.

Стан вивчення проблеми. Економічний й енергетичний аналіз в наукових дослідженнях почали застосовуватися досить давно і поступово цей напрям охопив майже всі області наукових знань: технічне конструювання, будівництво і архітектуру, астрономію, фізику, хімію й сільське господарство та ін. Великі успіхи й визнання практично в усіх галузях сучасної науки були відмічені у минулому столітті [1, 2]. Проте методологія таких досліджень довгий час розвивалася незалежно, відокремлено від інших наук, була відсутня єдина система понять, єдина термінологія. Важливі питання підвищення економічної і енергетичної ефективності сільськогосподарського виробництва вивчалися в минулому й досліджуються в теперішній час багатьма вченими [3-5]. Проте цілий ряд проблем з цього напрямку не знайшли свого вирішення, оскільки необґрунтоване зростання виробничих витрат, в тому числі і за рахунок перевитрати агроресурсів, призводить до зниження ефективності господарювання. Ось чому наукові дослідження та камеральна обробка експериментальних даних повинні бути спрямовані на ідентифікацію витрат ресурсів з точки

зору економічної та енергетичної доцільності заходів оптимізації продукційних процесів рослин у зрошуваних агроценозах південного Степу України.

Ведення землеробства на зрошуваних землях передбачає одержання максимальної кількості сільськогосподарської продукції з найменшими енергетичними витратами на їх виробництво. Особливого значення ці питання постають на фоні глобальної економічної кризи, неухильного підвищення цін на енергоносії та необхідності взаємокоригування витрат енергії на виробництво рослинницької продукції із її прибутком [6, 7].

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було встановити економічну та енергетичну ефективність вирощування люцерни на зрошуваних землях південного Степу України при диференціації способів поливу.

Дослідження проведені в Інституті землеробства південного регіону НААН України на темно-каштановому ґрунті в зоні Інгупецької зрошувальної системи. Дослід закладено в 2002 р. на постійній ділянці з метою вивчення продуктивності рослин люцерни другого-четвертого років використання. Площа посівної ділянки становила 75 м², а облікової – 50 м².

Досліджувалися такі варіанти умов вологозабезпечення люцерни:

1. Без зрошення.
2. Поверхневий полив по смугах.
3. Поливи дощуванням (ДДА-100 МА).

З метою мінімізації зрошувальної норми вегетаційні поливи проводилися за фазами розвитку рослин: під перший укіс – початок бутонізації, під другий і третій укоси – через 3-5 днів після збирання врожаю.

Результати досліджень. Економічна оцінка елементів технології вирощування зеленої маси люцерни залежно від умов зволоження свідчить про перевагу способу поливу по смугах відносно вартості одержаної продукції – 2898,0 грн./га проти 1906,8-2662,8 грн./га на інших варіантах (табл. 1).

Найменші виробничі витрати на рівні 1536,8 грн./га відмічені на неполивних ділянках, а на ділянках зі зрошенням вони зросли на 20,6-24,2%, що пов'язано з необхідністю використання засобів штучного зволоження (дощувальних машин, тимчасових зрошувачів, додаткові витрати енергоносіїв тощо).

Таблиця 1 – Економічна ефективність технології вирощування люцерни минулих років на зелений корм залежно від умов зволоження (середнє за 2003-2005 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Умовний чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності %
Без зрошення	22,7	1906,8	1536,8	6,8	370,0	24,1
Полив по смугах	34,5	2898,0	1935,7	5,6	962,3	49,7
Полив дощуванням	31,7	2662,8	2027,5	6,4	635,3	31,3

Найкраща в досліді економічна ефективність при показниках собівартості 5,6 грн./ц, чистому прибутку 962,3 грн./га і рівні рентабельності 49,7%. Цей факт пояснюється зниженням виробничих витрат, порівняно із дощуванням, і збільшенням урожаю зеленої маси й, як наслідок, прибуткової частини вирощування люцерни на поливних землях. Максимальна собівартість (6,8 грн./ц) і мінімальні значення чистого прибутку (370,0 грн./га) й рентабельності (24,1%) були у контрольному варіанті (без зрошення).

Порівняння структури виробничих витрат довело суттєву різницю між показниками оплати праці та витрат на паливно-мастильні матеріали відносно досліджуваних способів зрошення (рис. 1). Так, при поливах поверхневим способом (по смугах) найвищі виробничі витрати (47,0%) були направлені на оплату праці робочих на поливі, а у варіантах зі зрошенням дощуванням найвища питома вага витрат (57,3%) припадає на паливно-мастильні матеріали, що обумовлено великими витратами дизельного пального при поливах дощувальним агрегатом ДДА-100 МА. На ділянках без зрошення питома вага витрат на паливно-мастильні матеріали була ще більшою й дорівнювала 63,5%.

Облік витрат енергії при вирощуванні зеленої маси люцерни дозволив виявити різницю цього показника залежно від досліджуваних умов зволоження (табл. 2).

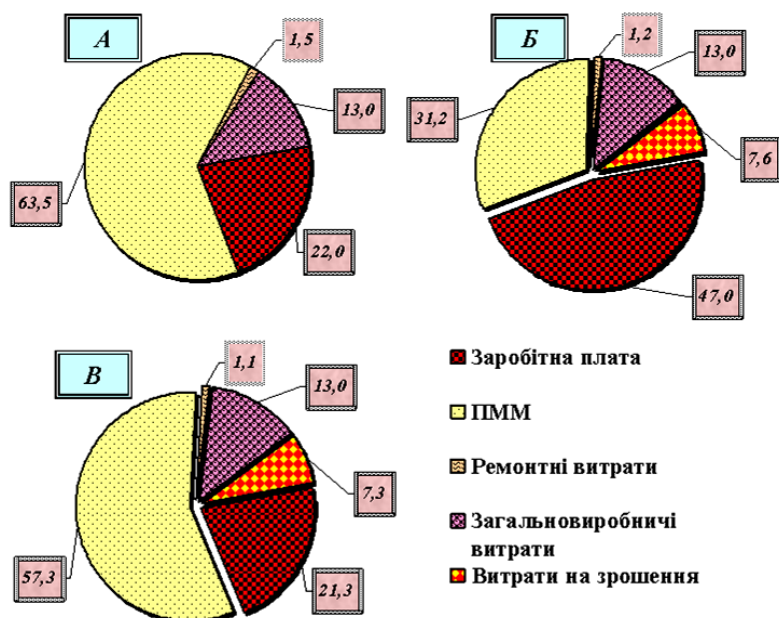


Рисунок 1. Структура виробничих витрат (%) технології вирощування люцерни минулих років на зелений корм залежно від умов зволоження: А – без зрошення; Б – полив по смугах; В – полив дощуванням

Таблиця 1 – Показник енергетичної оцінки технології вирощування зеленої маси люцерни минулих років залежно від умов зволоження (середнє за 2003-2005 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га	Витрати енергії, ГДж/га, Ео	Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га, Ев	Приріст енергії, ГДж/га, Е	Коефіцієнт енергетичної ефективності, Кее	Енергоємність продукції, ГДж/т Епр
Без зрошення	22,7	5,7	18,5	12,8	3,25	0,25
Полів по смугах	34,5	6,7	28,2	21,5	4,21	0,19
Полів дощуванням	31,7	6,8	25,9	19,1	3,81	0,21

Найвищі витрати енергії (6,8 ГДж/га) відмічені у варіанті з поливом дощуванням, а на ділянках з природним зволоженням цей показник зменшився на 17,5-19,3%. Одночасно, внаслідок

зростання продуктивності рослин прихід енергії з урожаєм збільшився у 1,4-1,5 рази, що забезпечило збільшення приросту енергії на зрошуваних варіантах у 1,5-1,7 рази.

Математичне моделювання рівня продуктивності рослин люцерни в умовах зрошення залежно від показників коефіцієнту енергетичної ефективності та енергоємності 1 т зеленої маси дозволило встановити зону оптимуму врожаю зеленої маси (рис. 2). Розрахунками доведено, що відносно як приросту енергії, так і її витрат рівень урожайності на зрошуваних землях енергетично обґрунтований в межах від 28 до 32 т/га. Подальше збільшення продуктивності рослин призводить до підвищення енергоємності та зменшення приросту сукупної енергії внаслідок зростання витрат на зрошення та зниження віддачі від завищених зрошувальних норм.

Висновки. Економічна оцінка елементів технології вирощування зеленої маси люцерни залежно від умов зволоження свідчить про високу ефективність штучного зволоження, що пояснюється зниженням виробничих витрат, порівняно із дощуванням, і збільшенням урожаю зеленої маси й, як наслідок, прибуткової частини вирощування на зрошуваних землях.

При поливах поверхневим способом (по смугах) найвищі виробничі витрати були направлені на оплату праці робочих на поливі, а у варіантах зі зрошенням дощуванням найвища питома вага витрат (57,3%) припадає на паливно-мастильні матеріали, що обумовлено великими витратами дизельного пального при поливах дощувальним агрегатом ДДА-100 МА.

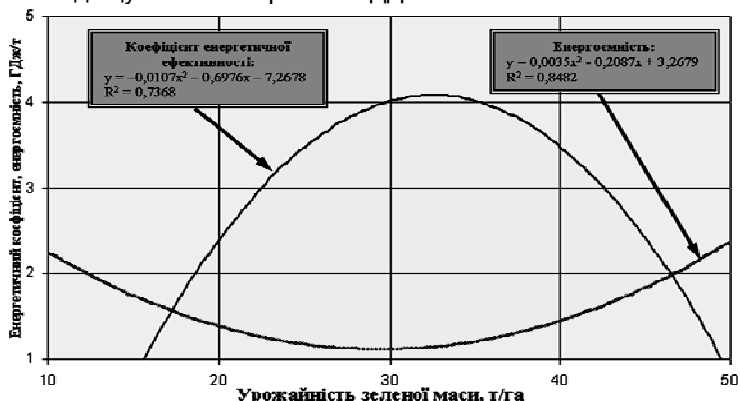


Рисунок 2. Математична модель урожайності зеленої маси люцерни другого року життя та показників коефіцієнту енергетичної ефективності й енергоємності

Найвищі витрати енергії (6,8 ГДж/га) відмічені у варіанті з поливом дощуванням, а на ділянках з природним зволоженням цей показник зменшився на 17,5-19,3%. Одночасно, внаслідок

зростання продуктивності рослин прихід енергії з урожаєм збільшився у 1,4-1,5 рази, що забезпечило збільшення приросту енергії на зрошуваних варіантах у 1,5-1,7 рази. Математичне моделювання рівня продуктивності рослин люцерни в умовах зрошення залежно від показників коефіцієнту енергетичної ефективності та енергоємності дозволило встановити зону оптимуму врожаю зеленої маси, яка знаходиться в межах від 28 до 32 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бережной А. Основы государственного регулирования АПК в условиях рынка / А. Бережной // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2004. – № 3. – С. 3-11.
2. Моисеенко Н. А. Гидрогеологические и агроэкологические основы орошения / Н. А. Моисеенко. – Саратов : СГАУ, 2000. – 267 с.
3. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств / В. Г. Андрійчук. – К. : КНЕУ, 2002. – 624 с.
4. Жуйков Г. Є. Економічні засади ведення землеробства на зрошуваних землях / Г. Є. Жуйков. – Херсон : Айлант, 2003. – 288 с.
5. Мамуль Л. О. Організаційно-економічні резерви матеріально-технічного забезпечення зрошуваного землеробства / Л. О. Мамуль // Формування і реалізація державної політики розвитку матеріально-технічної бази АПК в Україні. – К. : ІАЕ УААН, 2003. – С. 544-549.
6. Марсанов В. В. Элементы теории управленческих решений / В. В. Марсанов. – Херсон : Айлант, 2002. – 71 с.
7. Миронова Н. М. Напрямки зниження та шляхи вдосконалення структури виробничих витрат / Н. М. Миронова // Таврійський науковий вісник. – 2006. – Вип. 44. – С. 326-333.

УДК: 333.42 : 633.85(477.72)

ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

ЗАЄЦЬ С.О. – к.с.-г.н.

НЕТІС В.І. – м.н.с.

Інститут землеробства південного регіону НААНУ

Постановка проблеми. Основні фактори, які впливають на зони розміщення посівів льону олійного, – це тепло, потреба у воді та тип ґрунтів. Херсонська область характеризується найбільшими тепловими ресурсами. Вона знаходиться в агрокліматичній зоні з

найвищою сумою ефективних температур - річний показник 3150°C. Ґрунтовий покрив області представлений переважно чорноземами південними, малогумусними і темно-каштановими ґрунтами, які становлять більше 80% від всієї площі орних земель. Вони досить родючі і придатні для вирощування льону олійного на насіння. Єдиним лімітуючим чинником для успішного вирощування льону в регіоні є недостатня кількість природних опадів (у середньому 406 мм на рік). Але створення для південного регіону нових високопродуктивних сортів льону-кудряшу з підвищеною стійкістю до посух дає можливість розширення посівних площ його не тільки в Херсонській, а й в Одеській, Миколаївській областях та Республіці Крим. Тому введення на півдні України в сівозміни такої посухостійкої культури, як льон олійний, може бути альтернативою іншим олійним культурам.

За останні роки площа посіву льону олійного значно зросла. Так, у 2003 році льон олійний в Україні вирощували на площі 12,97 тис. га, а в 2009 році тільки в Херсонській області він займав площу 11,20 тис. га [5]. Взятий напрямок на розширення посівних площ льону олійного можна пояснити тим, що він є сировиною для виробництва технічної олії, має відмінні біологічні і технологічні властивості, його насіння користується попитом на міжнародному ринку [3, 4, 8].

Стан вивчення проблеми. В умовах ринкової економіки виробництво конкурентоспроможної продукції рослинництва можливе лише за умов впровадження нових сучасних адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов технологій вирощування сільськогосподарських культур, які забезпечують високу окупність енергоресурсів та високу рентабельність виробництва. Такі технології вирощування льону олійного в умовах південного Степу раніше не вивчалися [2, 3, 4].

Тому актуальним є питання розробки такої технології, яка б забезпечувала одержання стабільно високих урожаїв льону олійного при одночасному зниженні витрат ресурсів. Вирішення цього питання дасть можливість збільшити виробництво насіння льону олійного, зменшити витрати на його вирощування та підвищити рентабельність виробництва.

Завдання і методи досліджень. Мета досліджень – розробка адаптованої технології вирощування льону олійного для умов південного Степу, яка забезпечить одержання стабільно високих урожаїв насіння.

Дослідження проводили протягом 2007-2009 років на дослідному полі Інституту землеробства південного регіону НААНУ. Попередником була озима пшениця. Ґрунт дослідного поля – темно-каштановий, середньосуглинковий, слабо

солонцюватий, зі вмістом гумусу в орному шарі 2,1%. Перед сівбою в орному шарі ґрунту нітратів містилось – 0,82-2,45 мг, P_2O_5 – 2,6-4,72 мг, K_2O – 23,5-55,5 мг на 100 г ґрунту. Щільність ґрунту – 1,3 г/см³, вологість в'янення - 7,8 %, найменша вологість 0,7 м шару ґрунту – 21,5%.

Дослідження проводились у двофакторних польових дослідах. Попередником була озима пшениця. Посівна площа ділянок складала 40, облікових - 31,5 м². Повторність у дослідах чотириразова.

Схемою польового досліді передбачалось на двох сортах льону олійного - Дебют і Південна ніч – вивчити технології з різними витратами ресурсів і коштів з тим, щоб визначити найбільш ефективну з них. Вивчали існуючу (стандартну), ресурсозберігаючу і адаптовану технології.

За стандартної технології добрива вносили з розрахунку $N_{60}P_{40}$. Норма висіву насіння становила 4 млн. шт./га. У фазу "ялилки" посіви обробляли гербіцидами проти дводольних і проти злакових бур'янів (Базагран 1,5 л/га і Селект 1 л/га).

За ресурсозберігаючої технології добрива вносили з розрахунку $N_{45}P_{40}$. Норма висіву насіння становила 3,5 млн. шт./га. У фазу "ялилки" посіви обробляли гербіцидом Гроділ (100 г/га) проти дводольних бур'янів.

За адаптованої технології дозу добрив визначали з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті та рівня запланованого врожаю. При цьому, у середньому за 2007-2009 рр., доза добрив становила N_{45} . Сівбу проводили нормою висіву 4 млн. шт./га, а захист рослин проводили з урахуванням порогів шкодочинності (Базагран 1,5 л/га + Селект 1 л/га).

Агротехнічні заходи застосовувались загальноприйняті для умов півдня України, за винятком факторів, що вивчались. Обприскування посівів пестицидами здійснювалося за допомогою ранцевого обприскувача.

Польові досліді та супутні дослідження проводились за методиками Б.А. Доспехова [1] та Методики Інституту зрошуваного землеробства [6].

Біометричні і фенологічні спостереження, аналіз елементів структури врожаю та інші супутні дослідження проводились за методикою Держкомісії по сортовипробуванню с.-г. культур 1971-1972 рр. Визначення фітосанітарного стану посівів - за методикою Інституту захисту рослин.

Облік урожаю здійснювався шляхом обмолоту облікової ділянки комбайном "Сампо-130". Дані врожайності приводились до стандартної вологості та 100% чистоти і піддавались математичній обробці [1, 7].

Результати досліджень. Дослідження показали, що забур'яненість на посівах льону олійного в усі роки була досить високою. Так, перед проведенням хімічного прополювання (початок другої декади травня) в середньому за 2007-2009 роки всього бур'янів на варіантах досліду нараховувалось 39-60 шт./м², із них злакових - 26-43 і дводольних -13-20 шт./м² (табл. 1).

Таблиця 1 - Підрахунок бур'янів перед проведенням хімічного прополювання (середнє за 2007-2009 рр.)

Сорт (А)	Технологія (В)	Маса бур'янів, г/м ²	Всього, шт.	Злакові, шт.	Дводольні, шт.
Дебют	Стандартна	32,6	56	39	17
	Ресурсозберігаюча	24,8	55	35	20
	Адаптована	29,4	39	26	13
Південна ніч	Стандартна	27,4	56	39	16
	Ресурсозберігаюча	24,1	60	43	17
	Адаптована	26,3	55	40	15

Хоча вага бур'янів була невелика - від 24,1 до 32,6 г/м², але така їх кількість потребувала на всіх технологіях проведення хімічного прополювання гербіцидами згідно зі схемою досліду.

Встановлено, що в усі роки досліджень ці технології створювали майже однакові умови для росту і розвитку льону олійного. При цих технологіях формувалась розвинена надземна маса рослин, достатня кількість коробочок та близький урожай зерна – 1,23-1,24 т/га за стандартної технології (контроль) і 1,26-1,29 т/га за адаптованої (табл.2).

Таблиця 2 - Урожайність зерна льону олійного залежно від різних технологій його вирощування

Сорт (Фактор А)	Технологія (Фактор В)	Урожайність , т/га.					
		2007р.	2008р.	2009р.	Середнє	± т/га (А)	± т/га (В)
Дебют	Стандартна	0,37	1,83	1,50	1,23	-	-
	Ресурсозберігаюча	0,33	1,89	1,47	1,23	-	0,00
	Адаптована	0,37	1,85	1,57	1,26	-	0,03
Південна ніч	Стандартна	0,42	1,73	1,56	1,24	0,01	-
	Ресурсозберігаюча	0,36	1,68	1,64	1,23	0,00	-0,01
	Адаптована	0,51	1,82	1,54	1,29	0,06	0,05

НІР₀₅, т/га: окремих відмінностей: А=0,28; А=0,17; А=0,18;
В=0,13; В=0,14; В=0,11.

У 2007 році, коли внаслідок сильної посухи льон олійний при всіх технологіях формував дуже низьку врожайність – 0,37-0,51 т/га, не можна було встановити перевагу тієї чи іншої технології. Проте і в інші роки досліджень стандартна (контроль), ресурсозберігаюча та адаптована технології формували практично однакову врожайність зерна, яка в середньому за 2008 і 2009 роки на сорті Дебют становила – 1,66, 1,68 і 1,71 т/га та на сорті Південна Ніч - 1,64, 1,66 і 1,68 т/га відповідно.

Дані свідчать про те, що сорти Дебют і Південна ніч за практично однакової врожайності при стандартній, ресурсозберігаючій та адаптованій технології вирощування льону олійного кошти витрачались різні (табл. 3).

Таблиця 3 - Економічна ефективність різних технологій вирощування льону олійного (середнє за 2007-2009 рр.)

Сорт	Технологія	Вартість продукції, грн.	Витрати коштів, грн./га	Чистий прибуток, грн./га	Рентабельність, %
Дебют	Стандартна	2713	1851	862	47
	Ресурсозберігаюча	2680	1749	931	53
	Адаптована	2773	1587	1186	75
Південна ніч	Стандартна	2753	1851	902	49
	Ресурсозберігаюча	2700	1749	951	54
	Адаптована	2920	1587	1333	84

Так, за стандартної технології коштів було витрачено 1851 грн./га, за ресурсозберігаючої – 1749 грн./га, а за адаптованої – 1587 грн./га, або на 264 грн. менше, ніж за стандартної, і на 162 грн./га менше, ніж за ресурсозберігаючої.

Розрахунки економічної ефективності показали, що серед технологій, що вивчались, більш економічно ефективною була адаптована технологія. При її застосуванні чистий прибуток становив 1186,0 грн./га на сорті Дебют і 1332,7 грн./га на сорті Південна ніч, а рентабельність відповідно 75 і 84 %, що значно більше, ніж забезпечили інші технології.

Отже, при стандартній технології ресурсне забезпечення було надлишковим і ресурси використовувались менш ефективно, ніж за адаптованої технології. Це обумовлено зменшенням витрат коштів на добрива, пестициди та на паливо порівняно зі стандартною технологією.

Стандартна технологія (контроль) забезпечувала менший прибуток – 862,0 грн./га на сорті Дебют і 902,0 грн./га на сорті

Південна ніч через більші витрати ресурсів, які не дали додаткового врожаю.

Висновок. При вирощуванні сортів льону олійного Дебют і Південна ніч найбільш ефективною була адаптована технологія. Вона вимагає менше витрат коштів на вирощування - 1587 грн./га та забезпечує найвищий чистий прибуток - 1186-1333 грн./га і рентабельність - 72-84%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.:Колос, 1979. - 416 с.
2. Жемченко К. Поговорим о технологии выращивания льна масличного.-Деловой агрокомпас, 2006. – № 115.– С.36-37.
3. Заєць С.О., Заверюхін В.І. Льон олійний на півдні України // Деловой агрокомпас - №3. - Херсон: «Стар», 2005. - С.28-31.
4. Масляний О. Вирощування олійного льону на півдні України. – Агроном, 2005. – №2. – С. 78-79.
5. Нуково – методичні рекомендації з питань догляду за посівами озимих та формування технологій вирощування ярих культур у 2010 році. – Херсон – 2010. – 30 с.
6. Полякова І. , Поляков О. Ресурси льону олійного в Україні. – Пропозиція, 2008. – №5. – С. 52-55.
7. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. //Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві. – Херсон: Айлант, 2008. – 269 с.

УДК: 631.82: 631.4: 631.6 (477.72)

ВПЛИВ СИСТЕМАТИЧНОГО ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА РУХОМІСТЬ ЦИНКУ І МІДІ У ТЕМНО-КАШТАНОВОМУ ЗРОШУВАНОМУ ҐРУНТІ

МЕЛАШИЧ А.В. – к. с.-г. н., с. н. с.

ФІЛІП'ЄВ І.Д. – д. с.-г. н., професор

ТІМОШИНА Л.С. – н. с.

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. На зрошуваних землях одним із важливих факторів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є оптимізація мінерального живлення рослин не тільки макро -, а й мікроелементами.

Застосування мікроелементів у сільськогосподарському виробництві базується, головним чином, на їх умісті в ґрунті [1].

Доведено, що вміст мікроелементів у ґрунтах визначає наявність їх у рослинах, впливає на продуктивність культур і якість продукції. Тому для оптимізації системи живлення рослин необхідно знати забезпеченість ґрунтів мікроелементами, і в першу чергу їх рухомими формами.

У житті рослин особливо важливе місце займають такі мікроелементи, як цинк і мідь. Цинк належить до помірно токсичних елементів. Він посилює активність таких ферментів, як фосфатаза, альдолаза, еколаза і цитохромредуктаза. Цинк підтримує необхідну концентрацію ауксинів у рослинах, впливає на в'язкість плазми, виконує функції каталізаторів реакції окислення тощо. Але надлишок його у ґрунті може викликати й пригнічення росту рослин.

Мідь входить до складу окислювальних ферментів – поліфенолоксидази, лактази, аскорбіноксилази, дегідрози. Крім того, вона входить до складу ферментів дихання, бере участь у процесах фотосинтезу, у синтезі білка і в асиміляції нітратних форм азоту. Таким чином, дефіцит цих мікроелементів або їх надлишок може негативно впливати на ріст і розвиток рослин.

Експериментальні матеріали багатьох дослідників свідчать, що під впливом зрошення відбувається деяке збіднення верхнього шару ґрунту на мідь та цинк; вміст цинку на відміну від міді відновлюється шляхом внесення добрив [2]. В той же час існують й повідомлення, що систематичне внесення азотних і фосфорних мінеральних добрив призводить до “зникнення” рухомих форм цих мікроелементів у ґрунті [3]. Проте в умовах зрошення півдня України ці питання не вивчалися.

Завдання і методика досліджень. Завданням наших досліджень було встановити вплив систематичного внесення мінеральних добрив на вміст рухомих цинку і міді у зрошуваному ґрунті.

Дослідження проводились в дослідному полі Інституту землеробства південного регіону НААН України, розташованого у зоні дії Інгулецької зрошувальної системи. Об'єктом наших досліджень був зрошуваний темно-каштановий середньосуглинковий ґрунт 7- пільної сівозміни з люцерною.

Мінеральні добрива (аміачна селітра, суперфосфат, калійна сіль) застосовували під кожен культуру сівозміни протягом 1968-2009 рр. Щорічне їх внесення у середньому становило: азоту – 92,3 кг, фосфору - 65,7 і калію - 38,6 кг на гектар сівозмінної площі (схема досліду наведена в таблиці).

Ґрунтові зразки відбиралися з орного шару в п'ятиразовому повторенні, з яких готувався змішаний зразок. Співвідношення азоту до фосфору у ґрунті визначали за вмістом мінерального азоту ($N-NO_3 + N-NH_4$) і рухомого фосфору, визначеного за методом Мачигіна.

Вміст рухомих форм міді і цинку визначали атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі АС-30; екстракцію проводили ацетатно-амонійним буферним розчином з рН 4,8.

Валові форми міді і цинку визначали у витяжці азотної кислоти (1:1) на атомно-абсорбційному спектрофотометрі АС-30.

Оцінку отриманих даних проводили за градаціями Пейве-Рінкіса та відповідних методик [4,5,6].

Результати досліджень. Дослідження показали, що систематичне застосування мінеральних добрив приводить, у першу чергу, до накопичення в ґрунті рухомих елементів живлення рослин. При цьому змінюються й їх співвідношення в орному шарі. Так, у контрольному варіанті без добрив співвідношення азоту до фосфору складало 1:1,19, систематичне внесення азотних добрив звужувало його до 1:0,8, а фосфорних, навпаки, розширювало до 1:6,4 (табл. 1). Сумісне їх застосування сприяло формуванню співвідношення азоту до фосфору в орному шарі ґрунту, близькому до контрольного варіанту.

Аналіз ґрунту показав, що валовий вміст цинку і міді в умовах зрошення не залежав від внесення добрив. Їх уміст в орному шарі становив $48,9 \pm 0,3$ та $10,5 \pm 0,2$ мг/кг ґрунту відповідно. Це пов'язане з істотним біогенним значенням цих елементів та буферністю ґрунту і як наслідок – однорідний їх вміст в орному шарі ґрунту акумулятивного типу.

Результати досліджень рухомої форми мікроелементів доводять, що вміст сполук цинку і міді змінюється під впливом систематичного внесення мінеральних добрив.

Таблиця 1 – Вміст рухомих цинку і міді у темно-каштановому ґрунті за систематичним внесенням мінеральних добрив (шар 0-30 см, середнє за 2007-2009 рр.)

Варіант		Співвідношення N:P у ґрунті	Zn		Cu	
			мг/кг ґрунту			
			вміст	приріст	вміст	приріст
Без добрив-контроль		1:1,9	1,41	-	0,22	-
N		1:0,8	1,62	+ 0,21	0,07	- 0,15
NK		1:0,8	1,53	+ 0,12	0,08	- 0,14
P		1:6,4	1,32	- 0,09	0,25	+ 0,03
PK		1:6,0	1,34	- 0,07	0,23	+ 0,01
NP		1:2,3	1,46	+ 0,05	0,14	- 0,08
NPK		1:2,1	1,40	+ 0,01	0,18	- 0,04
Забезпеченість рослин мікроелементами	низька		<0,7		<0,5	
	середня		0,8-1,5		0,5-1,0	
	висока		>1,5		>1,0	

Встановлено, що вміст рухомих цинку та міді в орному шарі контрольного варіанту становив 1,41 і 0,22 мг/кг ґрунту відповідно. Внесення азотних добрив (співвідношення N:P=1:0,8) зменшувало кількість рухомих сполук міді на 0,15 мг/кг ґрунту. Розширення співвідношення N:P за рахунок застосування фосфорних добрив (варіант N:P=1:6,4) забезпечувало тенденцію до зростання їх вмісту порівняно з контрольним варіантом. Найбільш висока кількість рухомих сполук міді спостерігалася у варіантах, де азотні добрива не застосовувалися (0,23-0,25 мг/кг ґрунту), і була фактично на рівні варіанту без внесення добрив.

Аналіз даних вмісту рухомого цинку в орному шарі ґрунту показав, що систематичне внесення фосфорних добрив (варіант N:P=6,4) призводило до тенденції зниження його кількості на 0,09 мг/кг. Звуження співвідношення азоту до фосфору супроводжувалося підвищенням вмісту рухомих сполук цинку. За співвідношенням N:P=0,8 відмічалася найбільш висока його кількість. При цьому забезпеченість рослин рухомих цинком переходила з середнього на високий рівень. Сумісне застосування азотних і фосфорних добрив істотно не впливало на вміст рухомих сполук цинку у ґрунті порівняно з контрольним варіантом.

Висновки. Систематичне внесення окремих видів мінеральних добрив зводить до зменшення доступності для рослин таких необхідних мікроелементів, як цинк і мідь. Використання фосфорних добрив сприяє “зникненню” рухомих форм цинку, а азотних – міді. Сумісне їх застосування істотно не впливає на рухомість цих мікроелементів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / За ред. О.О. Созінова, Б.С. Прістера. – К., 1994. – 90 с.
2. Зрошувані землі Дунай-Дністровської зрошувальної системи: еволюція, екологія, моніторинг, охорона, родючість / За ред. С.А. Балюка. – Харків: ПФ “Антіква”, 2001. – С. 114-132.
3. Якість ґрунтів та сучасна стратегія удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофмана, М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – 488 с.
4. Пономаренко М.П., Заїка І.В., Васюра Н.І. Встановлення ступеня забезпеченості ґрунтів мікроелементами // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2006. – Вип. 4 (37). – т. 2. – С. 123-129.
5. Методические указания по агрохимическому обследованию почв сельскохозяйственных угодий. – Издание 2-е, дополненное. – М., 1985.

6. Фоновий вміст мікроелементів в ґрунтах України / За ред. А.І. Фатєєва, Я.В. Пащенко. – Харків, 2003. – 117 с.

УДК: 631.82 : 631.03 : 633.203 (477.72)

**ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ І АЗОТНИХ ДОБРИВ НА
НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОСТРИЦІ СХІДНОЇ –
FESTUCA ORIENTALIS (НАСК.)**

ГОЛОБОРОДЬКО С.П. – д. с.-г. н., с.н.с.

РЕВТЬО М.В. – аспірант

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Важливим джерелом виробництва кормів у зоні південного Степу України є природні кормові угіддя, площа яких складає 2472,8 тис.га або 38,7% до загальної площі, проти 1674,0 тис.га (26,2%) в Лісостепу і 2244,8 тис.га (35,1%) в зоні Полісся. Проте продуктивність 1 га природних кормових угідь усіх класів дуже низька і не перевищує 2,8-3,5 ц/га корм. од. у зоні Степу і 10,2-12,0 ц/га корм. од. в Лісостепу і Поліссі. Основною причиною низької продуктивності природних кормових угідь степової зони України є несвоєчасне проведення докорінного або поверхневого їх поліпшення, що пов'язано з недостатньою забезпеченістю насінням високоврожайних видів багаторічних злакових трав, у тому числі й костриці східної [1].

Стан вивчення проблеми. Подальше розширення посівної площі злакових багаторічних трав у сучасних умовах господарювання стримується недостатнім рівнем знань технології вирощування і недосконалою матеріально-технічною базою господарств, які займаються їх насінництвом.

Тому подальше розширення посівних площ найбільш продуктивних злакових багаторічних трав у зоні південного Степу України можливе лише при удосконаленні системи сортового насінництва та розробці і впровадженні у виробництво енергозберігаючих технологій їх вирощування. Одним з основних факторів, які визначають зростання врожаю насіння костриці східної, є застосування азотних добрив [2, 3, 4, 5]. Проте вплив мінеральних добрив, перш за все азотних, на насіннєву продуктивність культури в умовах південного Степу зовсім не вивчено. До цього часу польових дослідів по вивченню впливу азотних добрив на енергоємність виробництва насіння культури за звичайного рядкового та широкорядного способів сівби в умовах природного зволоження в зоні не проводилося. Необхідність

вивчення актуальних питань застосування азотних добрив за різних способів посіву при трирічному використанні насіннєвих посівів костриці східної й обумовила проведення досліджень з цього напрямку.

Завдання і методика досліджень. Завданням наших досліджень було визначення ефективності застосування мінеральних азотних добрив на насіннєву продуктивність костриці східної, а також встановлення оптимізованих витрат сукупної енергії на виробництво 1 ц насіння при звичайному рядковому та широкорядному способі сівби культури.

Польовий дослід по вивченню впливу строків внесення різних доз азотних добрив на насіннєву продуктивність костриці східної проводили в умовах природного зволоження в ДПДГ “Копані” Інституту землеробства південного регіону НААН України протягом 2006-2009 рр.

Дослід закладено методом розщеплених ділянок в чотирикратній повторності. Головні ділянки – спосіб сівби костриці східної (звичайний рядковий і широкорядний), субділянки – добрива (контроль – без добрив, P_{60} , $N_{30}P_{60}$, $N_{60}P_{60}$, $N_{90}P_{60}$). Фосфорні добрива (Pcr) вносили під оранку, азотні – одноразово раною весною до початку відростання костриці східної. Форма азотних добрив – аміачна селітра (Naa). Норма висіву насіння костриці східної при 100% господарській якості насіння за звичайного рядкового способу сівби – 24 кг/га, за широкорядного – 12 кг/га, строк сівби – весняний 2005, 2006 і 2007 року, сорт Доменіка. Площа посівної ділянки – 60 м², облікової – 10 м². Облік урожаю на ділянках польового дослідження проводили методом пробного снопа.

Вплив погодно-кліматичних умов на формування урожаю насіння костриці східної при вирощуванні їх в умовах природного зволоження істотною мірою залежить від випаровуваності, дефіциту водоспоживання та коефіцієнта вологості (K_3), як відношення суми опадів (P) за вегетаційний період до випаровуваності (E_o):
$$K_3 = \frac{\sum P}{E_o}$$
 Визначення випаровуваності,

дефіциту водоспоживання та коефіцієнта вологості проведено за середньомісячними показниками температури та відносної вологості повітря і кількості опадів за Івановим Н.М. [6]. Згідно існуючої в кліматології класифікації для різних зон України прийнято при $K_3 = 1,1-1,3$ – Полісся, $K_3 = 1,0-1,2$ – Лісостеп, $K_3 = 0,8-1,0$ – степова зона, в тому числі: $K_3 = 0,6-0,8$ – південний Степ, $K_3 = 0,4-0,6$ – сухий Степ, $K_3 = 0,1-0,3$ – напівпустеля і $K_3 < 0,1$ – пустеля.

При цьому визначення вказаних показників проводили у вологому (5%) – 2008 р., середньосухих (75%) – 2006 і 2009 рр. і сухому (95%) – 2007 за забезпеченістю опадами році. Метеорологічні показники наведено згідно спостережень Херсонської метеорологічної станції, яка знаходиться в центрі посушливої зони південного Степу.

Результати досліджень. Ділянка земельної площі, на якій проводили польові досліді, відноситься до залишково слабосолонцюватих важкосуглинкових темно-каштанових ґрунтів. Потужність горизонту А досягає 15-23 см каштанового кольору. Гумусовий шар потужністю 28-30 см має темно-сірий з коричневим відтінком колір. Перехідний горизонт гумусових затоків (В₂) переходить у карбонатний ілювіальний горизонт (В_к) на глибині 45-50 см, в якому карбонати виражені біологазкою. Агрохімічний аналіз темно-каштанового ґрунту свідчить про високу забезпеченість обмінним калієм, середнім умістом рухомого фосфору й низьким нітратного азоту і гумусу.

Вміст нітратного азоту в шарі 0-20 см і 20-40 см становив 0,80-1,23 мг/100 г, рухомого фосфору – 3,63-2,42 і обмінного калію – 41,3-33,0 мг/100 г ґрунту, гумусу – 2,34-2,02%. Найменша вологоємність 0-100 см шару ґрунту – 21,3 %, вологість в'янення – 9,5 %, щільність складення – 1,42 г/см³ (табл. 1).

Таблиця 1 – Агрохімічна характеристика темно-каштанового ґрунту (в середньому за 2006-2008 рр.)

Глибина шару, см	рН (KCL)	Гумус, %	Гідролітична кислотність мг-екв. 100 г ґрунту	Сума поглинутих основ, мг-екв /100г ґрунту	Ступінь насиченості ґрунту основами, %	Рухомі форми, мг/100 г ґрунту		
						N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-20	5,6	2,34	1,63	27,32	94,4	0,80	3,63	41,3
20-40	5,7	2,02	2,44	24,63	90,9	1,23	2,42	33,0

Величини випаровуваності, дефіциту водоспоживання та коефіцієнта зволоження істотно залежали від середньомісячної температури і відносної вологості повітря, а також кількості атмосферних опадів, що випадали протягом вегетаційного періоду кистриці східної.

У вологому (5%) за забезпеченістю опадами 2008 році при випадінні за вегетаційний період 350,7 мм опадів величина випаровуваності досягала 710,4 мм, а дефіцит водоспоживання знижувався до 359,6 мм (рис. 1).

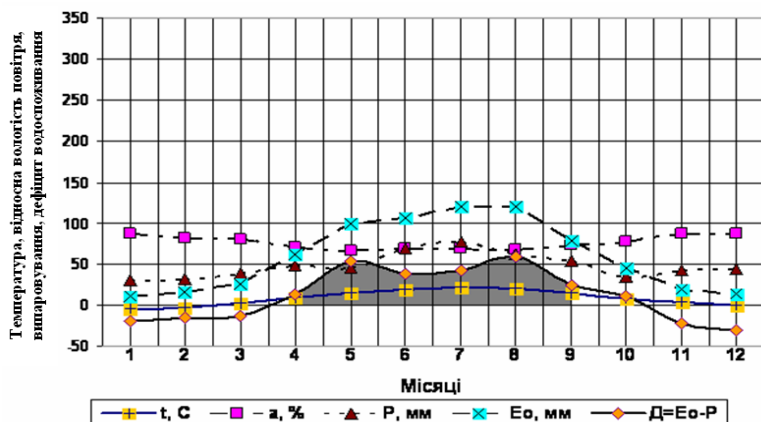


Рис. 1. Випаровуваність та дефіцит водозабезпеченості у вологому (5%) 2008 році. Сірим кольором зафарбована зона, площа якої дорівнює дефіциту водоспоживання за вегетаційний період кюстриці східної (IV-IX місяці)

Коефіцієнт зволоження у вологому (5%) за забезпеченістю опадами 2008 році в середньому за вегетаційний період (квітень-вересень) досягав 0,49, в тому числі: квітні – 1,31, травні – 0,37, червні – 0,27, липні – 0,101, серпні – 0,03 і вересні – 0,87.

У середньосухому (75%) за забезпеченістю опадами 2006 році за вегетаційний період випало 182,2 мм, величина випаровуваності досягала 755,2 мм, а дефіцит водоспоживання – 573,0 мм (рис. 2).

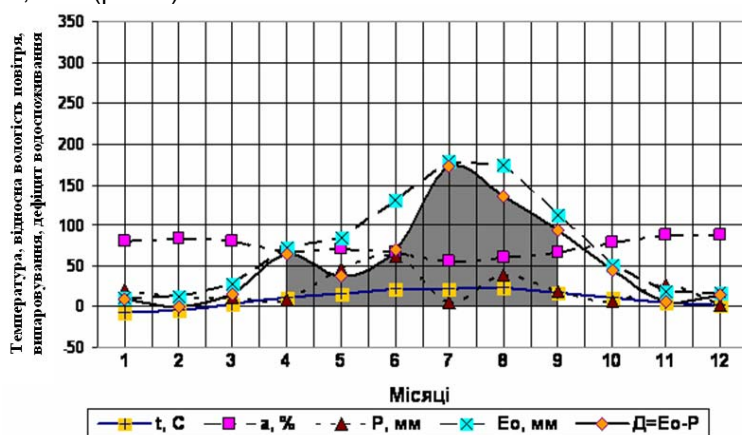


Рис. 2. Випаровуваність та дефіцит водозабезпеченості у середньосухому (75%) 2006 році. Сірим кольором зафарбована зона, площа якої дорівнює дефіциту водоспоживання за вегетаційний період кюстриці східної (IV-IX місяці).

Коефіцієнт зволоження у середньосухому за забезпеченістю опадами 2006 р., як і у 2009 р. в середньому за вегетаційний період костриці східної становив 0,24, в тому числі: квітні – 0,04-0,11, травні – 0,55-0,92, червні – 0,47-0,49, липні – 0,03-0,13, серпні – 0,05-0,23, вересні – 0,14-0,17.

У сухому (95%) за забезпеченістю опадами 2007 році дефіцит водоспоживання зростав до 791,0 мм, що пов'язано з вкрай низькою кількістю опадів, які випадали протягом вегетаційного періоду культури (143,5 мм), через що випаровуваність зростала до 934,5 мм, а дефіцит водоспоживання досягав 791 мм (рис. 3). При цьому, якщо рівень продуктивної вологості в сухому за забезпеченістю опадами 2007 році, незалежно від року використання насіннєвих посівів костриці східної, на початку вегетації травостоїв був рівномірним і в шарі ґрунту 0-50 см складав 95,0 % НВ, відповідно 0-70 см – 87,9 і в 0-100 см шарі – 82,2 %, то на період збору урожаю рівень вологості в 0-50 см шарі знижувався до 35,8 % НВ, відповідно, 0-70 см – 41,4 і 0-100 см шару – до 46,7 % НВ. Критичне зниження кінцевого запасу вологості в ґрунті до 0-70 см шару, по відношенню до найменшої вологоємності, проходило нижче вологості в'янення і лише з 0-80 см і до 0-100 см шару утримувалося в межах її критичного значення.

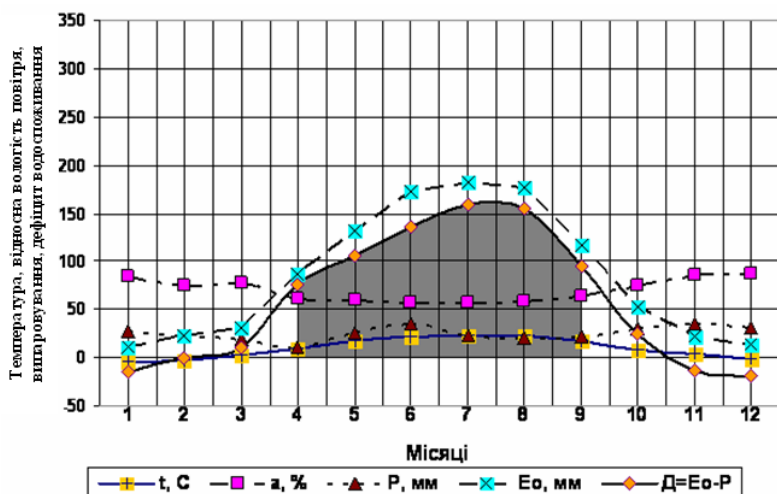


Рис. 3. Випаровуваність та дефіцит водозабезпеченості у сухому (95%) 2007 році. Сірим кольором зафарбована зона, площа якої дорівнює дефіциту водоспоживання за вегетаційний період костриці східної (IV-IX місяці)

В середньому за вегетаційний період у сухому (95%) за забезпеченістю опадами 2007 році коефіцієнт зволоження

знижувався до критичного значення – 0,15, в тому числі: квітні – 0,28, травні – 0,07, червні – 0,13, липні – 0,06, серпні – 0,14 і лише у вересні при випадінні 44,4 мм атмосферних опадів підвищувався до 0,47 (рис. 4).

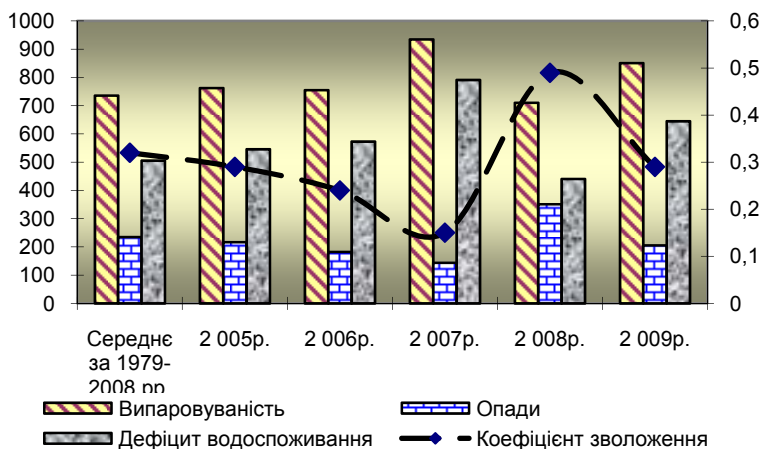


Рис. 4. Коефіцієнт зволоження, випаровуваність та дефіцит водоспоживання костириці східної за роки досліджень

Розрахунок випаровуваності та дефіциту водоспоживання, проведені за показниками середньомісячної температури та відносної вологості повітря і кількості атмосферних опадів, які випали протягом вегетаційного періоду, показав, що вказані величини суттєво залежали від року забезпеченості опадами (рис. 5).

Дослідженнями, проведеними на насіннєвих посівах костириці східної першого, другого і третього років використання, встановлено, що формування врожаю в умовах природного зволоження (без зрошення) в зоні південного Степу суттєвою мірою залежить від року забезпеченості опадами. Із вибіркової сукупності досліджень, рівної 5 рокам сприятливими для отримання високого урожаю насіння костириці східної були 3, в тому числі вологий (5%) за забезпеченістю опадами 2008 рік і навіть середньосухі (75%) 2006 і 2009 роки. Вкрай несприятливим для формування урожаю культури виявився сухий (95%) за забезпеченістю опадами 2007 рік (табл. 3). Якщо у вологому (5%)

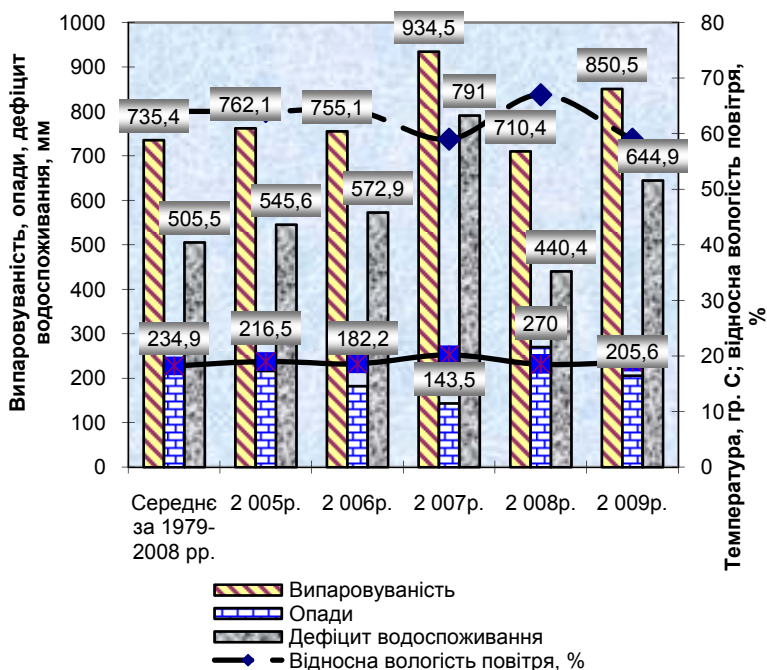


Рис. 5. Випаровуваність, опади та дефіцит водоспоживання насінневих посівів коштиці східної залежно від року забезпеченості опадами

і середньосухому (75%) за забезпеченістю опадами 2006 і 2009 роках урожай насіння коштиці східної формувався при обох способах сівби, що вивчалися, то у сухому (95%) (2007) році – тільки за широкорядного.

Таблиця 3 – Урожайність насіння коштиці східної залежно від способу сівби, удобрення та року використання травостоїв, ц/га

Варіанти		Урожайність, ц/га	Приріст урожайності порівняно			
Спосіб сівби (А)	Удобрення (В)		з контролем		з P ₆₀	
			ц/га	%	ц/га	%
Першого року використання (2006-2008 рр.)						
Звичайний рядковий (15 см)	контроль (без добрив)	2,21	-	-	-	-
	P ₆₀	2,51	0,30	13,6	-	-
	N ₃₀ P ₆₀	4,28	2,07	93,7	1,77	70,5
	N ₆₀ P ₆₀	5,13	2,92	132,1	2,62	104,4
	N ₉₀ P ₆₀	5,36	3,15	142,5	2,85	113,5

Варіанти		Уро- жай- ність, ц/га	Приріст урожайності порівняно			
Спосіб сівби (А)	Удобрєння (В)		з контролем		з Р ₆₀	
			ц/га	%	ц/га	%
Широкорядний (70 см)	контроль (без добрив)	2,48	-	-	-	-
	Р ₆₀	2,78	0,30	12,1	-	-
	N ₃₀ Р ₆₀	4,88	2,40	96,8	2,10	75,5
	N ₆₀ Р ₆₀	5,56	3,08	124,2	2,78	100,0
	N ₉₀ Р ₆₀	6,09	3,61	145,6	3,31	119,1
Другого року використання (2007-2009 рр.)						
Звичайний рядковий (15 см)	контроль (без добрив)	2,48	-	-	-	-
	Р ₆₀	2,80	0,32	12,9	-	-
	N ₃₀ Р ₆₀	4,20	1,72	69,3	1,40	50,0
	N ₆₀ Р ₆₀	4,65	2,17	87,5	1,85	66,1
	N ₉₀ Р ₆₀	5,32	2,84	114,5	2,52	90,0
Широкорядний (70 см)	контроль (без добрив)	2,79	-	-	-	-
	Р ₆₀	2,96	0,17	6,1	-	-
	N ₃₀ Р ₆₀	4,44	1,65	59,1	1,48	50,0
	N ₆₀ Р ₆₀	5,20	2,41	86,4	2,24	75,7
	N ₉₀ Р ₆₀	5,75	2,96	106,1	2,79	94,3
Третього року використання (2008-2009 рр.)						
Звичайний рядковий (15 см)	контроль (без добрив)	2,44	-	-	-	-
	Р ₆₀	2,78	0,34	13,9	-	-
	N ₃₀ Р ₆₀	3,74	1,30	53,3	0,96	34,5
	N ₆₀ Р ₆₀	4,33	1,89	77,5	1,55	55,7
	N ₉₀ Р ₆₀	4,62	2,18	89,3	1,84	66,2
Широкорядний (70 см)	контроль (без добрив)	2,65	-	-	-	-
	Р ₆₀	2,96	0,31	11,7	-	-
	N ₃₀ Р ₆₀	4,07	1,42	53,6	1,11	37,5
	N ₆₀ Р ₆₀	4,84	2,19	82,6	1,88	63,5
	N ₉₀ Р ₆₀	5,15	2,50	94,3	2,19	74,0

Примітка: NIP₀₅, ц/га першого – (А) – 0,37; (В) – 0,32 ц/га;
року
другого року – (А) – 0,20; (В) – 0,10 ц/га;
третього року – (А) – 0,09; (В) – 0,12 ц/га.

При цьому суттєвий приріст урожайності отримано лише при внесенні N₃₀P₆₀ і N₆₀P₆₀, який досягав 0,34-0,67 ц/га. Приріст урожайності кондиційного насіння на насіннєвих посівах першого року використання, при внесенні різних доз азотних добрив, порівняно з контролем (без добрив), у середньому за 2006-2008 рр. за звичайного способу сівби становив: N₃₀P₆₀ – 2,07 (93,7%), N₆₀P₆₀ – 2,92 (132,1%) і N₉₀P₆₀ – 3,15 ц/га (142,5%), відповідно, за

широкорядного способу сівби – $N_{30}P_{60}$ – 2,40 ц/га (96,8%); $N_{60}P_{60}$ – 3,08 (124,2%) і $N_{90}P_{60}$ – 3,61 (145,6%).

Порівняно з фосфорними добривами, приріст урожайності насіння костриці східної першого року використання при застосуванні азотних добрив, за звичайного способу сівби, також був істотним і склав: $N_{30}P_{60}$ – 1,77 ц/га (70,5%); $N_{60}P_{60}$ – 2,62 (104,4%) і $N_{90}P_{60}$ – 2,85 ц/га (113,5%). Застосування різних доз мінеральних азотних добрив, порівняно з контролем (без добрив) і фосфорними добривами, як за звичайного рядкового способу сівби, так і за широкорядного, незалежно від року використання насіннєвих посівів костриці східної, також забезпечувало суттєвий приріст урожаю кондиційного насіння на першому, другому і третьому роках їх використання.

Застосування азотних добрив, порівняно з контролем (без добрив), незалежно від способу сівби, забезпечувало приріст урожаю насіння костриці східної першого року використання на 93,7-145,6%, другого – 59,1-114,5 і третього – 53,3-94,3%. При внесенні зростаючих доз азотних добрив N_{60} , порівняно з N_{30} , на насіннєвих посівах першого року приріст досягав 0,68-0,85 ц/га, другого – 0,45-0,76 ц/га, і третього – 0,59-0,77 ц/га, відповідно, при внесенні N_{90} порівняно з N_{60} – 0,23-0,53 ц/га, 0,55-0,67 і 0,29-0,31 ц/га. Істотний приріст урожаю при застосуванні сумісно з фосфорними різних доз азотних добрив за роками використання насіннєвих посівів костриці східної виявлено за обох способів сівби: звичайного рядкового і широкорядного, як порівняно з контролем (без добрив), так і зі зростаючими дозами азотних добрив.

Суттєво вищий урожай насіння костриці східної протягом першого, другого і третього років використання насіннєвих посівів культури при внесенні за звичайного рядкового та широкорядного способів сівби різних доз азотних добрив отримано за рахунок формування більшої маси повітряно сухого снопа з одиниці облікової площі та більшої кількості генеративних пагонів, що формувалися на рослинах. Застосування азотних добрив на насіннєвих посівах костриці східної, порівняно з контролем (без добрив), сприяло формуванню більшої маси повітряно сухого снопа та більшої кількості вегетативних і генеративних пагонів. Загальна маса повітряно сухого снопа та кількість генеративних пагонів на рослинах по варіантах польового дослідження за широкорядного способу сівби, порівняно зі звичайним рядковим, при застосуванні різних доз азотних добрив, на першому, другому і третьому роках використання насіннєвих посівів костриці східної була вищою на 39,5-44,4% (табл. 4).

Маса волоті залежала від року використання і способу сівби насіннєвих посівів костриці східної і на першому році за

звичайного способу сівби при застосуванні азотних добрив, порівняно з контролем (без добрив), зростала в 1,3-1,6 рази і досягала 40,0-48,5 грамів, проти 31,0 грамів на контролі (без добрив), відповідно, в 1,4-1,7 рази і 53,0-61,0 грамів за широкорядного способу.

Таблиця 4 – Маса повітряно сухого снопа костриці східної залежно від способу сівби і удобрення

Варіант	Маса повітряно сухого снопа, г				Кількість ге- неративних пагонів, шт	Довжина волоті, см
	загальна	в тому числі				
		листя	стебла	волоті		
Першого року використання (середнє за 2006-2008 рр.)						
звичайний рядковий (15 см)						
Контроль	86,5	21,0	34,5	31,0	81,0	18,3
P ₆₀	99,5	25,0	41,5	33,0	84,0	20,6
N ₃₀ P ₆₀	102,5	25,5	46,0	31,0	84,5	21,2
N ₆₀ P ₆₀	130,5	32,5	49,5	48,5	105,0	22,0
N ₉₀ P ₆₀	133,0	34,0	51,5	47,5	106,5	23,6
широкорядний (70 см)						
Контроль	123,5	34,5	52,0	37,0	82,5	21,0
P ₆₀	169,5	41,0	82,0	46,5	99,5	23,0
N ₃₀ P ₆₀	185,5	53,0	82,0	50,5	103,5	25,0
N ₆₀ P ₆₀	188,5	56,5	81,0	51,0	110,5	25,0
N ₉₀ P ₆₀	186,0	51,5	82,0	52,5	118,7	25,0
Другого року використання (середнє за 2006-2008 рр.)						
звичайний рядковий (15 см)						
Контроль	78,5	21,0	30,5	27,0	70,5	20,5
P ₆₀	92,5	22,0	37,5	33,0	94,0	21,0
N ₃₀ P ₆₀	108,0	29,5	41,0	37,5	95,5	21,5
N ₆₀ P ₆₀	133,5	36,0	48,5	49,0	119,0	21,5
N ₉₀ P ₆₀	139,0	38,5	53,5	47,0	124,5	21,5
широкорядний (70 см)						
Контроль	128,5	37,0	55,5	36,0	83,0	20,5
P ₆₀	152,0	39,5	69,0	43,5	96,0	21,0
N ₃₀ P ₆₀	182,0	45,5	82,5	54,0	117,5	25,5
N ₆₀ P ₆₀	204,0	62,0	86,5	55,5	125,0	26,5
N ₉₀ P ₆₀	212,5	68,0	90,5	54,0	130,5	28,0
Третього року використання (середнє за 2006-2008 рр.)						
звичайний рядковий (15 см)						
Контроль	65,5	16,0	20,5	29,0	62,0	20,0
P ₆₀	78,0	21,0	25,5	31,5	73,0	20,5
N ₃₀ P ₆₀	100,5	34,0	26,5	40,0	87,0	21,5
N ₆₀ P ₆₀	133,0	37,5	49,0	46,5	104,5	22,0
N ₉₀ P ₆₀	138,5	41,0	50,0	47,5	112,0	21,5
широкорядний (70 см)						
Контроль	92,0	22,0	40,5	29,5	68,5	20,0
P ₆₀	143,5	34,0	66,0	43,5	84,0	22,0

Варіант	Маса повітряно сухого снопа, г				Кількість ге- неративних пагонів, шт	Довжина волоті, см
	загальна	в тому числі				
		листя	стебла	волоті		
N ₃₀ P ₆₀	157,5	37,0	73,0	47,5	92,5	22,5
N ₆₀ P ₆₀	178,5	51,5	75,5	51,5	105,0	22,5
N ₉₀ P ₆₀	184,5	51,0	81,5	52,0	125,5	22,5

Така ж закономірність зростання маси волоті залежно від удобрення і способу сівби виявлена на насінневих посівах другого і третього років використання костриці східної.

Загальна кількість генеративних пагонів найбільшою мірою залежала від доз азотних добрив, що застосовувалися. Якщо на контролі (без добрив) кількість генеративних пагонів на першому році використання у середньому за 2006-2008 рр. складала 81,0-82,5 штук, то при застосуванні азотних добрив (N₆₀P₆₀ - N₉₀P₆₀), незалежно від способу сівби, зростала на 24,0-36,2 штук, або на 29,6-43,9%.

Морфологічними спостереженнями за ростом і розвитком костриці східної виявлено календарні строки міжфазних періодів та їх тривалість. Найбільш тривалими виявилися періоди: початок відростання-початок виходу в трубку (36 днів) та початок дозрівання насіння-повне дозрівання насіння – 46 днів.

Насіннева продуктивність костриці східної в умовах південного Степу істотною мірою залежала від року забезпеченості опадами, системи удобрення та тривалості світлового дня. Так, у 2006 середньосухому (75%) за забезпеченістю опадами році середньодобовий приріст насіння костриці східної за звичайного рядкового способу сівби (15 см) досягав 4,74 кг/га, при цьому індекс продуктивності не перевищував 0,33 кг насіння на 1 годину світлового дня, відповідно, за широкорядного способу сівби (70 см) 5,14 кг/га і 0,36 кг/год. світлового дня. У сухому (95%) за забезпеченістю опадами 2007 році середньодобовий приріст костриці східної не залежав від способу сівби і знижувався до 1,40 кг/га, а індекс продуктивності не перевищував 0,10 кг насіння на 1 годину світлового дня. При випадінні за вегетаційний період (квітень-вересень) у 2008 році 350,7 мм атмосферних опадів, середньодобовий приріст насіння за звичайного рядкового способу сівби зростав до 5,76 кг/га при індексі продуктивності 0,40 кг насіння на 1 год. світлового дня, відповідно, за широкорядного – 6,35 кг/га і 0,44 кг насіння на 1 год. світлового дня.

Економічна і енергетична ефективність застосування азотних добрив на насінневих посівах костриці східної за звичайного рядкового (15 см) і широкорядного (70 см) способу сівби свідчить

про високу залежність насінневої продуктивності культури від мінерального живлення азотом [7].

Собівартість 1 ц насіння костриці східної у варіанті без добрив (контроль) істотно залежала від способу сівби, доз азотних добрив, що вносилися, та року використання насінневих посівів. В середньому за перші три роки досліджень (2006-2008 рр.), незалежно від способу сівби, собівартість насіння культури, при урожайності 2,21-2,48 ц/га, складала 234,6-284,7 грн./ц, а внесенні азотних добрив і зростанні урожайності насіння до 4,28-6,09 ц/га збільшувалася до 350,3-403,5 грн./ц. При цьому умовно чистий прибуток підвищувався до 4693,2-7001,8 грн./га (табл. 5).

На другому і третьому роках використання насінневих посівів костриці східної встановлена така ж залежність економічних показників, як і на першому році використання культури.

Таблиця 5 – Економічна та енергетична ефективність застосування мінеральних добрив на насінневих посівах костриці східної

Варіанти		Урожай-ність, ц/га	Вартість уро- жаю, грн.	Витрати на 1 га		Собівартість 1 ц насіння, грн.	Умовно чистий прибуток з 1 га, грн.	Витрати енер- гії на 1 кг насін- ня, МДж
Спосіб сівби	Добри-ва			грн	МДж			
Першого року використання (у середньому за 2006-2008 рр.)								
Звичайний рядковий (15 см)	контроль	2,21	3315	629,1	6717	284,7	2685,9	30,4
	P ₆₀	2,51	3765	1499,5	8077	597,4	2265,5	32,2
	N ₃₀ P ₆₀	4,28	6420	1726,8	10681	403,5	4693,2	24,9
	N ₆₀ P ₆₀	5,13	7695	1958,8	13285	381,8	5736,2	25,9
	N ₉₀ P ₆₀	5,36	8040	2180,4	15889	406,8	5859,6	29,6
Широко- рядний (70 см)	контроль	2,48	3720	581,9	6941	234,6	3138,1	28,0
	P ₆₀	2,78	4170	1452,3	8301	522,4	2717,7	29,8
	N ₃₀ P ₆₀	4,88	7320	1679,7	10905	344,2	5640,3	22,3
	N ₆₀ P ₆₀	5,56	8340	1911,7	13509	343,8	6428,3	24,3
	N ₉₀ P ₆₀	6,09	9135	2133,2	16113	350,3	7001,8	26,5
Другого року використання (у середньому за 2007-2009 рр.)								
Звичайний рядковий (15 см)	контроль	2,48	3720	677,6	6717	273,2	3042,4	27,1
	P ₆₀	2,80	4200	1548,0	8077	552,9	2652,0	28,8
	N ₃₀ P ₆₀	4,20	6300	1775,4	10681	422,7	4524,6	25,4
	N ₆₀ P ₆₀	4,65	6975	2007,4	13285	431,7	4967,6	28,6
	N ₉₀ P ₆₀	5,32	7980	2228,9	15889	419,0	5751,1	29,9
Широко- рядний (70 см)	контроль	2,79	4185	623,7	6941	223,5	3561,3	24,9
	P ₆₀	2,96	4440	1494,1	8301	504,8	2945,9	28,0
	N ₃₀ P ₆₀	4,44	6660	1721,5	10905	387,7	4938,5	24,6
	N ₆₀ P ₆₀	5,20	7800	1953,5	13509	375,7	5846,5	26,0
	N ₉₀ P ₆₀	5,75	8625	2175,0	16113	378,3	6450,0	28,0

Варіанти		Уро-жай- ність, ц/га	Вартість уро- жаю, грн.	Витрати на 1 га		Собівартість 1 ц насіння, грн.	Умовно чистий прибу-ток з 1 га, грн.	Витра-ти енер- гії на 1 кг насін ня, МДж
Спосіб сівби	Добри-ва			грн	МДж			
Третього року використання (у середньому за 2008-2009 рр.)								
Звичайний рядковий (15 см)	контроль	2,44	3660	532,0	6717	218,0	3128,0	27,5
	P ₆₀	2,78	4170	1402,4	8077	504,5	2767,6	29,0
	N ₃₀ P ₆₀	3,74	5610	1629,7	10681	435,7	3980,3	28,6
	N ₆₀ P ₆₀	4,33	6495	1861,8	13285	388,4	4633,2	30,7
	N ₉₀ P ₆₀	4,62	6930	2083,3	15889	450,9	4846,7	34,4
Широко- рядний (70 см)	контроль	2,65	3975	498,3	6941	188,0	3476,7	26,2
	P ₆₀	2,96	4440	1368,7	8301	462,4	3071,3	28,0
	N ₃₀ P ₆₀	4,07	6105	1596,1	10905	392,2	4508,9	26,8
	N ₆₀ P ₆₀	4,84	7260	1828,1	13509	377,7	5431,9	27,9
	N ₉₀ P ₆₀	5,15	7725	2049,6	16113	398,0	5675,4	31,3

Примітка: Вартість 1 тонни насіння – 15000 грн.

Так, на насінневих посівах костриці східної другого року використання (2007-2009 рр.) собівартість 1 ц насіння на контролі (без добрив) досягала 223,5-273,2 грн./ц і 188,0-218,0 грн./ц – на третьому році. При внесенні на фоні P₆₀ різних доз азотних добрив собівартість насіння костриці східної на другому році використання, незалежно від способу сівби, складала 223,5-273,2 грн./ц, відповідно на третьому році – 188,0-218,0 грн./ц.

Проте умовно чистий прибуток при внесенні різних доз азотних добрив, порівняно з варіантом без добрив (контроль), на другому році використання насінневих посівів, незалежно від способу сівби, зростав до 4524,6-6450,0 грн./га проти 3042,4-3561,3 грн./га на контролі (без добрив), відповідно, на третьому році 3980,3-5675,4 грн./ц і 3128,0-3476,7 грн./ц.

Витрати енергії на виробництво 1 кг насіння на контролі (без добрив), за рахунок природної родючості ґрунту, на першому році використання насінневих посівів костриці східної складали 27,1-30,4 МДж, а при внесенні N₃₀P₆₀ – 22,3-24,9, N₆₀P₆₀ – 24,3-24,9 і N₉₀P₆₀ – 26,5-29,6 МДж, тобто істотного впливу витрат антропогенної енергії на енергоємність 1 кг насіння не спостерігалось. На виробництво 1 кг кондиційного насіння другого року використання витрати енергії виявлені оптимальними при внесенні азотно- фосфорних добрив дозою N₆₀P₆₀, які, незалежно від способу сівби, складали 26,0 -28,6 МДж, і третьому 27,9-30,7 МДж.

Таким чином, приріст урожаю кондиційного насіння костриці східної при вирощуванні в умовах південного Степу суттєво залежить від року забезпеченості опадами, способу сівби і

застосування мінеральних, перш за все азотних, добрив. При цьому суттєвий приріст урожаю встановлено лише при вирощуванні культури у вологі (5%), середньовологі (25%), середні (50%) і середньосухі (75%) за забезпеченістю опадами роки. У сухі (95%) роки, коли за вегетаційний період костриці східної випадало лише 143,5 мм опадів при дефіциті водоспоживання 791,0 мм, та вкрай низькому коефіцієнті зволоження (0,15), урожай насіння костриці східної формується лише за широкорядного способу сівби і застосування низьких ($N_{30}P_{60}$) і середніх ($N_{60}P_{60}$) доз мінеральних добрив.

Рецензент: Люта Ю.О., провідний науковий співробітник лабораторії овочівництва, кандидат сільськогосподарських наук

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Internet resources: http://www.dlf.ru/R_D/Forage_breeding/Tall_Fescue.aspx.
2. Internet resources: <http://skazka.nsk.ru/atlas/id.3923>.
3. Internet resources: <http://rutrav.ru/travi.php>.
4. Internetresources:http://www.agroatlas.ru/ru/content/related/Festuca_regeliana.
5. Internet resources: http://www.dlf.ru/R_D/Forage_breeding/Tall_Fescue.aspx.
6. Internet resources: http://ecology.sci-lib.com/article_000590.html.
7. Internet resources: <http://diaspora.ukrinform.ua./11.shtml>.

УДК: 631.1:631.6(477.72)

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ З РОЗРОБКИ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

КОКОВІХІН С.В. – докторант, к.с.-г.н., с.н.с.,
Інститут землеробства південного регіону НААНУ

Постановка проблеми. Зрошення є одним із основних факторів інтенсифікації землеробства в районах з недостатнім та нестійким природним зволоженням. Ось чому штучне зволоження набуло широкого розповсюдження в аридних регіонах, особливо у ХХ столітті. В теперішній час у світі зрошуються понад 270 млн. га, причому поливні землі забезпечують 40% світового виробництва продовольства, займаючи лише 18% площі сільгоспугідь.

Формування продуктивності зрошуваних агроценозів є дуже складним поліфакторним процесом, оскільки залежить від багатьох природних (температура і вологість повітря, кількість атмосферних опадів та ін.) й агротехнологічних (зрошення, добрива, густота стояння рослин, сорти, терміни сівби, норми висіву насіння тощо) чинників. Вивчення впливу кожного окремого елементу на рівень урожаю ще більше ускладнюється в зв'язку з діяльністю великої кількості живих організмів штучної екосистеми та їх різною пристосованістю до покращення, або, навпаки, до погіршення умов існування. Вирішення продовольчої проблеми, яка загострюється внаслідок економічної, енергетичної та екологічної кризи при зростанні чисельності населення нашої планети та змінах клімату, потребує розробки нових і вдосконалення існуючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, обумовлює необхідність підвищення продуктивності рослин, зокрема, за рахунок збільшення віддачі від зрошення й оптимізації витрат агресурсів.

Підвищити продуктивність зрошуваних земель можна за допомогою впровадження науково обґрунтованих технологій вирощування, підвищення продукційних процесів рослин на засадах встановлення дії і взаємодії природних та агротехнологічних факторів, наприклад, встановлення оптимальних строків і норм вегетаційних поливів, оптимізації витрати добрив, пестицидів та інших агресурсів.

Стан вивчення проблеми. Одним з основних напрямів землеробства третього тисячоліття є одержання стабільних і прогнозованих врожаїв сільськогосподарських культур шляхом наукового, економічного й екологічного обґрунтування та впровадження сучасних технологій вирощування. Особливістю ґрунтово-кліматичної підзони південного Степу України є недостатня кількість атмосферних опадів при значному потенціалі сонячної енергії. Внаслідок таких природних особливостей практично кожен рік спостерігається гострий дефіцит ґрунтової вологи, який перешкоджає отриманню запланованого рівня врожайності. За останні 10-15 років площа зрошуваних земель в Україні зменшилася в 3,6-4,1 рази, істотно знизилась окупність поливної води, зросли непродуктивні її втрати при транспортуванні та проведенні поливів, що вказує на недостатню ефективність використання гідроресурсів. У переважній більшості господарств зони зрошення південної підзони Степу України урожайність основних сільськогосподарських культур та рентабельність виробництва рослинницької продукції істотно коливається залежно від метеорологічних та господарсько-

економічних умов, що вказує на нестабільність агросфери південного регіону країни.

Відомо, що виробництво необхідної для забезпечення населення кількості рослинницької продукції досягається в промислово розвинених країнах за рахунок великого вкладення у цей процес невідновлювальної енергії, матеріалізованої у сільськогосподарській техніці, добривах, пестицидах тощо. Проте, як вказує А. А. Жученко для масштабного розповсюдження американської моделі сільськогосподарського виробництва необхідно було б щорічно витратити майже 80% світових запасів енергії. Напевно, що абсолютна більшість країн світу не тільки у теперішній час, але й на найближчу перспективу не зможуть досягти рівня енергоемності сільського господарства промислово розвинених країн. У США та країнах Європейського Союзу зростання сільськогосподарського виробництва може відбуватися до тих пір, поки підтримується надходження значних обсягів енергії з зовні (головним чином, нафти з країн Персидської затоки). За аналізом даних показників стійкого зростання врожайності в промислово розвинених країнах впродовж останніх 50 років встановлено, що висока наукоємкість агропромислового комплексу, застосування добрив, пестицидів, зрошення і технічних засобів, забезпечує не менше 60% приросту.

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було встановити основні напрями науково-дослідних робіт, які спрямовані на розробку й впровадження у виробництво енерго- та водоощадних режимів зрошення.

Дослідження базувались на аналітичному опрацюванні літературних даних вітчизняних і закордонних учених, а також інформації з мережі Інтернет.

Результати досліджень. Важливим фактором отримання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур є оптимальний рівень забезпечення протягом всього вегетаційного періоду достатньою кількістю вологи в активному шарі ґрунту. В кліматичних і ґрунтових умовах з достатнім природним зволоженням це досягається за рахунок великої кількості атмосферних опадів та шляхом проведення спеціальних агротехнічних заходів щодо накопичення вологи. Проте в аридних регіонах дефіцит доступної для рослин вологи компенсується переважно за рахунок використання штучного зволоження.

У степовому регіоні України, який характеризується високими температурами повітря, сильними вітрами, незначною кількістю опадів, низьким гідротермічним коефіцієнтом та іншими негативними природними явищами, найбільш надійним і дієвим заходом боротьби з посухою є зрошення. Багаторічні наукові дослідження і

виробничий досвід свідчать, що при оптимізації всіх складових системи землеробства зрошення дозволяє щорічно отримувати стабільно високі врожаї сільськогосподарських культур, які у 1,5-3,0 рази перевищують показники на неполивних землях.

Вагомою складовою системи землеробства є режим зрошення, який, поряд з покращенням вологозабезпеченості рослин, підсилює дію інших факторів у напрямку підвищення врожайності та збільшення чистого прибутку.

Відповідно до диференціації кліматичних, господарських і агротехнічних умов режим зрошення кожної культури має значні коливання по роках і окремих періодах року. При проектуванні й використанні зрошувальних систем необхідно встановлювати можливі розміри цих коливань. Тому дуже важливо з технологічної, економічної та екологічної точок зору встановити для кожної культури сівозмін як загальну кількість поливної води, яка потрібна конкретній культурі за весь вегетаційний період при певній агротехніці, так і її розподіл по окремих етапах росту й розвитку.

Формування режиму зрошення базується на визначенні витратної та прихідної частин водного балансу. Прихідна частина складається з накопичення запасів вологи в ґрунті за рахунок опадів осінньо-зимового й вегетаційного періодів, а також надходження води від поливів. Витратна частина – це витрата води на сумарне випаровування рослинами під час вегетації і її необхідно постійно контролювати, щоб не порушити оптимальний водний режим ґрунту. Велике значення в комплексі раціонального диференційованого режиму зрошення сільськогосподарських культур має правильне і своєчасне встановлення строків і норм вегетаційних поливів.

Для визначення оптимальних строків вегетаційних поливів застосовуються такі основні методи:

- 1) За вологістю ґрунту.
- 2) З пристосуванням до фаз розвитку та за зовнішніми морфологічними ознаками.
- 3) За фізіологічними показниками рослини (зміни величин сили і концентрації клітинного соку тощо).
- 4) За допомогою дистанційного зондування.
- 5) Розрахунковими методами.

Найпоширенішим в практиці зрошуваного землеробства вважається метод визначення строків поливів за вологістю ґрунту.

Прямі методи визначення вологості ґрунту полягають у виділенні вологи із зразків ґрунту. До них відносять: термовогові, термоконденсаційні, хімічні, гідростатичного зважування, механічного витискування, електричні, ядерно-магнітного резонансу, органолептичний тощо.

Термовагові, в свою чергу, поділяють на термостатно-ваговий, термостатно-вакуумний, ІК-ваговий, височастотно-ваговий, висушуванням струменем гарячого повітря, спиртовий, парафіновий. Суть цих методів полягає у висушуванні зразків ґрунту до постійної ваги у термостаті, під вакуумом, інфрачервоним випромінюванням, шляхом створення поля електричного струму високої частоти, обезводнення спиртом, внесення зразка в посуд з розплавленим парафіном.

Вказані методи пов'язані зі взяттям зразків ґрунту за допомогою бурів різних конструкцій. Найбільш точними методами є термостатно-ваговий і метод висушування зразків токами високої частоти.

Суть термоконденсаційного полягає у термічному висушуванні зразка і вимірюванні об'єму води, що утворилася в результаті конденсації.

При хімічних способах передбачають взаємодію з карбідом чи гібридом кальцію і кількісне врахування ацетилену чи водню що виділився; введення зразка в спирт відомої концентрації і визначення ступеню його розбавлення.

Спосіб гідростатичного зважування передбачає гідростатичне зважування зразка, наприклад в чашці з поплавком. Механічне витискування із зразка води у фільтрувальний папір просочений речовиною та змінює забарвлення пропорційно вмісту води в ґрунті.

Електричні способи ґрунтуються на визначенні вологості за будь-якими електричними показниками.

Органолептичний метод заснований на визначенні вологості зразка за його властивостями формуватися у кульку, шнур і таке інше.

Непрямі (посередні) методи ґрунтуються на взаємозв'язку різних параметрів ґрунту з його вологістю. До посередніх методів відносять: нейронний, електричний, тензометричний, радіометричний, термодифузний та інші.

Нейронний спосіб вимірювання, що ґрунтується на випромінюванні швидкими нейронами і реєстрація щільності уповільнених нейронів – знаходження вологості за градуйованою шкалою. Налагоджено серійний випуск нейронного вологоміру ВПГР – 1, він дозволяє виконувати вимірювання за різними схемами. Основними його недоліками є те, що він достатньо важкий, кошковий, а також потребує спеціальної підготовки користувачів.

Серед електричних методів найбільшого поширення набули кондуктометричні і діелькометричні. Принцип дії кондуктометра полягає в тому, що за допомогою спеціального зонду він вимірює

електричну провідність ґрунту на частотах до 100 мГц в залежності від її вологості. На показники кондуктометра впливають: поляризація електродів, прилягання ґрунту до зонду, нестійкість опору між ґрунтом та зондом. Таким чином похибки складають 15-25%.

Принцип дії дієлькометричних вологомірів полягає у диференціації діелектричної залежності проникнення ґрунту відносно його вологості на частотах 1,4-1,9 мГц.

Загальним недоліком електричних методів є необхідність ретельного градуювання датчиків. Крім того, є необхідність заглиблення датчиків в ґрунт за допомогою певних пристроїв.

Тензометричні методи ґрунтуються на вимірюванні за допомогою тензіометрів капілярного натягнення, або енергії, з якою волога утримується ґрунтом. Діапазон капілярного потенціалу від 0 до 75 кПа, що дорівнює приблизно 0,5 НВ.

До вимірювання вологозапасів на площі надається низка вимог. Вони повинні забезпечувати оперативне охоплення вимірюваннями великих площ у шарі ґрунту не менше 0-50 см при вологості близької до передполивної. Вимірювання не повинні залежати від механічного та хімічного складу ґрунтів, щільності верхнього шару, відносна допустима похибка вимірювань не повинна перевищувати 20%.

Безконтактні, або дистанційні методи можна поділити на три групи:

- ▶ методи, які ґрунтуються на випромінюванні за допомогою радіометрів пасивного радіотеплового випромінювання Землі в діапазоні хвиль від 5 до 21 см;
- ▶ методи, засновані на радіометрії активного випромінювання в діапазоні УКХ (ультракоротких хвиль);
- ▶ метод спектральної зйомки з літака або супутників.

Слід зауважити, що дистанційні методи дають можливість визначити вологість ґрунту, яка виражена у відсотках від маси абсолютно сухого ґрунту і це ускладнює використання отриманих даних для оцінки вологозабезпеченості сільськогосподарських культур, розрахунку поливних норм. Крім того, ці методи відображають рівень вологозапасів на невеликій глибині, що значно обмежує використання цих методів у виробництві.

Проте, не дивлячись на важливість і цінність методу визначення строків поливів за вологістю ґрунту, все ж таки не можна не вказати на низку його істотних недоліків. Перш за все, при цьому методі не приділяється належна увага потребі самої рослини. Цей метод не можна застосовувати на засолених ґрунтах, де навіть при значному вмісті води в ґрунті вона є малодоступною для рослин. Тому рослини на таких ґрунтах

можуть страждати від дефіциту доступної вологи й у тому випадку, коли ґрунт достатньо вологий. Цей метод потребує великих витрат людської праці на відбір багатьох зразків ґрунту, спеціального лабораторного обладнання, значних витрат часу від проведення спостережень до одержання кінцевих результатів.

Похибки при призначенні поливів за вологістю ґрунту будуть навіть через те, що не завжди відомо, де і на якій глибині знаходиться активна частина кореневої системи. На нашу думку, з агробіологічної точки зору найслабкішим місцем цього методу є орієнтація на середню вологість активного шару ґрунту, яка не завжди правильно відображає потребу рослин в поливі на окремих мікро ділянках. Крім того, слід врахувати, що при проведенні поливів необхідно керуватися не тільки ступенем вмісту вологи в ґрунті, але й погодними умовами, напруженістю метеорологічних чинників, а також брати до уваги „критичні” періоди в розвитку рослин.

За наявності великого практичного досвіду потребу в поливі можна встановлювати візуальними методами: за зміною кольору листків і стебел; тургором листків; уповільненням росту вегетативних і з'явленням репродуктивних органів та ін. За цими показниками можна уточнювати час поливу, встановлюваний по фазах вегетації, з якими тісно пов'язані критичні періоди водоспоживання рослин. У такому випадку використовують рекомендації науково-дослідних установ, які визначають для кожного регіону і культури поливні норми і орієнтовну кількість поливів по фазах вегетації.

Фізіологічні методи діагностування поливів, що враховують стан рослин (всисна сила листків, концентрація клітинного соку листків та ін.).

Поливи по вказаних фізіологічних показниках проводяться тоді, коли останні досягають певних величин, диференційованих для різних культур і сортів, фаз та стадій розвитку, специфіки ґрунтово-кліматичних умов.

Найнадійнішими і чутливими ознаками виявилися величина всисної сили клітинного соку листя, яку можна визначати за допомогою рефрактометра. Величина всисної сили листків залежить від вологості ґрунту, з температурою і вологістю повітря вона зв'язана слабше. Для практичного застосування фізіологічних показників повинні бути встановлені їх величини, при яких необхідний черговий полив. Крім того, відомі інші методи:

- ⇒ обліку вмісту вологи за кількістю сахарози і концентрації соку з листя;
- ⇒ діагностика поливів за кількісним обліком пасоки;
- ⇒ за динамікою показників ростових процесів;

- ⇒ даними з особливостей наростання й середньодобового приросту головного стебла;
- ⇒ за ступенем отворів продихів і добової динаміки інтенсивності транспірації;
- ⇒ використання температури листа як показника вологозабезпечення;
- ⇒ застосування зміни електричного опору рослинних тканин як показник реакції рослин на умови водопостачання;
- ⇒ визначення необхідності поливу за зміною швидкості руху води в рослині.

Широке застосування в Німеччині знайшов „метод в'янення”, розроблений А. Арландом. Він заснований на оцінці комплексу фізіологічних характеристик в'янення рослин за якими визначається потреба у волозі. Цей метод також можна використовувати для встановлення потреби в добривах, оцінки ступеня родючості ґрунту, визначення ступеня полягання рослин за різних умов живлення, характеристики біологічних особливостей різних сортів тощо.

Також широке поширення в країнах ЄС набув метод визначення термінів поливу за допомогою інфрачервоного термометра. Розроблено пристрій для вимірювання інфрачервоної ремісії листової поверхні з метою визначення забезпеченості сільськогосподарських культур водою. Дослідження, що проводяться за допомогою переносного інфрачервоного термометра в сільськогосподарській лабораторії в Норт-Платте, штат Небраска показали, що найсприятливіші умови для розвитку рослин кукурудзи забезпечував режим зрошення з призначенням поливів по різниці температур поверхні листа рослин на неполивних і зрошуваних ділянках рівної 0,8°C.

У Франції для управління поливом використовують опорну величину, пов'язану з потребами і запасами води в рослині. Цією величиною є біометричні показники рослин, щоденні високоточні вимірювання яких фіксують. Зрошення проводять, якщо відхилення параметрів перевищить задану величину.

Використання для визначення в польових умовах водного потенціалу листа рослин простого в експлуатації, точного і чутливого методу камери тиску привело до бурхливого зростання досліджень цієї найважливішої термодинамічної характеристики водного обміну. Проте, метод камери тиску непридатний для автоматичної реєстрації. Для управління зрошувальною системою за водним потенціалом рослин у ФРН запропонований датчик визначення потенціалу вологи, встановлюваний на поверхні рослин. Поверхневий шар датчика виконаний з гігроскопічного для водяної пари матеріалу. В центрі датчика розташований штучний

адсорбуючий шар, по боках якого встановлені пористі пластини, які створюють разом з адсорбуючим шаром конденсатор або реостат.

Для автоматичної реєстрації водного потенціалу стебла біля молодих сільськогосподарських рослин Макберні та Костіган запропонували використовувати контактний гігрометр точки роси. Була знайдена висока відповідність між водним потенціалом, що визначався цим методом і методом камери тиску. Проте автоматичні системи управління поливом з цих показників не знайшли широкого використання внаслідок низки чинників:

1. Складність виготовлення датчиків.
2. Вплив атмосферних умов на показники датчиків і необхідність введення компенсаційних пристроїв.
3. Ненадійність установки датчика на листках рослин.
4. Нетривалість розміщення датчика на одному місці.
5. Велика варіабельність водного потенціалу листя різних за біологічними ознаками культур за диференціації метеорологічних умов.

Відома ще велика кількість методів діагностики вологозабезпеченості рослин за їх фізіологічними параметрами, але багато з них дуже трудомісткі й непридатні для широкого використання у виробничих умовах.

Проте, в окремих випадках були і залишаються сумніви в достовірності фізіологічних показників встановлення термінів поливів, оскільки вони сильно змінюються залежно від багатьох факторів: сонячної радіації, сили вітру, хмарності, температури і відносної вологості повітря тощо. Також вони залежать від часу відбирання проб протягом доби, від розташування листя (ярусності), віку рослин тощо. Тому в найближчій перспективі необхідно продовжувати дослідження з використання фізіологічних методів, порівнюючи їх ефективність або використовуючи їх в комбінації з іншими методами.

Застосування розрахункових методів базується на визначенні показників втрат води на сумарне випаровування.

Випаровування води з ґрунту – дуже складний процес. Він включає переміщення води в ґрунті у відповідь на різницю потенціалів води, температурні градієнти ґрунту, а також умови навколишнього середовища. Відмінності водних потенціалів виникають між атмосферою і ґрунтом, а також у самому ґрунті. Найбільше вода випаровується з вологого ґрунту (високий водний потенціал) при сухому повітрі (низький водний потенціал, тобто низька вологість або тиск пари). За мірою висихання верхнього шару ґрунту вода повинна підійматися до поверхні, щоб компенсувати втрати через випаровування. При тривалому

випаровуванні відстань, яку необхідно подолати воді, збільшується, що приводить до значного зниження швидкості потоку до поверхні у вигляді рідини або пари, а, отже, зниження рівнів випаровування. Нарешті, потік води вже проходить на стадії пари, що призводить до ще меншої швидкості випаровування. Ці постійно змінні умови водного потенціалу призводять до постійних змін у швидкості потоку води на поверхню. Водний потенціал повітря теж постійно змінюється через зміни в навколишньому середовищі. Кожне додавання води в ґрунт, наприклад, після випадання опадів або проведення поливу, наново починає цикл випаровування.

Крім температури, є інші умови, що впливають на випаровування. До них належать: сонячна радіація, вологість і вітер. Сонячна радіація дає енергію для випаровування, тоді як вологість повітря і швидкість вітру впливають на градієнт тиску пари на межі ґрунт-атмосфера. Висока вологість і низька швидкість вітру призводять до низького градієнта тиску пари на межі ґрунт - атмосфера, а отже, низького рівня випаровування. Потенціал випаровування поступово збільшується у міру зменшення відносної вологості повітря і збільшення швидкості вітру.

Випаровування – чисто фізичний процес переходу рідкої речовини в газовий стан. Випаровування відбувається з відкритих вологих поверхонь рослин або інших предметів. Транспірація відбувається, коли вода проходить по організму рослини й випаровується. В природі процеси випаровування та транспірації одночасні й важко відокремлювані. Сумарне випаровування (евапотранспірація) – це сумісний процес випаровування з ґрунту та транспірації рослин.

Після проходження первинних етапів органогенезу рослин і формування великої вегетативної маси найвища частка випаровування проходить за рахунок транспірації сільськогосподарськими культурами. У цьому випадку приблизно 10-20% випаровування відбувається з ґрунту та близько 80-90% – в процесі транспірації рослин.

Процес випаровування досить складний, що пояснює існування великої кількості методів для розрахунків потенційного та фактичного випаровування.

Для визначення сумарного випарування А.М. Костяков (1960) запропонував таку формулу:

$$E = A \times Y,$$

де Y – урожайність даної культури;

A – коефіцієнт водоспоживання, що відповідає даній урожайності

Д.А. Штойко та ін. (1977) при розрахунках водоспоживання за основу приймали температуру і відносну вологість повітря (біофізичний метод). Цей метод базується на тому, що за оптимальної вологості ґрунту процес випаровування практично не регулюється рослиною і ґрунтом, оскільки надходження вологи до поверхні випаровування не обмежено. В цих умовах сумарне випаровування визначається, головним чином, зовнішніми гідротермічними факторами випаровування (вологість повітря, температура).

В початковий і кінцевий періоди вегетації пропонується користуватися формулами:

$$E = \Sigma T \left(0,1 T_c - \frac{r}{100} \right),$$

а в інші періоди :

$$E = \Sigma T \left[0,1 T_c + \left(1 - \frac{r}{100} \right) \right],$$

де ΣT – сума середньодобових температур повітря за розрахунковий період;

T_c – середньодобова температура повітря за той самий період;

r – середня відносна вологість повітря за цей період.

Для оцінки зменшення сумарного випаровування, коли зменшується розрахунковий шар або вологість знижується нижче критичного значення, вводяться два редуційні коефіцієнти K (табл. 1) і a (табл. 2), а у випадку близького залягання ґрунтових вод вводиться коефіцієнт надходження вологи за рахунок ґрунтових вод.

Таблиця 1 – Значення редуційного коефіцієнта K для врахування зниження сумарного випаровування при зменшенні розрахункового шару ґрунту

Місяць	Декада	Пшениця озима, h=0,5	Ячмінь ярий, h=0,5	Кукурудза на зерно, h=0,5	Буряки кормові та цукрові, h=0,5	Люцерна h=0,7	Картопля, h=0,5
Квітень	1	1	—	—	—	0,7	—
	2	1	1	—	—	0,7	—
	3	1	1	—	1	0,7	—
Травень	1	0,7	1	1	1	0,7	—
	2	0,7	1	1	1	0,7	—
	3	0,5	0,7	1	1	0,7	1
Червень	1	0,5	0,7	1	1	0,7	1
	2	0,5	0,5	1	1	0,7	1
	3	0,5	0,5	1	1	0,7	1

Місяць	Декада	Пшениця озима, h=0,5	Ячмінь ярий, h=0,5	Кукурудза на зерно, h=0,5	Буряки кормові та цукрові, h=0,5	Люцерна h=0,7	Картопля, h=0,5
Липень	1	—	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7
	2	—	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7
	3	—	—	0,7	0,7	0,7	0,7
Серпень	1	—	—	0,5	0,5	0,7	0,7
	2	—	—	0,5	0,5	0,7	0,7
	3	—	—	—	0,5	0,7	—
Вересень	1	—	—	—	0,5	0,7	—
	2	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—

У випадку, коли величина розрахункового шару h менша 1 м, а величина кореневмісного шару h_k більша розрахункового шару ($h_k > h$), вводиться редуційний коефіцієнт K на показник зменшення сумарного випаровування, який визначається за формулою:

$$K = \begin{cases} \frac{h}{h_k}, & \text{якщо } h_k > h, h_k \leq 1, \\ 1, & \text{якщо } h_k < h, h < 1. \end{cases}$$

Якщо вся коренева система в дану фазу розвитку рослин знаходиться в розрахунковому шарі, зменшення сумарного випаровування не відбувається, тобто $K = 1$.

Таблиця 2 – Значення редуційного коефіцієнта a для різних типів ґрунтів і величини розрахункового шару залежно від величини дефіциту вологості ґрунту

Дефіцит, м ³ /га	Важкий суглинок, ПВ=3260 м ³ /га				Середній суглинок, ПВ=3040 м ³ /га			
	вологість, % НВ	глибина розрах. шару, h=0,5м	вологість, % НВ	глибина розрах. шару, h=0,5м	вологість, % НВ	глибина розрах. шару, h=0,5м	вологість, % НВ	глибина розрах. шару, h=0,5м
300	82	1,00	87	1,00	80	1,00	86	1,00
400	76	0,92	83	1,00	74	0,99	82	1,00
500	70	0,80	78	0,97	67	0,82	77	1,00
600	64	0,70	74	0,91	61	0,63	72	0,91
700	58	0,59	70	0,85	55	0,54	67	0,88
800	52	0,52	65	0,78	48	0,36	63	0,81
900	47	0,31	61	0,72	42	0,12	58	0,73
1000	41	0,20	57	0,56	36	0,03	54	0,62
1100	35	0,07	53	0,44	29	0	49	0,51

Дефіцит, м ³ /га	Важкий суглинок, ПВ=3260 м ³ /га				Середній суглинок, ПВ=3040 м ³ /га			
	вологість, % НВ	глибина розрах. шару, h=0,5м	вологість, % НВ	глибина розрах. шару, h=0,5м	вологість, % НВ	глибина розрах. шару, h=0,5м	вологість, % НВ	глибина розрах. шару, h=0,5м
1200	29	0	48	0,28	23	-	45	0,31
1300	23	0	44	0,19	16	-	40	0,20
1400	17	0	40	0,10	10	-	35	0,09
1500	12	0	36	0	4	-	30	0

Редукційний коефіцієнт a показує зниження сумарного випаровування при зниженні вологості ґрунту нижче критичного значення (через відповідний дефіцит вологості ґрунту).

О. Р. Константінов (1979) запропонував визначати сумарне випарування за біологічними кривими за формулою:

$$E = \frac{E_{oi}}{E} \cdot E_{won},$$

де E – сумарне випарування за розрахунковий період при оптимальних вологозапасах;

E_{oi} – випаровуваність за розрахунковий інтервал часу, яка визначається температурою і абсолютною вологістю повітря (за графіками Константінова);

$\bar{E}_o$ – середнє сезонне значення умовної випаровуваності;

E_{won} – ординати біологічних кривих

Серед іноземних розробок найбільшою популярністю користуються методи Блейні і Кридла, Торнтвейна, Пенмана

Формула Блейні і Кридла у метричній системі має вигляд:

$$E = 0,458 K_v \Sigma p (t + 17,8), \text{ мм},$$

де K_v – коефіцієнт, який залежить від виду культури;

P – частка тривалості денних годин в даному місяці від річної суми, %;

t – середньомісячна температура повітря, °C

В Англії, США та Канаді для розрахунків водоспоживання застосовують метод Торнтвейна. За цим методом місячні величини випарування визначаються за формулою:

$$E_t = 16 \left(\frac{10 t}{J} \right)^\alpha,$$

де E_t – потенційна транспірація за 30 днів;

t – середня місячна температура повітря, °C;

j – теплобалансовий індекс;

α – емпіричний показник, який залежить від j

Метод Пенмана застосовується для територій, де доступні вимірювання температури й вологості повітря, швидкості вітру, а також сонячного сйива або випромінювання. Точність цього методу перевищує точність інших простих кліматологічних методів досліджень випаровування. Причина популярності цього методу в тому, що він вимагає метеорологічних вимірювань, здійснюваних тільки на одному рівні поверхні. Формула Пенмана має енергетичну частину (температура, випромінювання) та аеродинамічну частину (вітер і вологість). Важливість і достовірність цих частин залежать від метеорологічних умов.

Дуренброс і Пруїтс (Doorenbros and Pruitts, 1977), для підвищення точності розрахунків випаровування здійснили модифікацію рівняння Пенмана шляхом використання добових даних. Загальна формула, що рекомендується для обчислення евапотранспірації цим методом, така:

$$ET_0 = c [\beta \cdot R_n + (1 - \beta) \cdot f(u) \cdot (e_d - e_a)],$$

де ET_0 – потенційна евапотранспірація рослин (мм/день);

β – коефіцієнт, пов'язаний з температурним фактором зміни досліджуваних показників;

R_n – сумарне випромінювання, що виражене в еквівалентному випаровуванні в мм/день;

$f(u)$ – функція швидкості вітру;

$(e_d - e_a)$ – нестача насиченості повітря в мбар;

c – регулюючий фактор для компенсації ефекту денної і нічної евапотранспірації.

Отже, враховуючи велику кількість методів встановлення випаровування існує необхідність перевірки їх точності і порівняння з новими розрахунковими методами й, у першу чергу, з методом формування режиму зрошення за показниками середньодобового випаровування ІЗПР НААН України (Писаренко В.А. та ін., 2005).

Крім того, важливе значення мають дослідження з розробки технологій і технічних засобів комбінованого дощувально-краплинного зрошення сільськогосподарських культур. Можна також вивчати й інші поєднання способів поливів. Цей напрям є цікавим з точки зору диференціації підходу до вологозабезпечення рослин – подачу води в зону розміщення кореневої системи одним способом (краплинне, по борознах, субіригація тощо) та регулювання фітоклімату в приземному шарі повітря посівів і насаджень іншими (мікродощування, аерозольне зрошення і т.д.), що сприятиме економії поливної води та інших

ресурсів, підвищенню врожайності культур, зниженню техногенного навантаження на довкілля.

Важливе значення мають дослідження, спрямовані на проведення порівняльної оцінки різних способів зрошення – поверхневого, дощуванням, внутрішньогрунтового, краплинного тощо для різних культур і сівозмін залежно від спеціалізації господарств, їх технологічного та економічного рівня.

Визначення ефективності вегетаційних поливів невеликими нормами (200-250 м³/га) порівняно з традиційними для зниження екологічного навантаження на агроценози (запобігання підтоплення, ерозії, осолонцювання тощо).

Дослідження з диференційованих режимів зрошення за методом пошарового визначення і підтримки передполивної вологості шляхом чергування поливних норм. При такому підході звожують 0-30-см шар ґрунту частіше, ніж нижній – 30-70-см, тобто чергування малих (250-350 м³/га) поливних норм і підвищених (500-600 м³/га).

Польові дослід з циклічним зрошенням – поєднання в сівозміні неполивних і зрошуваних умов вирощування. Це підвищує сумарну ефективність використання води, добрив, покращує ґрунтово-меліоративні умови тощо). Відповідними культурами для цього є цукровий і кормовий буряк, соняшник, картопля, кормові травосуміші та ін. Без поливів вирощують якнайменше вологолюбні або посухостійкі культури, які, разом з достатньо хорошими урожаями, здатні додатково біологічно дренажувати ґрунт, ефективно використовувати воду з глибоких шарів, виносити з надземною масою водорозчинні солі. Періодичність поливних і неполивних сезонів можна змінювати, наприклад від 1:1 до 1:3. Найефективніше застосовувати циклічне зрошення на масивах з прогнозованою небезпекою підняття ґрунтових вод.

Ефективність аерозольного зрошення. Такий вид штучного зволоження підвищує в спекотливій дні відносну вологість повітря на 10-15% і знижує його температуру на 2-4°C і більше. При цьому зменшується сумарне водоспоживання рослин, витрата поливної води, покращується екологічна ситуація тощо.

Розробка технологій видалення солей з профілю засолених ґрунтів: механічне видалення солей; ярусна оранка, промивні зрошувальні норми, фітомеліорація і т.д.

Вплив спеціальних заходів технологій вирощування (щільювання, лункування, кротування, нульовий обробіток тощо) на економіко-екологічні показники зрошуваного землеробства. В області вдосконалення й виробництва нової сільськогосподарської техніки пріоритетним будуть: виготовлення техніки високої якості,

її довговічності і надійності в роботі, легкій в управлінні, продуктивної і економічної, оснащеної бортовими комп'ютерами.

Важливим перспективним напрямом у сільському господарстві, в тому числі й у зрошуваному землеробстві, на найближчу перспективу є застосування біотехнологічних методів. Біотехнологія рослин – це, по суті біотехнологія методів зі збільшення здатності рослин до протидії стресам (високі температури повітря, нестача вологи, наявність токсичних речовин в ґрунті тощо), толерантності до шкідників і вірусних хвороб, підвищення врожайності, покращенню якісних показників та ін. Сільськогосподарська індустрія в 90-х роках минулого століття характеризувалась переходом від біотехнологічних розробок до отримання нових продуктів і виходом їх на ринок. Наприклад, потужні транснаціональні компанії швидкими темпами впроваджують нові гібриди кукурудзи, стійкі до сільськогосподарських шкідників, а також бавовнику, кукурудза, сої, томатів, стійких до гербіцидів суцільної дії. Внаслідок істотних економічних переваг попит на ці продукти зростає набагато швидше, ніж пропозиція.

В генетичних маніпуляціях закладений великий потенціал зі зміни харчової цінності багатьох продуктів. Кукурудза і соя є предметом досліджень з покращення якості їх шляхом введення генів, які підвищують рівень незамінних амінокислот.

Перспективним вважається використання біотехнології для виробництва етанолу, дизельного палива з сільськогосподарських культур, які мають підвищений вміст рослинних олій, крохмалю тощо.

Разом з тим, не заперечуючи величезний потенціал сільськогосподарської біотехнології виробництва рослинницьких продуктів цей напрям має негативні риси. Існують побоювання, що ГМО-продукти можуть негативно вплинути на геном людини, тварин і рослин. Низка вчених вважає, що використання насіння, одержаного методами біотехнології може привести до втрати генетичної різноманітності серед сільськогосподарських культур, оскільки місцеві види можуть бути замінені таким же шляхом, як сучасні гібриди замінили традиційні сорти. Вирощування ГМО-культур обумовлює необхідність збільшення витрат пестицидів, синтетичних добрив, істотного підвищення кількості поливів і зрошувальних норм, що негативно відображається на екологічному стані агроценозів та погіршує економічну ефективність.

Існують і етичні проблеми, пов'язані з трансформацією і внесенням генів одного виду рослин або тварин в генетичний апарат іншої рослини або тварини. Ці проблеми вже у ряді

випадків пов'язані з судовими позовами до виробників ГМО у зв'язку з компаніями протесту. Крім того, величезні кошти, які витрачаються на біотехнологічні дослідження вилучають ресурси від необхідних досліджень з традиційних методів селекції сільськогосподарських культур, захисту рослин від хвороб і шкідників, оптимізації агротехнічних заходів тощо.

Існує необхідність з розробки новітніх технологій з використання супутників, польових карт, систем географічної інформації, аналізу ґрунтів за електронними моделями полів і мікроділянок, диференціюванням норм висіву насіння, доз добрив, зрошувальних норм тощо. Нові технології дозволяють агровиробникам зібрати детальну інформацію про ґрунтові умови та стан рослин на полі, аналізувати ці дані, розробляти заходи оптимізації продуктивності для специфічних місць полів тощо. Перспективи розвитку зрошеного землеробства нерозривно пов'язані з комп'ютеризованими інформаційними системами, які широко будуть використовуватись в усіх галузях сільськогосподарського виробництва. Отже, в найближчому майбутньому землеробство ґрунтуватиметься на поєднанні інформаційних систем з керованою комп'ютерами механізацією процесів для скорочення виробничих витрат і максимального використання наявних природних і технологічних ресурсів.

Висновки. Вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях повинно здійснюватись з врахуванням зональної специфічності, адаптивності й необхідності оптимізації у нових умовах господарювання, а також комплексу абіотичних, біологічних, технологічних, економічних, енергетичних та екологічних факторів.

Отримання максимально високої продуктивності рослин в зрошуваних агроценозах можливо при: нормованій подачі поливної води; застосуванні науково обґрунтованої системи удобрення й обробітку ґрунту; використання на зрошуваних землях високопродуктивних сортів і гібридів; інтегрованому захисті рослин тощо.

Формування систем землеробства на зрошуваних землях можна проводити за допомогою побудови оптимізаційних моделей складних біологічних систем, робота з якими потребує створення й систематизації баз даних, застосування нових методик спостережень й експериментів з метою встановлення різнонаправлених зв'язків та взаємозв'язків, планування й впровадження інтенсивних технологій зрошення за допомогою як традиційних методів, так і новітніх інформаційних засобів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лысогоров С.Д., Ушкаренко В.А. Орошаемое земледелие [5-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Колос, 1995. – 447 с.: ил.
2. Лымарь А.О. Экологические основы систем орошаемого земледелия. – К. : Аграрна наука, 1997. – 397 с.
3. Григоров М.С. Научные основы ресурсосбережения при дождевании. – М. : МСХА, 2001. – 135 с., ил., табл.
4. Гимбатов А.Ш. Научное обоснование оптимизации условий получения запланированных урожаев кукурузы на мелиорированных землях Западного Прикаспия : автореф. дис... д-ра с.-х. наук. – Нальчик : ДСХА, 2003. – 53 с.
5. Головатый В.Г. Оптимизация комплекса технологических факторов выращивания сельскохозяйственных культур при орошении: автореф. дис. докт. с.-х. наук. – М. : ВНИИГиМ, 2003. – 48 с.
6. Галямин Е.П., Рыбкин В.Н. Методы расчета поливного режима с.-х. культур с учетом вероятностного характера погодных условий // Орошение с.-х. культур. – 1991. – № 3. – С. 4-7.
7. Дмитриенко В.П. Об агрометеорологических факторах урожая // Тр. УкрНИИ Госкомгидромета. – 1983. – Вып. 191. – С. 3-21.
8. Макрушин Н.М., Вабагин В.В., Бурейко Л.И. Методические указания по организационно-экономическому обоснованию зонального семеноводства зерновых культур. – М.: Издание МСХ СССР, 1981. – 48 с.
9. Балюк С.А., Ромащенко М.І. Наукові аспекти сталого розвитку зрошення земель в Україні . – К. : ДІА, 2006. – 32 с.
10. Жученко А.А., Казанцев Э.Ф., Афанасьев В.Н. Энергетический анализ в сельском хозяйстве. – Кишинев : Штиинца, 1983. – 82 с.
11. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство. – Кишинев : Штиинца, 1990. – 432 с.
12. Одум Г., Одум Э. Энергетический баланс человека и природы. – М. : Мысль, 1978. – 365 с.
13. Методичні вказівки по застосуванню розрахункового методу визначення строків поливу сільськогосподарських культур за показниками середньодобового випаровування / В. А. Писаренко, С. В. Коковіхін, Л. С. Мішукова та ін. – Херсон: Колос, 2005. – 16 с.
14. Сніговий В.С., Гусев М.Г., Коковіхін С.В. Землеробство в умовах зрошення // Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Степу України та АР Крим : колективна монографія. – К.: Альфа, 2005. – Т. 1. – С. 476-502.
15. Gary W. Frasier - Runoff farming - Irrigation technology of the future. Future irrigation strategies // Visions of the Future.

- Proceedings of the 3-rd National Irrigation Symposium. Phoenix. Arizona. – 1990. – P. 172-175.
16. Hearings before Subcommittee on the Forestry, Resource conservation, and Research of the Committee on Agriculture House of Representatives, 105th Congress, First Session, , June 17, 18 and July 9, 22, 1994. – Serial No. 20. – P. 105-107.
 17. Keith Fuglie, Nicole Ballenger and oth. Agricultural Research and Development. An Economic Research Service Report, # 735, USDA, May 1996. – P. 3-5.
 18. Klotz, C. A., K. O. Fuglie, and C. E. Pray. Private - Sector Agricultural Research Expenditures in the United States, 1962-1992, AGES9525. Econ. Res. Serv., U.S. Dept. of Agr.– 1995. – P. 30.
 19. McClelland, J. F. Kuchler, and J. Reilly. Effect of Animal Growth Hormones on U. S. Hog and Dairy Farms, AIB-626, Econ. Res. Serv. USDA, Sept. 1991. – P. 72-74.
 20. National Science Foundation. Science and Engineering Indicators. Wash., 1993. – P. 182.
 21. Ollinger, Michael, and Leslie Pope. Plant Biotechnology: Out of the Laboratory and into the Field. AER-6977. Econ. Res. Serv., USDA, Apr. 1995. – 32 p.
 22. USDA. Agricultural Statistics. Washington, D. C. Government Printing Office, 1997. – 324 p.
 23. Ensminger's World Book - State of the World's People, Animals, and Food by M. E. Ensminger, Clovis, CA, 1996. – P. 41-57.
 24. Fuglie K., Ballenger N., Day K., Klotz C., Ollinger M., Reilly J., Vasavada U., Yee J. Agricultural Research and Development: Public and Private Investments Under Alternative Markets and Institutions. ERS AER No.735, USDA, May 1996, – P. 3-9.
 25. <http://www.vesti.dp.ua/articles/vipusk/number/915/category/region.htm> [Електронний ресурс].
 26. <http://europeandcis.undp.org/files/uploads/Juerg/IWRM-CACENA-REPORT-2004Last.doc> [Електронний ресурс].
 27. <http://faostat.fao.org/faostat>. Статистичний бюлетень FAO [Електронний ресурс].
 28. <http://raduga.ener.ru/rus/devel/10.html> [Електронний ресурс].
 29. http://vodgosp.public.kherson.ua/new/ur_port.htm [Електронний ресурс].
 30. http://www.agric.wa.gov.au/pls/portal30/docs/FOLDER/IKMP/LWE/WATER/IRR/FN027_1990.PDF [Електронний ресурс].
 31. http://www.fao.org/ag/agl/swlwpnr/reports/y_ea/z_cn/en/tables_e/K501.htm [Електронний ресурс].
 32. <http://www.schas.com.ua/nomera/67/67.htm#Art1> [Електронний ресурс].

**СТРОКИ САДІННЯ МІКРОБУЛЬБ КАРТОПЛІ РІЗНОГО
ФІЗІОЛОГІЧНОГО ВІКУ У ВІДКРИТИЙ ҐРУНТ В ЗОНІ СТЕПУ
В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ**

**БАЛАШОВА Г.С., – провідний науковий співробітник,
кандидат сільськогосподарських наук,
ЧЕРНИЧЕНКО І.І., – старший науковий співробітник,
кандидат сільськогосподарських наук,
ЧЕРНИЧЕНКО М.І. – аспірант
Інститут землеробства південного регіону НААН України**

Постановка проблеми. Природно-кліматичні умови південного регіону України вважаються несприятливими для виробництва картоплі у зв'язку високими температурами повітря і ґрунту та частими посухами на протязі літа. Однак для виробництва ранньої та понадранньої продукції в цьому регіоні складаються відносно сприятливі умови. До того ж, термін безморозного періоду дозволяє отримувати два урожаї картоплі за один вегетаційний сезон. Тому картоплярство на півдні України розвивається за такими основними напрямками:

- виробництво ранньої та понадранньої продукції зі споживанням в травні - липні;
- виробництво продукції біологічної стиглості для споживання в осінньо-зимовий період;
- літні посадки картоплі зі збиранням врожаю в жовтні для насінницьких цілей та споживання у зимово-весняний період.

Економічно вигідне виробництво картоплі можливе лише за умови наявності власного насінництва, тому що витрати на транспортування великої кількості насіннєвого матеріалу суттєво знижують рентабельність вирощування картоплі [1].

В Степу до вісімдесятих років минулого сторіччя не займались власним насінництвом картоплі, оскільки виродження рослин відбувалось вже в процесі насінництва. Негативний вплив ураження рослин вірусними хворобами посилюється впливом жорстких екологічних умов вирощування.

Створення власного насінництва на Півдні стало можливим лише при використанні біотехнологічного методу одержання вихідного оздоровленого матеріалу і подальшому розмноженні його до еліти в двоврожайній культурі.

Стан вивчення проблеми. Вихідним, оздоровленим від вірусних та інших хвороб, насіннєвим матеріалом картоплі в

процесі створення еліти є мікробульби, які вирощені в умовах мікроклональної лабораторії в культурі *in vitro* [2].

З метою прискорення насінницького процесу на основі попередніх досліджень була доведена доцільність вирощування мінібульб з мікробульб безпосередньо в полі, минаючи етап розмноження матеріалу в культивацийних спорудах. Але технологія вирощування мінібульб з мікробульб раніше не досліджувалась. Враховуючи фізіологічні особливості мікробульб, а саме строк їх одержання в лабораторії, тобто ступінь проходження періоду спокою і готовності матеріалу до садіння, в першу чергу потребує визначення питання строку садіння матеріалу в умовах Півдня на зрошенні.

В технології вирощування картоплі з мікробульб першочергове значення має забезпечення рослин вологою, особливо на першому етапі розвитку [3]. Оптимальні умови вологозабезпеченості найкраще створювати на системах краплинного зрошення та мікродощування.

Відомо, що картопля при температурах повітря більше 25°C пригальмовує ріст, а при температурі більше 29°C деякі ростові процеси взагалі припиняються. З іншого боку, дощування малими нормами (освіжаючі поливи) сприяє пониженню на 1-2°C температури приземного шару повітря.

Методика та умови досліджень. Польовий трьохфакторий дослід проведено в Інституті землеробства південного регіону УААН в 2008-2009 роках. Мікробульби картоплі, що пройшли період спокою висаджували безпосередньо в полі, а свіжозібрані перед садінням обробляли розчином стимуляторів для переривання періоду спокою. Садивний матеріал висаджували у три строки - другій та третій декаді квітня і в першій декаді травня. В системі краплинного зрошення передбачена ділянка з додатковим розташуванням мікродощувачів для проведення освіжаючих поливів при температурі повітря більше 29°C, норма освіжаючого поливу складала 5 м³/га. Під час проведення освіжаючих поливів вимірювалась температура повітря на ділянці, де проводився полив та за межами її для визначення змін температури повітря. Вологість ґрунту підтримували на рівні 80% НВ на протязі всього періоду вегетації. Спостереження та обліки проводили згідно чинних методик [4,5,6].

Результати досліджень. Спостереження за динамікою появи сходів показали, що найбільш сприятливі умови для швидкої появи сходів склалися в третій декаді квітня та на початку травня. Вже на 11 день від садіння мікробульби утворили 25,6-26,5% сходів. Свіжозібраний матеріал сходив значно повільніше - на 13 день від садіння налічувалось лише 13,5-16,4% сходів (табл. 1). Період

формування польової схожості залежав від строку садіння. Так, при садінні в другій декаді квітня максимальна кількість рослин, що зійшли, була зафіксована на 33 день, більш пізнє садіння сприяло формуванню повних сходів на 27 день, а садіння в першій декаді травня забезпечило повні сходи вже на 22 день. Але поряд з цим польова схожість знижувалась в залежності від строку садіння - чим пізніше висаджувався матеріал, тим менша польова схожість, особливо це стосувалось свіжозібраних бульб, коли перший строк садіння забезпечив польову схожість практично однакову з фізіологічно стиглим матеріалом - 84,1%, а садіння на початку травня обумовило зниження схожості до 67,7%.

Таблиця 1 - Динаміка появи сходів мікробульб картоплі при різних строках садіння (середнє за 2008-2009 рр.).

Днів від садіння	Бульби, що пройшли період спокою			Свіжозібрані бульби		
	Строк садіння					
	II декада квітня	III декада квітня	I декада травня	II декада квітня	III декада квітня	I декада травня
	Зійшло рослин, %					
11	8,4	25,9	26,5	1,0	5,9	12,9
13	16,5	41,2	43,0	3,5	13,5	16,4
15	31,2	74,1	62,4	21,8	68,2	27,1
20	57,6	77,6	68,0	47,1	75,3	35,6
22	78,8	77,6	71,8	59,4	75,3	54,1
27	84,7	84,7	71,8	64,7	75,4	54,1
33	85,3	84,7	71,8	67,1	81,2	54,1
Польова схожість, %	84,7	81,2	73,6	84,1	81,6	67,7
НІР 05, %	6,2					

При більш пізньому садінні рослини з мікробульб проходять фенофази скоріше, ніж при ранньому строку садіння.

Температура повітря під час досліджень обумовила проведення 6 освіжаючих поливів у 2008-му році і 8-ми поливів у 2009-му. Під час проведення цих поливів температура повітря знижувалась на 2-3 °С.

Фактори, що вивчалися, значно вплинули на продуктивність мікробульб. При садінні фізіологічно стиглих мікробульб в другій декаді квітня комбіноване зрошення забезпечило найбільший рівень урожаю - в середньому за два роки 88, 8 ц/га (табл. 2). Така продуктивність була сформована завдяки отриманню з кожного куща 10,4 мінібульб середньою масою 20,1 г. Коефіцієнт розмноження склав при цьому 9,1. Такий же матеріал при поливі

лише краплинним зрошенням забезпечив продуктивність на 19,5 ц/га менше.

При садінні свіжозібраного матеріалу в другій декаді квітня перевага комбінованого зрошення була ще більшою – 24,1 ц/га або 30,2%. При садінні в третій декаді квітня комбіноване зрошення забезпечило перевагу лише фізіологічно стиглого матеріалу.

Таблиця 2 - Урожай мінібульб від мікробульб різного фізіологічного стану при різних способах поливу та строках садіння, 2008-2009 р.

№ вар.	Зміст варіантів			Урожай мінібульб, ц/га	Кількість бульб під кущем, шт.	Маса середньої мінібульби, г	Коефіцієнт розмноження
	спосіб поливу	строки садіння	стан мікробульб				
1	комбіноване зрошення	II декада квітня	пройшли період спокою	88,8	10,4	20,1	9,1
2			свіжозібрані	79,8	8,0	19,0	7,1
3		III декада квітня	пройшли період спокою	70,0	8,1	17,8	7,1
4			свіжозібрані	32,3	4,7	17,0	3,7
5		I декада травня	пройшли період спокою	24,0	4,1	13,2	2,9
6			свіжозібрані	9,7	1,3	12,1	0,9
7	краплинне зрошення	II декада квітня	пройшли період спокою	69,3	8,5	16,5	7,0
8			свіжозібрані	55,7	6,2	17,5	4,9
9		III декада квітня	пройшли період спокою	43,4	6,5	15,9	4,9
10			свіжозібрані	39,5	4,5	16,1	3,8
11		I декада травня	пройшли період спокою	21,1	3,7	12,6	2,8
12			свіжозібрані	11,2	1,5	9,7	1,0
Для окремих відмін							
НІР ₀₅ зрошення				11,1			
НІР ₀₅ строк садіння				17,4			
НІР ₀₅ фізіологічний стан бульб				13,4			

Найбільший вплив на продуктивність мікробульб мали строки садіння. За даними двох років досліджень найбільш продуктивним виявилось садіння мікробульб у другу декаду квітня, коли і свіжозібраний, і фізіологічно стиглий матеріал забезпечили

максимальний урожай. Свіжозібрані бульби, які висадили у ґрунт у першій декаді травня, не забезпечили розмноження матеріалу.

Висновки:

1. Найвища польова схожість мікробульб – 84,1-84,7 % незалежно від фізіологічного віку досягається при садінні матеріалу в другій декаді квітня.
2. Проведення освіжаючих поливів в спекотні часи призводить до пониження температури приземного шару повітря на 2-3 °С.
3. Сполучення краплинного зрошення та освіжаючих поливів при садінні фізіологічно стиглих мікробульб в другій декаді квітня забезпечує найбільшу продуктивність посадки: 88,8 ц/га міні-бульб коефіцієнт розмноження становить 9,1.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бугаєва І.П., Сніговий В.С. Культура картоплі на Півдні України.- Херсон, 2002. – 176 с.
2. Верменко Ю.Я. Одержання вихідного матеріалу в насінництві картоплі шляхом культури апікальної меристеми// Картопля. Біла Церква, 2002. – Т.1. – С.412-435.
3. Остапенко Д.П. Способи одержання вихідного матеріалу// Селекція і насінництво – К.: Урожай, 1998. – С. 129-151.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. – Немішаєве, 2002. – 184 с.
6. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР. – Днепропетровск, 1985. – 113 с.

УДК: 631.67:91:681.518:504.38

**ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ
МЕЛІОРАТИВНОГО РЕЖИМУ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ
СУХОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

МОРОЗОВ В.В. – к.с.-г.н., професор, зав. кафедрою ГІС-технологій

ПІЧУРА В.І. – аспірант

Херсонський державний аграрний університет

Постановка проблеми. У зрошуваному землеробстві актуальним є питання визначення факторів, які впливають на меліоративний режим поливних земель. Під *меліоративним режимом* зрошуваних земель розуміється сукупність вимог до

регулюючих показників ґрунтоутворюючого процесу (І.П.Айдаров, О.І.Голованов, 1986). Такими регульованими в умовах існуючих технологій сільськогосподарських меліорацій і землеробства параметрами є наступні [1, 2]:

- допустимі межі регулювання вологості кореневмісного шару ґрунту;
- спрямованість водообміну між кореневмісним шаром ґрунту і підґрунтовими водами та його інтенсивність (в тому числі інтенсивність промивного зрошення і на фоні штучного дренажу);
- допустима середньовеgetаційна глибина підґрунтових вод (бажано, в долях від максимальної висоти капілярного підняття);
- граничне значення загальної мінералізації поливної води, співвідношення в ній іонів натрію і кальцію, рН;
- допустимий вміст токсичних солей в ґрунті, натрію в ґрунтово поглинаючому комплексі (ГПК) і рН ґрунтового розчину.

Важливими факторами формування меліоративного режиму є кліматичні характеристики, в першу чергу кількість атмосферних опадів і температура повітря.

Стан вивчення проблеми. В останні роки в Україні і у світі проводяться дослідження проявів глобального потепління та його впливу на навколишнє середовище, в першу чергу на сільське господарство [4-14].

Проблемою зміни кліматичних умов та їх вплив на ґрунтоутворний процес займаються багато провідних вчених світу та України: Yves Sciama, Paul Crutzen, Nicholas Stern, Mikhail Stein, Dominique Bourg, Коваленко П.І., Ромащенко М.І., Медведєв В.В., Балюк С.А. та ін. Однак на сьогодні це питання є недостатньо вивченим.

Мета і методика досліджень. Метою даної роботи є аналіз динаміки кліматоутворюючих процесів та визначення тенденцій їх змін за досить великий проміжок часу як факторів формування меліоративного режиму зрошуваних земель і ландшафтів сухого Степу України. Основою методики є польові, лабораторні меліоративні і агроеліоративні дослідження, методи ГІС-технологій.

Результати досліджень. Дані глобальних гідрометеорологічних спостережень свідчать про підвищення середньої по планеті температури в порівнянні з кінцем ХІХ століття більш ніж на півградуса, причому основне зростання прийшлося на останні десятиліття минулого століття (рис. 1). *Глобальне потепління* (англ. *Global warming*) — прогресуюче поступове підвищення температури поверхні Землі, що пов'язується, в основному, з парниковим ефектом і призводить до зміни клімату у глобальних масштабах [5]. «*Парниковий ефект*» — це підвищення температури повітря, яке відбувається через те, що певні гази в атмосфері затримують тепло так само, як це

роблять звичайні теплиці. Спершу сонячні промені досягають земної поверхні, яка вбирає тепло, а потім виділяє його у зворотному напрямку. Певна його частина затримується газами, а решта підіймається в атмосферу. Чим більше газів накопичується в атмосфері, тим більше залишається тепла.

Очікується також, що потепління на планеті не буде рівномірним. Потепління можливе найбільшим на полюсах (у 2-3 рази більше середнього) та найменшим у тропіках (50-75% від середнього рівня). На сьогоднішній день прогнози зміни температури на регіональному рівні мають високу ступінь невизначеності [6].

За даними інформаційних матеріалів ЮНЕП/ОИК (Женева 1997р.) (рис. 3), можна спостерігати тенденцію зміни температури приземного шару повітря відносно середнього планетарного її значення за дуже великий період часу і його прогноз на майбутнє, що також підтверджує поступове зростання температури повітря та відповідно підтвердження теорії глобального потепління.

Дослідженнями визначені різні причини підвищення температури повітря, головними з них є:

1. Підвищення активності антропогенної діяльності на планеті (значні викиди в атмосферу промислових і природних газів, зокрема вуглекислого газу (CO_2) (рис.4), метану (CH_4), оксиду азоту (N_2O), тропосферного озону (O_3), хлорфторвуглеводнів, що майже прозорі для короткохвильової сонячної радіації, але здатні затримувати частку теплового випромінювання планети, що і спричиняє формування парникового ефекту).
2. Сонячна активність (обумовлена незвичайно високим і тривалим (практично протягом усього ХХ століття) підвищенням інтегрального потоку сонячного випромінювання) [7].
3. Космічне випромінювання (чим більше космічних променів потрапляє на Землю, тим менша хмарність, яка відіграє значну роль в охолодженні поверхні планети) [8].

Масштабні, а в багатьох випадках і катастрофічні, стихійні явища в поєднанні з даними інструментальних вимірювань впродовж майже 150-річного періоду їх проведення, впевнили вчених-кліматологів, ландшафтознавців, екологів, політичних діячів і світову спільноту, що клімат на планеті Земля дійсно почав змінюватись і що ці зміни, за даними останніх досліджень, відбуваються досить швидко, відчутно впливаючи на умови життя та діяльність людини. Тому питання змін клімату повинно враховуватись при зрошенні, осушенні в різних ландшафтно-меліоративних умовах.

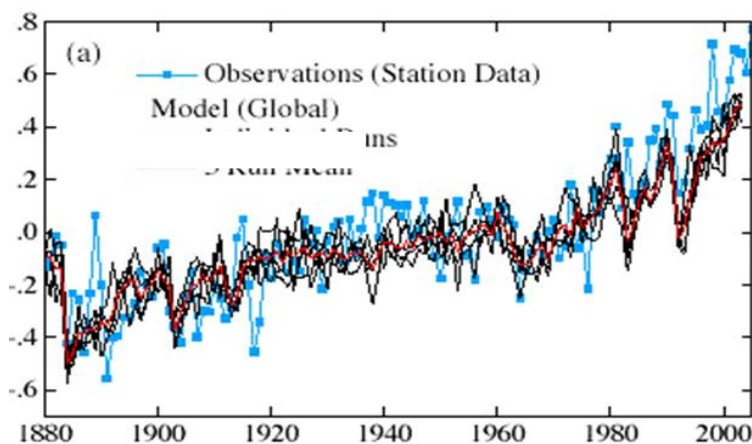


Рис. 1. Еволюція середньорічної температури ($^{\circ}\text{C}$), усередненої по поверхні Землі, з 1880 по 2003 роки. За нуль шкали прийнята температура в середині XX століття [4].

Global and continental temperature change

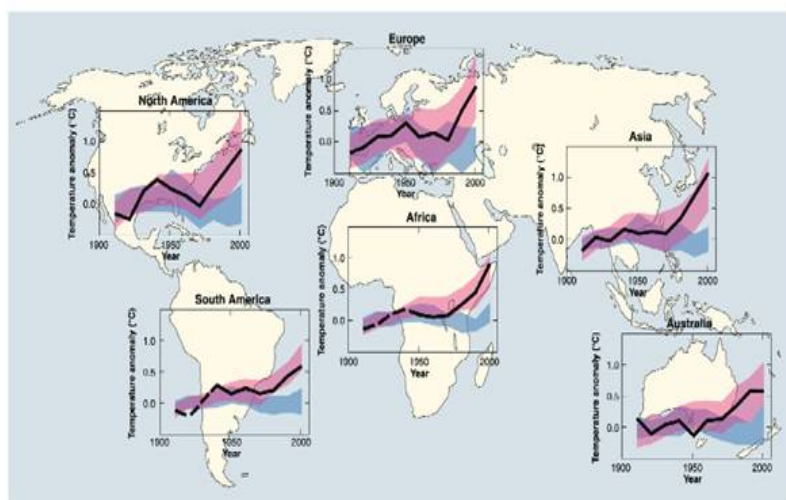


Рис.2. Тенденція глобальних і континентальних зміни температури повітря (дані досліджень університету м. Вагенінген, Голландія)

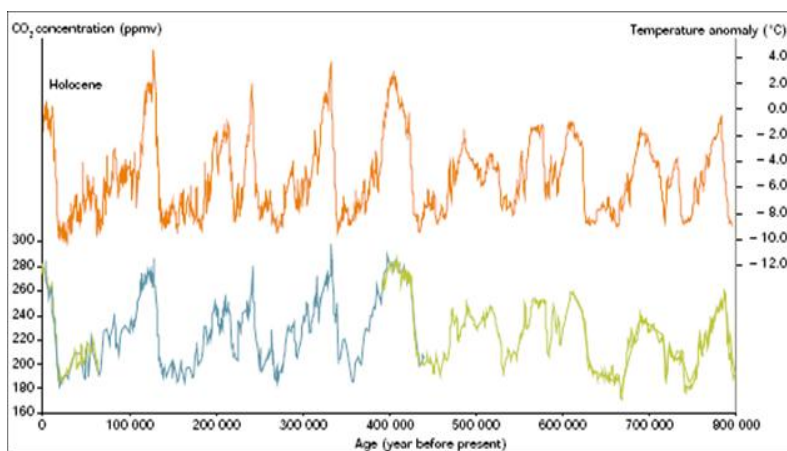


Рис. 4. Вплив зміни вуглекислого газу на зміну температури приземного шару повітря (дані досліджень університету м. Вагенинген, Голландія)

Україна також належить до числа регіонів планети, де зміни клімату, що відбуваються, є відчутними, навіть без проведення спеціальних спостережень стало помітно, що тривалість зимових періодів значно скоротилась, а самі зими стали менш холодними.

Почастішали посухи. В ХХ столітті на території України зафіксовано 43 посушливих роки, в тому числі 7 із них в останні 15 років минулого століття. В кінці минулого століття також почастішали прояви інших природних стихій – суховіїв, злив, обледенінь, повеней, затоплень та підтоплення тощо, які в тій чи іншій мірі пов'язуються зі змінами клімату. Досить нагадати надзвичайне підтоплення півдня України, починаючи з 1998 р., катастрофічні повені на Закарпатті в 1998, 2001, 2008 та 2010рр., Миколаївщині в 2007р., Запоріжжі в 2008р., значне обледеніння в центральних та південних регіонах України в 1999 – 2001 рр. тощо.

За численними гідрометеорологічними ознаками і показниками вітчизняні фахівці-кліматологи приходять до висновку, що в Україні за останні 10–25 років формуються ознаки нового клімату. Зими стали менш холодними і малосніжними, а літо більш прохолодним. Але на цю позицію є різні і досить суперечливі дані і висновки. Інколи мають місце різкі перепади температури повітря – до 10–12 градусів за добу. У такі періоди, як правило, виникають збурення атмосфери та стихійні явища погоди, зливи, грози, град, сильний вітер, ураган тощо [9].

На думку вчених, проявами негативних наслідків глобального потепління є:

- відчутна нестача зрошувальної та питної води, в першу чергу якісної;
- збільшення кількості стихійних лих (циклони, посухи, пожежі, повені, урагани);
- докорінна зміна агроєкосистем;
- підвищення рівня світового океану;
- прогресуюче підтоплення і затоплення на регіональному рівні;
- зсув всіх кліматичних зон від екватору до полюсів, що не може не впливати на розвиток зрошення, водовідведення, їх нормування;
- можливе поширення невідомих інфекцій захворювання;
- можливе зникнення до 20-30% звичних тварин і рослин, на зміну яким придуть чужорідні для відповідних регіонів;
- значний ріст ерозії ґрунтів, частіші зсуви ґрунтів, збільшення кількості збитково зволжених і переосушених земель, процеси опустелювання;
- у сільському господарстві зросте і зміниться необхідність у іригаційних заходах, зміниться врожайність і якісний склад сільськогосподарських культур, сівозмін, а це, у свою чергу, позначиться на тваринництві, всій структурі сільського господарства;
- в енергетичному секторі найбільш уразливою буде гідроенергетика;

- можливе масове розмноження кровососних комах та шкідників лісу;
- велика ймовірність спостереження різких відхилень температури повітря в обидві сторони від середньої, те ж саме буде спостерігатися з атмосферними опадами, вітрами і т.п. – зміняться не стільки середні їх величини, скільки відхилення від них;
- збільшення промислових викидів та викидів від автотранспорту, крім посилення парникового ефекту, дедалі погіршуватиметься якість повітря у містах, що негативно впливає на здоров'я людей: зростатиме кількість захворювань дихальних шляхів, серцево-судинної системи та онкологічних захворювань. Також, ці викиди прискорюватимуть руйнування будівель, корозії металевих і залізобетонних конструкцій, в тому числі водогосподарських, зрошувальних і осушувальних систем і мереж [10,11,12,13,14].

На сьогодні в Україні від наслідків глобального потепління найбільше потерпають райони західної і південної її частини. Із року в рік спостерігається ще більші аномальні явища, які ведуть до явних змін параметрів еколого-меліоративного режиму зрошуваних ландшафтів Сухого Степу (Херсонська, Миколаївська, Одеська, Запорізька області і Автономна республіка Крим).

Аналізуючи динаміку середньорічних і середньовеgetаційних показників опадів (рис.5, 6) відносно середньобагаторічних значень, спостерігається поступове зниження кількості опадів з 1999 року та поступове підвищення температури повітря Херсонської області відносно середньобагаторічного значення ($9,97^{\circ}\text{C}$ за 102 роки) (рис. 7, 8) з 1996 ($12,22^{\circ}\text{C}$ в 2007 році), що вказує на зміну і формування нових кліматичних умов в регіоні Сухого Степу України.

З нижче приведених карт (рис.9, 10) спостерігаємо, що середньорічна температура повітря в 2007 році порівняно з 1998 роком по всій території Херсонської області відчутно зросла – на $1,3-1,8^{\circ}\text{C}$, що є підтвердженням глобальних змін температури і на регіональному рівні.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Наведений матеріал свідчить про зміни клімату в зоні зрошення України. В першу чергу змінюються параметри клімату: температура повітря та кількість атмосферних опадів, що є проявами процесів глобального характеру. Дане питання на сьогодні є недостатньо вивченим, але при нормуванні водокористування в зрошуваному землеробстві вже неможливо не враховувати ці процеси.

Необхідним є продовження досліджень особливостей регіональних змін клімату, їх впливу на ландшафтно-меліоративні, соціально-економічні, сільськогосподарські і водогосподарські умови. Все це вимагає внесення коректив у формування еколого-меліоративного режиму зрошуваних ландшафтів.

Динаміка середніх показників опадів Херсонської області

відносно середнього рівня 1945 по 2003рр.

(за 0 прийнята середній показник опадів (409мм) за 1945-2003рр.)

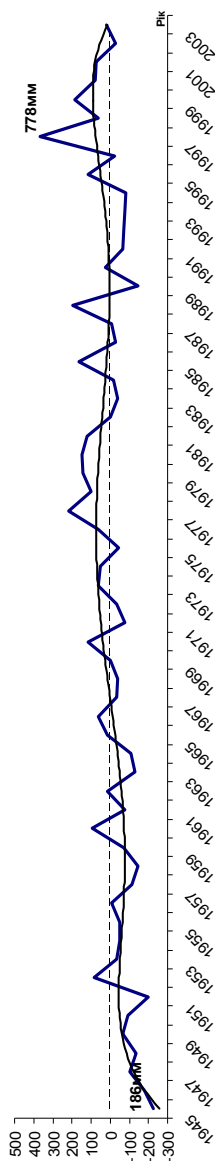


Рис. 5. Динаміка середньорічних показників опадів Херсонської області відносно середнього рівня 1945 по 2003рр.

Динаміка середніх показників опадів Херсонської області за вегетаційний період

відносно середньовеgetаційного рівня 1945-2003рр.

(за 0 прийнята середньовеgetаційний показник опадів (260мм) за 1945-2003рр.)

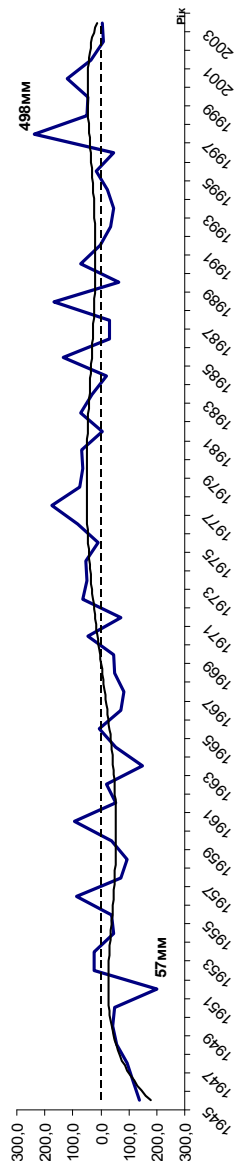


Рис. 6. Динаміка середньовеgetаційних показників опадів Херсонської області відносно середнього рівня 1945 по 2003рр.

Динаміка середньої температури повітря Херсонської області

відносно середнього рівня 1945 по 2007рр.

(за 0 прийнята середня температура повітря (9,97C) за 1945-2007рр.)

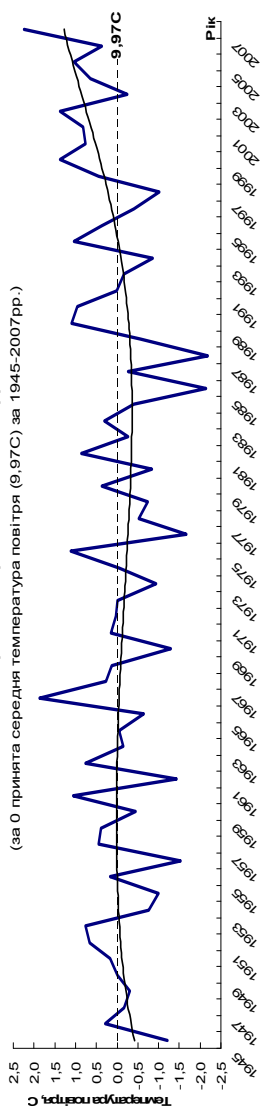


Рис. 7. Динаміка середньорічної температури повітря Херсонської області за 1945-2007рр.

Динаміка середньої температури повітря Херсонської області за вегетаційний період

відносно середньовеgetаційного рівня 1945-2007рр.

(за 0 прийнята середньовеgetаційна температура (16,8C) за 1945-2007рр.)

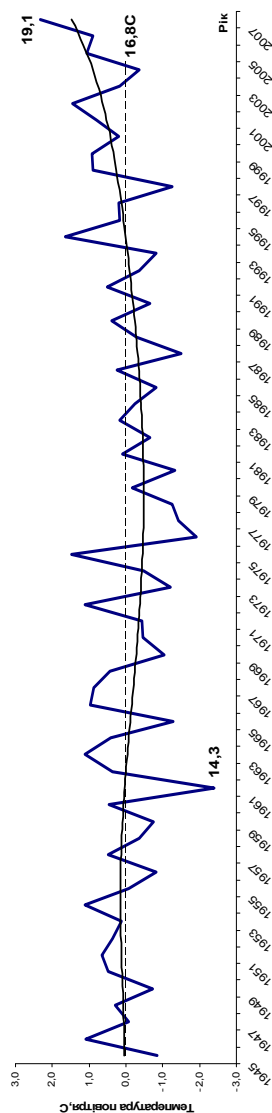


Рис. 8. Динаміка середньовеgetаційної температури повітря Херсонської області за 1945-2007рр.

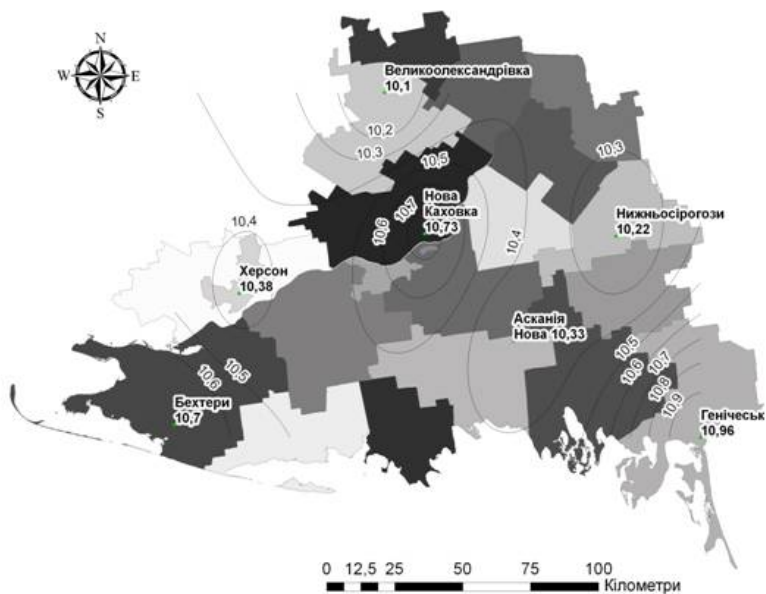


Рис. 9. Карта температури повітря за середньорічними показниками 1998 року метеостанцій Херсонської області

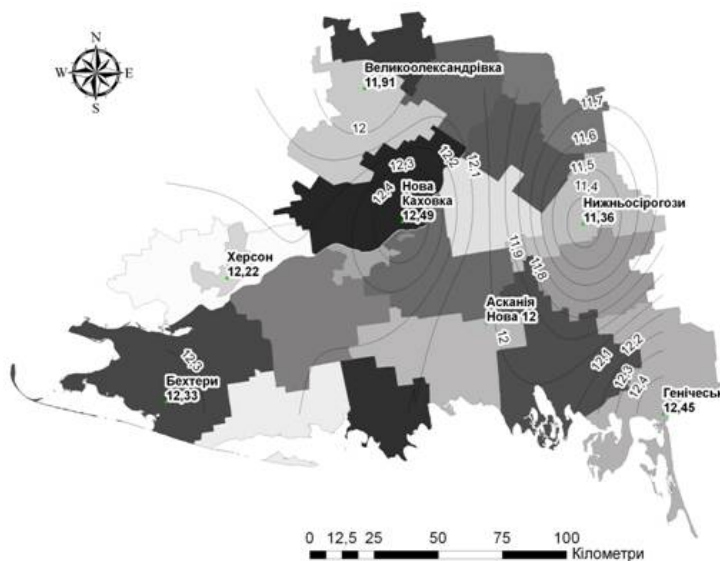


Рис. 10. Карта температури повітря за середньорічними показниками 2007 року метеостанцій Херсонської області

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Айдаров И.П., Голованов А.И. Мелиоративный режим орошаемых земель и пути его улучшения //Гидротехника и мелиорация. –1986. – №8. – С.44-47.
2. Тупицын Б.А., Морозов В.В., Кузьменко В.Д. Оросительные мелиорации в степной зоне УССР: Учебное пособие /Днепропетр.с.-х. ин-т; Херсонск.с.-х. ин-т. Днепропетровск, 1990. – 60 с.
3. Земельный кадастр.Т.6. Географические и земельные информационные системы. – М.: Колосс, 2006. – 400с.
4. <http://distributed.org.ua>
5. <http://uk.wikipedia.org>
6. <http://www.goodreferat.com>
7. <http://www.aratta-ukraine.com>
8. <http://www.epochtimes.com.ua>
9. <http://www.nauu.kiev.ua/>
10. <http://www.gazeta.lviv.ua>
11. <http://www.zik.com.ua>
12. <http://nationalgeographic.com>
13. <http://www.realtruth.org>
14. <http://www.nature.com>
15. <http://www.farm-enc.info>

УДК: 631.6:0.32.2 (477.72)

ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ТА ЦІНА НА ВОДУ ЯК ЛІМІТУЮЧІ ФАКТОРИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

МИРОНОВА Л.М. – к.с.-г.н., с.н.с.

ВЕРДИШ М.В. – м.н.с.

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Україна має сприятливі умови для розвитку рослинництва: помірний клімат, родючі ґрунти. Водночас на розвиток сільського господарства півдня країни негативно впливає нестача природних водних ресурсів.

Стан вивчення проблеми. Питаннями, пов'язаними з перерозподілом водних ресурсів та їх раціональним використанням, займалися такі вчені як Геєць В.М., Данилишин Б.М., Левківський С.С., Хвесик М.А., Трегобчук В.М., Яцик А.В. та ін. Але ряд проблем у цій сфері залишаються невирішеними.

Завдання досліджень. У статті поставлені завдання по дослідженню сучасного стану водних ресурсів і водокористування південного Степу України та аналізу динаміки цінових показників при подачі води на зрошення.

Результати досліджень. За багаторічними спостереженнями, потенційні ресурси річкових вод України становлять 209,8 км³, з яких лише 25% формується в межах країни, решта надходить з Російської Федерації, Білорусі, Румунії. Експлуатаційні ресурси підземних вод дорівнюють 5,7 км³/рік. Найбільша кількість водних ресурсів (58%) зосереджена в ріках басейну Дунаю, де потреба у воді не перевищує 5% її загальних запасів. За запасами місцевих водних ресурсів (1 тис. м³ на 1 особу) Україна вважається однією з найменш забезпечених країн у Європі (Швеція – 2,5 тис.м³, Великобританія – 5 тис.м³, Франція – 3,5 тис.м³). Використання ж води всіма галузями економіки становить 9,1 млрд.м³.

Південний регіон України розташований у зоні недостатнього зволоження. Рівень водозабезпеченості тут найнижчий по країні (табл. 1). Найменш водозабезпеченими є райони Степу. Тут на 1 кв. км припадає лише 23 тис. м³ місцевого стоку, у т.ч. у Херсонській області – 5,1; Одеській – 10,9; Миколаївській – 20,3; Запорізькій – 22,5 тис. м³, тоді як в Івано-Франківській та Закарпатській областях 312 та 360 тис. м³ відповідно. Науковими дослідженнями й практикою доведено, що стабільне ведення ефективного землеробства в південному Степу України можливе при річній нормі опадів 550 мм. У степовій зоні України найбільш ефективним і стабільним заходом інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є зрошення. Регулювання водного режиму ґрунту за допомогою поливів сприяє найповнішому використанню природних та матеріально-технічних ресурсів.

Таблиця 1 – Ресурси річкового стоку півдня України

Область	Приток, км ³		Місцевий стік, км ³		Загальні ресурси, км ³	
	серед- ній рік	маловод- ний рік	серед- ній рік	маловод- ний рік	середній рік	мало- водний рік
АР Крим	–	–	0,91	0,43	0,91	0,43
Запорізька	52,4	32,7	0,62	0,13	53,0	33,1
Миколаївська	3,43	1,40	0,57	0,16	4,00	1,71
Одеська	135,2	102,7	0,35	0,076	135,6	102,8
Херсонська	54,3	32,0	0,14	0,02	54,4	32,0
Разом по південному регіону	61,3	32,0	0,64	0,2	61,9	42,5
По Україні	157,4	121,7	52,4	29,7	209,8	151,4

Згідно даних метеорологічних спостережень у регіоні Степу України за останні 40 років лише в десяти випадала необхідна норма опадів. За останні 120 років було зафіксовано понад 70 посух. Особливо сильними вони були в 1901, 1906, 1911, 1921, 1922, 1938, 1939, 1946, 1957, 1959, 1963, 1965, 1968, 1972, 1975, 1979, 1983, 1992, 1996, 1999, 2003, 2007 роках. А навіть невелике скорочення кількості опадів у вегетаційний період здатне призвести до падіння врожайності сільськогосподарських культур [1].

Агропромислове виробництво південного регіону України є водомістким. Його особливістю є великі обсяги безповторного водокористування через наявність великих площ зрошення, яке являється одним з основних водокористувачів у регіоні. Водоподача на зрошення по Херсонській області становила: у 2005 р. – 599,2 млн. м³, 2006 – 620,4; 2007 – 784,2; 2008 – 564,5; 2009 р. – 570,2 млн. м³. Значні коливання в обсягах водокористування на зрошенні обумовлені погодними умовами. Ще близько 15-25% від обсягів водозабору втрачається під час транспортування по зрошувальній мережі [2, 3].

В Україні станом на 1 січня 2009 р. площі зрошуваних земель становили 2,18 млн. га. Більшість з них розташовані в південному Степу України - 1,49 млн. га, але фактичні площі поливу у 2009 р. не перевищували 581 тис. га, тобто всього 39% наявної їх площі, що в 2,6 раза менше, ніж на початку 90-х років ХХ ст. [4]. Лідером по кількості зрошуваних земель в Україні є Херсонська область, де площі фактично зрошуваних земель на протязі останніх років залишаються стабільними (табл. 2).

Таблиця 2 – Динаміка зрошуваних земель у південному Степу, тис. га

Область	1990 р.	1995 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.
АР Крим	<u>368,7*</u> 363,9**	<u>400,9</u> 394,7	<u>401,5</u> 159,6	<u>401,5</u> 171,3	<u>401,5</u> 181,7
Запорізька	<u>271,4</u> 269,0	<u>264,1</u> 192,7	<u>240,4</u> 58,0	<u>240,4</u> 41,8	<u>240,4</u> 46,8
Миколаївська	<u>191,6</u> 184,1	<u>193,2</u> 182,9	<u>190,3</u> 54,8	<u>190,3</u> 31,3	<u>190,3</u> 25,5
Одеська	<u>240,9</u> 218,6	<u>246,2</u> 129,2	<u>226,9</u> 58,5	<u>226,9</u> 41,8	<u>226,9</u> 41,9
Херсонська	<u>444,5</u> 444,6	<u>474,5</u> 395,4	<u>426,4</u> 285,0	<u>426,4</u> 285,0	<u>426,4</u> 285,0
Разом по південному Степу	<u>1517,1</u> 1480,2	<u>1578,9</u> 1294,9	<u>1485,5</u> 615,9	<u>1485,5</u> 571,2	<u>1485,5</u> 580,9

* чисельник – наявність зрошуваних земель

** знаменник – фактична площа поливу

Основними проблемами у галузі водокористування в південному регіоні України є:

- застаріла техніка і технологія виробництва та незадовільний технічний стан зрошувальної мережі, що знаходиться у комунальній власності;

- відсутність повного обліку і ефективного контролю над використанням водних ресурсів та їх якості;

- низька активність інвесторів у галузі водного господарства;

- зрошувальні системи за своїми конструктивними та технологічними особливостями призначені для обслуговування великих колективних господарств з площею зрошуваних земель 1-3 тис. га. При проектуванні не передбачалось їхньої технологічної та технічної модернізації при зміні кількості водокористувачів та обсягів водокористування при зрошенні. Системи мають складну інженерну інфраструктуру і технологічну організацію управління процесами. В сучасних умовах через значне збільшення кількості користувачів зрошуваних земель ускладнилась система управління водними та земельними ресурсами. Нині 2,18 млн. га зрошуваних земель в Україні належить 86 тис. користувачів, тобто в середньому на одного користувача припадає близько 26 га зрошуваних угідь;

- в умовах ринкових відносин і різних форм власності на землю і зрошувальну інфраструктуру значно ускладнилися економічні та юридичні відносини між водогосподарськими організаціями та водоспоживачами – закон України „Про меліорацію земель” допускає приватну власність на зрошувальні системи, Земельний Кодекс України (ст. 26) вимагає колективного користування меліоративними системами на договірній основі, Постанова Кабінету Міністрів України №177 від 28.02.2001 р. забороняє включати в майновий пай вартість меліоративних систем і витрати на докорінну меліорацію земель, а у 2003 році згідно із Законом України “Про внесення змін до Закону України “Про колективне сільськогосподарське підприємство” передбачена безоплатна передача до комунальної власності внутрішньогосподарських меліоративних систем”. На його виконання Кабінет Міністрів України постановою від 13.08.03 № 1253 затвердив Порядок безоплатної передачі у комунальну власність об’єктів соціальної сфери, житлового фонду, внутрішньогосподарських меліоративних систем колективних сільськогосподарських підприємств, що не підлягали паюванню в процесі реорганізації цих підприємств, та передані на баланс підприємств- правонаступників. Але у місцевих бюджетах кошти на утримання внутрішньогосподарських меліоративних систем відсутні.

Важливим економічним важелем, який стимулює більш економне використання водних ресурсів та сприяє зміцненню та подальшому розвитку водогосподарського комплексу регіонів України, є плата за поливну воду.

Через скрутне фінансове становище галузі меліорації і країни в цілому, з метою зниження залежності від бюджетного фінансування водогосподарської галузі у 2006 році розроблена та впроваджена методика формування ціни на подачу води для зрошення, яка розроблена Інститутом гідротехніки і меліорації НААН України та методичні рекомендації визначення ціни на воду для зрошення, розроблені Інститутом аграрної економіки і Інститутом землеробства південного регіону УААН [5,6]. Методиками передбачено, що водокористувачі ціною за подачу води покривають недофінансування з державного бюджету витрат державних водогосподарських організацій, які забезпечують подачу води для зрошення сільськогосподарських культур. До таких витрат відносяться електроенергія, пально-мастильні матеріали та ін. Також була прийнята постанова КМУ від 04.06.08 №513 „Про внесення змін до переліку платних послуг, які можуть надаватися бюджетними установами і організаціями, що належать до сфери управління Держводгоспу на замовлення юридичних і фізичних осіб”. Внаслідок значного бюджетного недофінансування у 2008 р. ціна 1 м³ води для сільськогосподарських водокористувачів значно зросла (табл. 3).

Висновки. У попередні роки, коли ціна зрошувальної води складала біля 1 коп. за м³, переважна частина фінансових витрат по експлуатації й обслуговуванню міжгосподарської зрошувальної мережі компенсувалась за рахунок державного бюджету [7]. Зараз, коли в окремих областях України ціна на воду сягає 15 коп./м³ без урахування вартості подачі, частину витрат по обслуговуванню міжгосподарської зрошувальної мережі було перекладено на водокористувачів.

Таблиця 3 – Вартість 1 м³ води на зрошення (без врахування вартості подачі)

Водогосподарські організації	Вартість 1м ³ води на зрошення, коп.				
	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.
Херсонська область					
Приморське УВГ	1,45	1,6	1,79	3,8	3,8
Приморське УВГ (рисові зрошувальні системи)	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5
В середньому по Херсонському	1,45	1,6	1,79	3,5-5,5	3,5-5,5

Водогосподарські організації	Вартість 1м ³ води на зрошення, коп.				
	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.
облводгоспу					
АР Крим					
Советське УВГ	1,82	2,22	2,22	3,1	3,3
Советське УВГ (рисові зрошувальні системи)	0,3	0,38	0,38	0,45	0,45

Впровадження платного водокористування в деякій мірі є вимушеним заходом, але він стимулюватиме більш економне використання водних ресурсів, впровадження менш ресурсовитратних технологій зрошення та ефективного водообліку, сприятиме удосконаленню економічних взаємовідносин між сільськогосподарськими підприємствами і водогосподарськими організаціями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроклиматический справочник по Херсонской области. Ленинград: Гидрометеорологическое издание, 1958. – 90 с.
2. Екологічний паспорт Херсонської області. – Херсон, 2007. – 115 с.
3. Голян В.А. Інституціональні засади раціоналізації водокористування в регіонах України //Збірник наукових праць Луцького національного технічного університету. – 2007. – Вип. 5 (17), ч.1. - С.227-242.
4. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України /За ред. Балюка С.А., Ромашенка М.І., Сташука В.А. / К.: Аграрна наука, 2009. – 624 с.
5. Методика формування ціни на подачу води на зрошення, промислові та комунальні потреби. – К.: Інститут гідротехніки і меліорації, 2006. – 33 с.
6. Методичні рекомендації визначення ціни на воду для зрошення.- К.: Інститут аграрної економіки, 1999. – 17 с.
7. Булаєнко Л.М. Формування та регулювання ціни на подачу води для зрошення в Херсонській області //Таврійський науковий вісник. – 2009. – Вип. 65, – ч. 2. – С.78-82.

ВПЛИВ КІЛЬКОСТІ ПОЛИВІВ НА ВЕЛИЧИНУ І ЯКІСТЬ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ КРИМУ

ТИЩЕНКО О.П. – к. с.-г. н., с. н. с.

**Кримський науково-дослідний центр ІГМ НААН
України, м. Сімферополь**

Постановка проблеми. Подальший розвиток зрошуваного землеробства вимагає постійної, ретельної і всебічної оцінки природних умов, в першу чергу гідрологічного режиму, що зазнає найсильніших змін при меліорації. Тому відставання або затримка впровадження науково-обґрунтованих методів регулювання водного режиму ґрунтів завдаватиме все більш відчутної шкоди сільському господарству.

Стан вивчення проблеми. При вирощуванні сільськогосподарських культур на зрошуваних землях залежність між урожаєм і зрошувальною нормою непропорційна. Прибавка урожаю, зі збільшенням зрошувальної норми, до певної межі зростає, а потім знижується і наближається до нуля. Це свідчить про те, що частка участі кожного з поливів у формуванні урожаю неоднакова. При надмірній подачі води погіршуються умови аерації і створюються сприятливі умови розвитку процесів вторинного засолення і заболочування, що негативно впливає на формування урожаю, приводячи до його зниження. Тому, при правильному управлінні режимами зрошування є можливість зменшити витрати поливної води і одержати при цьому економічно вигідну сільськогосподарську продукцію.

У 1991 році був поставлений експеримент, мета якого полягала в з'ясуванні впливу окремих вегетаційних поливів на урожай і якість зерна озимої пшениці.

Завдання і методика досліджень. Для здійснення поставленої задачі в колгоспі ім. М.І.Калініна Первомайського району АР Крим на полі №1 першої сівозміни до вже існуючого гідралічного ґрунтового балансоміру павільйонного типу з випарною площею 0,5 м² і висотою ґрунтового моноліту 3,0 м було додатково встановлено ще три гідралічних ґрунтових беспавільйонних балансоміра, випарною площею 0,5 м² і висотою моноліту 1,1 м. Балансоміри були встановлені на ділянці поля, що поливається від одного тимчасового зрошувача (рис.1). Довжина тимчасового зрошувача — 1000 м, загальна площа ділянки — 12 га. Полив здійснювався дощувальною машиною ДДА-100МА.

Площа вздовж тимчасового зрошувача була розбита на п'ять експериментальних ділянок по 2 га кожна.

Схема досліду:

- 1 — тільки осінній вологозарядний полив (без вегетаційних);
- 2 — осінній вологозарядний + I вегетаційний поливи;
- 3 — осінній вологозарядний + 2 вегетаційних поливи;
- 4 — осінній вологозарядний + 3 вегетаційних поливи;
- 5 — осінній вологозарядний + 4 вегетаційних поливи.

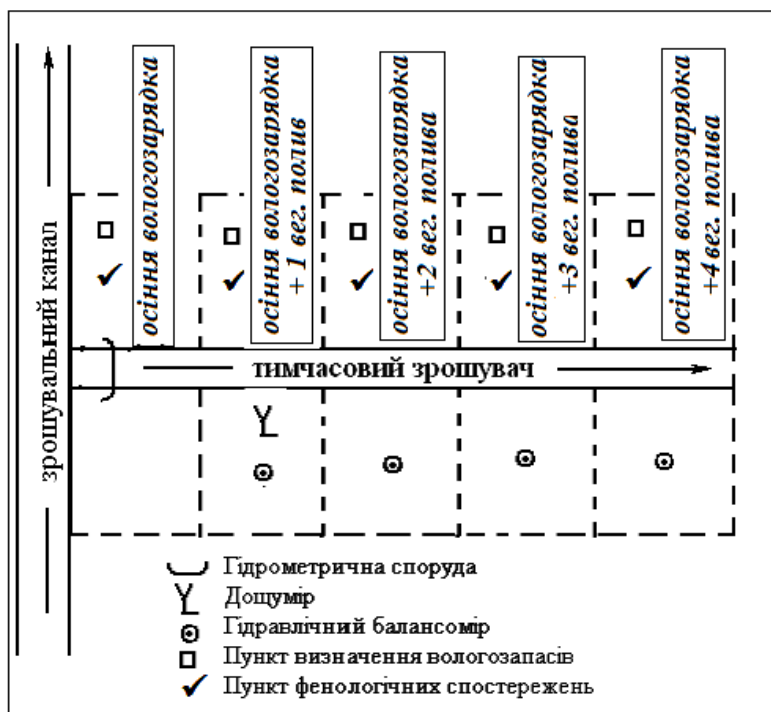


Рисунок 1. Схема розміщення дослідних ділянок на експериментальному полі №1

Результати досліджень. За період від посіву (25.09.90) до відновлення вегетації (23.03.91.) сумарне випаровування було однаковим на всіх дослідних ділянках, а величина його склала $1250 \text{ м}^3/\text{га}$. За весняно-літній період від відновлення вегетації (20.03.91) і до збирання врожаю (05.07.91) сумарне випаровування склало по варіантах: 1 – $3050 \text{ м}^3/\text{га}$; 2 – $3355 \text{ м}^3/\text{га}$; 3 – $3955 \text{ м}^3/\text{га}$; 4 – $4595 \text{ м}^3/\text{га}$; 5 – $5090 \text{ м}^3/\text{га}$.

Пентадні величини сумарного випаровування по варіантах поливів приведені в таблиці 1, а залежність інтегральних величин сумарного випаровування від кількості вегетаційних поливів пшениці озимої показана на рис.1.

Таблиця 1 – Пентадні показники сумарного випаровування з пшениці озимої по варіантах поливів

Місяці	Пентади	Кількість вегетаційних (весняно-літніх) поливів							
		1		2		3		4	
		Сумарне випарування, м³га							
		пентадні величини	наростаючий підсумок	пентадні величини	наростаючий підсумок	пентадні величини	наростаючий підсумок	пентадні величини	наростаючий підсумок
березень	5	65	65	65	65	65	65	70	70
	6	100	165	120	185	120	185	120	190
квітень	1	130	295	130	315	125	310	125	315
	2	125	420	100	415	105	415	90	405
	3	115	535	120	535	135	550	145	550
	4	160	695	145	680	160	710	190	740
	5	175	870	180	860	165	875	185	925
	6	245	1115	240	1100	240	1115	265	1190
травень	1	225	1340	225	1325	235	1350	235	1425
	2	215	1555	225	1550	225	1575	240	1665
	3	310	1865	305	1915	375	1950	380	2045
	4	195	2060	265	2180	270	2220	275	2320
	5	295	2355	300	2480	385	2605	410	2730
	6	215	2570	230	2710	320	2925	340	3070
червень	1	210	2780	215	2925	275	3200	275	3345
	2	260	3040	270	3195	355	3555	355	3700
	3	70	3110	150	3345	250	3805	420	4120
	4	80	3190	150	3495	205	4010	420	4540
	5	55	3245	165	3660	195	4205	190	4730
	6	55	3300	170	3830	230	4435	230	4960
липень	1	55	3355	125	3955	160	4595	130	5090

Аналіз інтегральних кривих, представлених на графіку (рис. 2), показує, що від відновлення вегетації (20.03) до 15.05 показники сумарного випаровування на всіх варіантах, незалежно від кількості проведених поливів, були близькими між собою. Це можна пояснити тим, що вологозапаси, які закумульовані за осінньо-зимовий період, і вологозарядковий полив компенсували витрати вологи на сумарне випаровування по всіх варіантах.

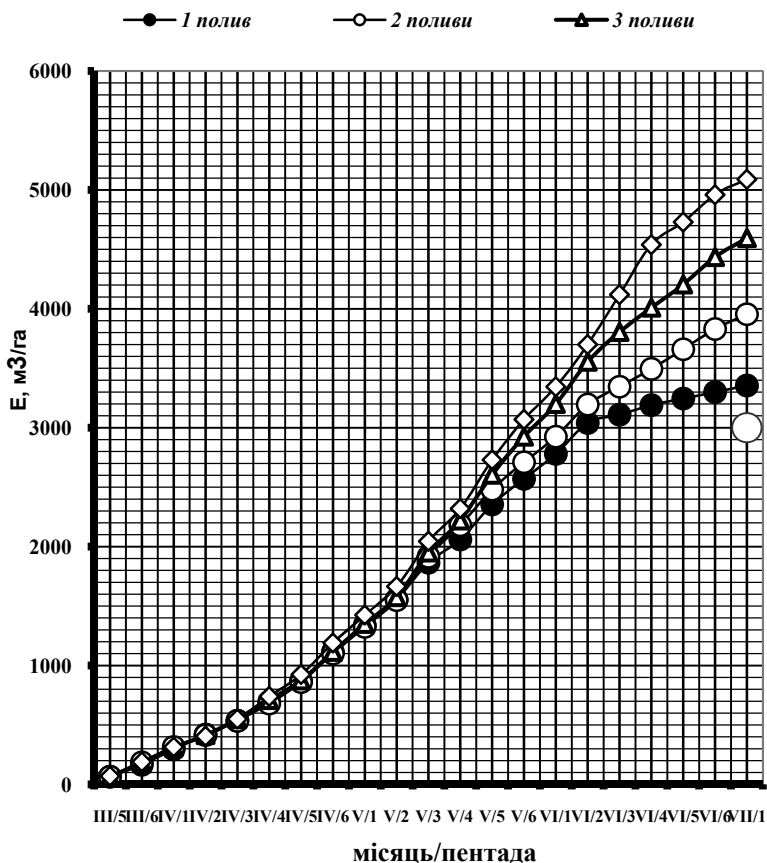


Рисунок 2. Залежність інтегральних величин сумарного випаровування від кількості поливів пшениці озимої

По варіантах з одним і з двома поливами витрати води на сумарне випаровування до 10 червня мали одні і ті ж показники, і лише з 10 червня у варіанті з одним поливом вже відчувалася нестача води, а у варіанті з двома поливами витрачалася вода, що була отримана при другому поливі. Ця ж тенденція спостерігалася і у варіантах з трьома та чотирма поливами, а сумарне випаровування було однаковим до дати четвертого поливу, тобто до 5 червня. З цієї дати на варіанті з чотирма поливами інтенсивність сумарного випаровування була значно більшою в порівнянні з варіантом, де було дано три поливи. Візуальні спостереження свідчать, що на варіанті з чотирма поливами навіть при восковій стиглості зерна спостерігалася

продовження вегетації, а листовий апарат зберігався в зеленому вигляді до 25 червня, тоді як на інших варіантах листя вже засохло, тобто, за наявності вологи в ґрунті вегетаційний період пшениці озимої продовжується на 7-10 днів довше.

Вплив кількості поданої при поливах води на урожай і якість зерна пшениці озимої наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Урожай пшениці озимої і його якість в досліді при різних режимах зрошення (1991р., колгосп ім. М.І. Калініна Первомайського району, АР Крим)

№	Варіант	Урожайність					Поливна норма, м ³ /га	Зрошувальна норма, м ³ /га	Витрати поливної води на одиницю врожаю, м ³ /кг		% клейковини в зерні
		т/га	прибавка врожаю за рахунок полива, т/га	прибавка наростаючим підсумком	% прибавки від максимального врожаю	% від максимального врожаю			загальні витрати	на одиницю прибавки врожаю	
1	Без зрошення	1,50	-	-	28,4	28,4	-	-	-	-	38,5
2	Осіння вологозарядка (ОВ)	4,50	3,00	3,00	56,7	85,0	730	730	0,24	0,24	24,5
3	ОВ + 1 вег.пол.	5,05	0,55	3,55	10,4	95,4	430	1160	0,33	0,78	20,0
4	ОВ + 2 вег.пол.	5,17	0,12	3,67	2,3	97,7	530	1690	0,47	4,42	18,0
5	ОВ + 3 вег.пол.	5,27	0,07	3,74	1,3	99,0	520	2210	0,59	7,43	17,5
6	ОВ + 4 вег.пол.	5,29	0,05	3,79	0,9	100,0	490	2700	0,71	9,80	17,0

Отримані результати дозволяють оцінити вплив окремих поливів на формування врожаю пшениці озимої і на вміст клейковини. За рахунок атмосферних опадів сформовано 28,4% врожаю, на долю осінньої вологозарядки припадає 56,7%, тобто без осінньої вологозарядки в умовах Степового Криму виростити високий урожай неможливо. Участь першого вегетаційного поливу у формуванні врожаю складає 10,4% другого – 2,3%, третього – 1,3% і четвертого вегетаційного поливу всього 0,9%.

Аналізуючи витрати поливної води окремих поливів на одиницю прибавки врожаю, можна зробити висновок, що найефективнішим є вологозарядковий полив, при якому на формування кілограма зерна пшениці озимої витрачається 0,24 м³/кг поливної води, що загалом складає 56,7% від максимального об'єму врожаю, який може сформуватися за погодних умов даного року. Перший вегетаційний полив додатково формує 10,4% врожаю, а витрати води на одиницю врожаю складають 0,78 м³/кг. Другий вегетаційний полив складає всього 2,3% врожаю, при витратах поливної води – 4,42 м³/кг. Третій і четвертий поливи дають незначні прибавки врожаю – 1,3% і 0,9% відповідно, а витрати поливної води на одиницю врожаю зростають до 7,43 і 9,80 м³/кг. Отже, для вирощування пшениці озимої в умовах Криму обов'язковим є вологозарядковий полив і один-два вегетаційних, які по вегетаційному періоду необхідно розподілити залежно від формування погодних умов, тобто перший і другий вегетаційні поливи мають захисні функції, і їх необхідно призначати відповідно з погодними умовами, що складаються, і які активно впливають на формування врожаю (термодифузія, суховій, повітряна засуха). Припиняють вегетаційні поливи у фазі молочної стиглості, яка настає 8-10 червня. При цьому величина загальних вологозапасів до моменту закінчення поливів в метровому шарі ґрунту повинна бути не нижчою 2000 м³/га.

Третій і четвертий поливи є малоефективними, вони, окрім великих витрат поливної води на одиницю врожаю, негативно впливають на вміст клейковини, тобто на якість зерна.

За результатами вищенаведеного аналізу, на рис. 3 відображеної середньобогаторічної залежності врожаю від сумарного випаровування і зрошувальної норми весняно-літнього періоду вегетації за ряд років для пшениці озимої, ячменю озимого і ярого при різних режимах зрошення. Крім того, на цьому комплексному графіку показана частка участі у формуванні врожаю кожного елементу вологозабезпечення (атмосферні опади, осінній вологозарядковий полив, весняно-літні вегетаційні поливи). На цьому графіку врожайність по різних режимах зрошення за ряд років віднесена до максимального врожаю за даний рік.

Аналіз кривої залежності врожаю від сумарного випаровування і зрошувальної норми дозволив встановити закономірності між цими показниками (рис. 3).

Залежність врожаю від сумарного випаровування є стійкою характеристикою незалежно від абсолютної величини врожаю конкретного року по варіантах. При цьому врожаї по варіантах (поливам) для кожного року відносяться у відсотках до

максимального врожаю даного року (див. табл. 2, графа 7). Крім того, ця залежність зберігається не тільки для озимої пшениці, але і для інших колосових культур (озимого ячменю, ярового ячменю).

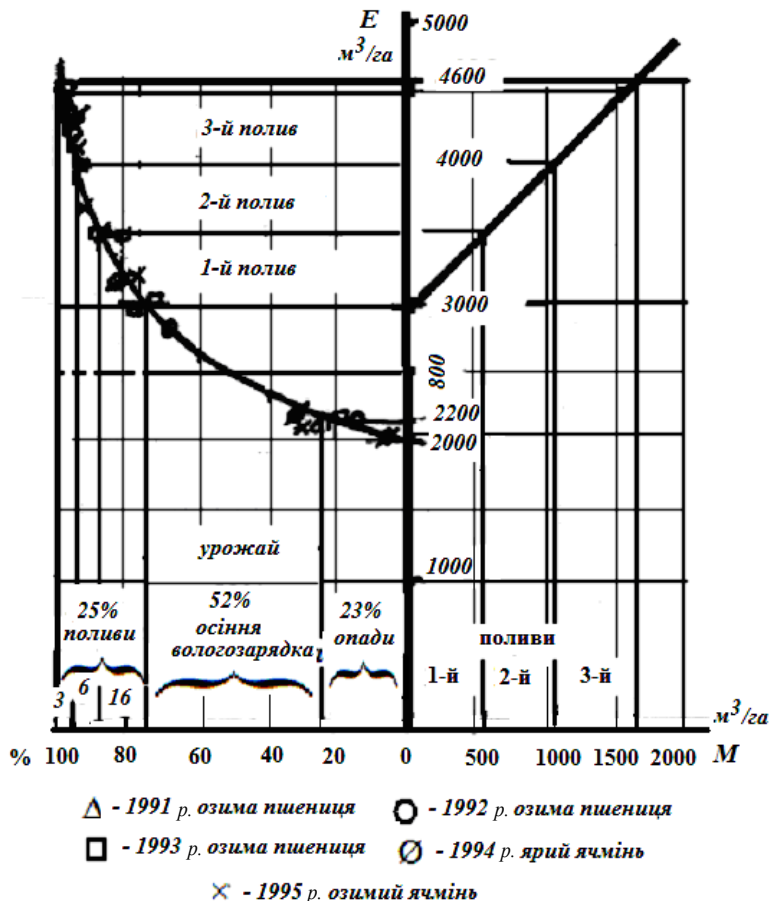


Рисунок 3. Залежність врожаю через сумарне випаровування від зрошувальної норми весняно-літнього періоду вегетації колосових культур. 1991-1995 рр.

Сумарне випаровування за рахунок атмосферних опадів дорівнює $2000 \text{ м}^3/\text{га}$, що забезпечує умови для формування найнижчого врожаю пшениці озимої в умовах Криму. За наявності вологи менше $2000 \text{ м}^3/\text{га}$ урожай за рахунок природних опадів може не сформуватися взагалі (рис. 3). Якщо за рахунок атмосферних опадів вологи буде більше, ніж $2000 \text{ м}^3/\text{га}$, урожай

пшениці різко збільшується, і прибавка вологи всього на 200 м³/га формує урожай в середньому 1,16 т/га, що складає 23% від максимального, який одержано на зрошуваних землях при оптимальному режимі зрошення.

Вологозарядковий полив формує 800 м³/га сумарного випаровування та забезпечує прибавку врожаю 52%, тобто осінній вологозарядковий полив дає найбільший ефект.

На графіку (див. рис. 3.) за межами осінньої вологозарядки крива залежності різко зростає, при цьому приріст врожаю на одиницю поливної води прогресивно зменшується. Так, за рахунок першого вегетаційного поливу нормою 500 м³/га середня прибавка складає 16%, за рахунок другого поливу — 6%, за рахунок третього — 2,1% і за рахунок четвертого поливу всього 0,9% від максимального врожаю при оптимальному режимі зрошення.

Сумарна величина прибавки при оптимальному режимі зрошення за рахунок весняно-літніх вегетаційних поливів складає 25% від максимального врожаю.

Сумарна зрошувальна норма (осіння вологозарядка + вегетаційні поливи) при раціональному режимі зрошення складає 2100 м³/га.

Висновки. Раціональний режим зрошення передбачає значну економію поливної води при незначній втраті врожаю, який формується за рахунок останніх вегетаційних поливів. При цьому слід мати на увазі, що третій і четвертий поливи озимої пшениці приходяться на припинення вегетації, тобто на період, коли урожай вже сформувався. У цей час кукурудза знаходиться в активній вегетації, і перенесення двох останніх поливів (1000 м³/га) з пшениці озимої на кукурудзу додатково 2,0 т/га зерна кукурудзи замість 0,12 т/га зерна пшениці озимої низької якості. Отже, стає можливим планувати економію значних об'ємів поливної води за рахунок планового зниження врожаю на одній культурі, щоб одержати значну прибавку на іншій, яка в цей час більше потребує вологи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мединец В. Могучий творець качества зерна пшеницы / В. Мединец // Зерно. – 2009. – Июнь. – С. 80-83.
2. Жовтоног О. І. Алгоритм планування зрошення з використанням геоінформаційних технологій для системи точного землеробства / О. І. Жовтоног, О. І. Кириєнко, І. К. Шостак // Меліорація і водне господарство. – 2004. – Вип. 91. – С. 33-41.

3. Коваленко П. І. Меліорація земель в Україні: і розвиток і перспективи / П. І. Коваленко // Вісник аграрної науки. – 1997. – №7. – С.5-8.
4. Писаренко В. А. Ефективність різних схем режимів зрошення пшениці озимої в умовах південного Степу України / В. А. Писаренко, Л. С. Мішукова, С. В. Коковіхін, Ю. І. Присяжний // Зрошуване землеробство. – 2008. – Вип. 50. – С. 31-37.
5. Тищенко А.П. Управление режимами орошения сельскохозяйственных культур по инструментальному методу. – Симферополь: Таврия, 2003. – 240 с.

УДК: 631. 1.537: 631.6 (477.72)

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ТА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ РЕЖИМОМ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

ІВАНОВА Є.І. – н.с.

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. В умовах різкого подорожчання енергоносіїв, поливної води та інших агресурсів важливе наукове і практичне значення має використання новітніх інформаційних технологій у накопиченні, обробці та представленні різноманітних даних для оптимізації елементів технологій вирощуванні сільськогосподарських культур при зрошенні, управлінні продукційними процесами рослин, проведення поточного та довгострокового планування й прогнозування, оперативного приймання управлінських рішень тощо. Тому дослідження з розробки й впровадження у виробництво інформаційних засобів планування й оперативного управління режимами зрошення мають актуальне значення.

Стан вивчення питання. Наприкінці минулого сторіччя з'явилася можливість застосування інформаційно-обчислювальних систем управління режимами зрошення, розрахунків оптимальної кількості доз органічних і мінеральних добрив, моделей густоти стояння рослин тощо. Вони забезпечують раціональне споживання зрошувальної води, добрив, насіння та інших ресурсів на отримання запрограмованих врожаїв при зменшенні тиску на навколишнє середовище [1].

Світова енергетична криза призвела до необхідності розробки й впровадження ресурсозберігаючих, маловідходних та

безвідходних технологій в усі галузі економіки, в тому числі – аграрну. Особливо гостро постали питання ресурсо- й енергозбереження в умовах зрошуваного землеробства [2].

На сучасному етапі розвитку сільського господарства, при великому обсязі знань про закономірності функціонування посівів і обмежених матеріальних і фінансових ресурсів для прийняття рішень, необхідні наукові методи управління. Потрібно враховувати велику кількість даних про генетичні особливості та фізіологічний стан рослин в посівах, а також агрохімічні, агротехнічні, економічні та інші фактори. Крім того, на ріст і розвиток рослин в природних умовах впливають багаточислені фактори, а ефект кожного з них залежить від інших факторів. Особливо важливим є визначення природного потенціалу регіону для ефективного використання його термічних, ґрунтових і водних ресурсів [3].

Все це вказує на необхідність застосування комплексного підходу до вивчення об'єкту досліджень та його управління через автоматизацію процедур прийняття рішень.

Вирішення проблеми раціонального використання зрошуваних земель південного Степу України потребує розробки і впровадження заходів, що спрямовані на зниження витрат поливної води, енергетичних та природних ресурсів, збільшення обсягів додаткової продукції від зрошення, збереження родючості ґрунтів та навколишнього середовища, що вирішується через створення бази знань в зрошуваному землеробстві та на її основі автоматизації процедур ефективного використання термічних, ґрунтових і водних ресурсів півдня України [4].

Прикладні комп'ютерні програми розроблені на основі бази знань в зрошуваному землеробстві надають фахівцям можливість оптимізувати процес прийняття управлінських рішень при вирощуванні сільськогосподарських культур, за рахунок оперативного отримання науково-обґрунтованих рекомендацій по проведенню необхідних заходів у ситуації що склалась [5-7].

Завдання та методика досліджень. Завданням досліджень було вивчити можливість застосування інформаційних технологій для створення електронно-інформаційного довідника „*Agromet 2*” та встановлення науково-практичних аспектів його використання для планування та оперативного управління режимами зрошення основних сільськогосподарських культур.

Дослідження з цього напрямку проведені з використанням методик, які висвітлені в працях [8-12].

Результати досліджень. У зоні південного Степу України для планування та оперативного управління режимами зрошення основних сільськогосподарських культур у нагоді будуть

електронно-інформаційні довідники, які представляють собою регіональні бази даних (БД). Авторами вже створено такі довідники, які носять назви „Agromet”, „Agromet 2” та являють собою збір багаторічних агрокліматичних показників по основним метеостанціям Херсона та області, їх систематизацію та обробку. Для розробки електронних продуктів використовувалась програма *Microsoft Office Excel 2003*. Інформаційне забезпечення довідників є складовою частиною програмного забезпечення для ефективного використання термічних, ґрунтових і водних ресурсів даної місцевості.

Основна мета довідників – забезпечити можливість багаторазового використання даних, надати можливість довгострокового планування та управління режимами зрошення сільськогосподарських культур за допомогою розрахункових методів призначення поливів (Штойко Д.А., Писаренко В.А., та інші), скоротити витрати розумової праці, спростити та полегшити доступ до даних та їх використання.

Для початку роботи з ЕІД „Agromet 2” необхідно перекопіювати всі файли з оригінального диску з довідником на жорсткий диск персонального комп’ютера. Рекомендується розташувати всі елементи довідника (папка „Agromet 2”) на диск С.

Для використання інформації необхідно увійти до папки „Agromet 2” та відкрити файл „000_Головна.xls” (рис. 1).

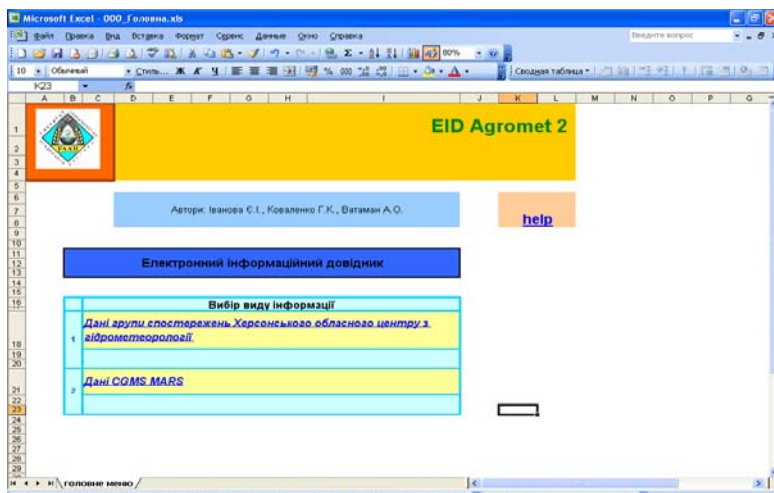


Рисунок 1. Зовнішній вигляд Головної сторінки ЕІД „Agromet 2”

Після відкриття Головної сторінки слід обрати потрібну Вам інформацію, перехід до яких відбувається шляхом однократного натискування комп'ютерної „миші” (1).

Для роботи з довідником представлено два джерела інформації: європейська база даних CGMS MARS (1975-2008), Херсонський обласний центр з гідрометеорології (1992-2008), зібрана додаткова інформація. Якщо Ви обрали роботу з даними європейської системи, то слід натиснути на цей пункт і вже у цьому вікні обираємо потрібну Вам інформацію (рис. 2). Наводимо приклад по опадам (рис. 3).

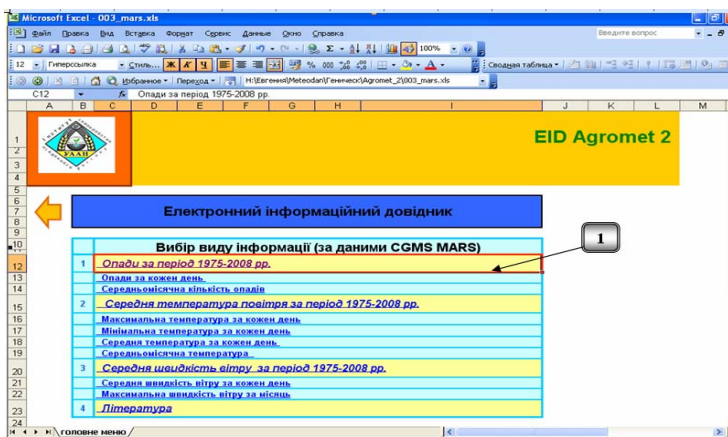


Рисунок 2. Порядок пошуку за допомогою ЕІД „Agromet 2” (пояснення в тексті)

Після відкриття цього блоку розпочинаємо пошук необхідної інформації (1):

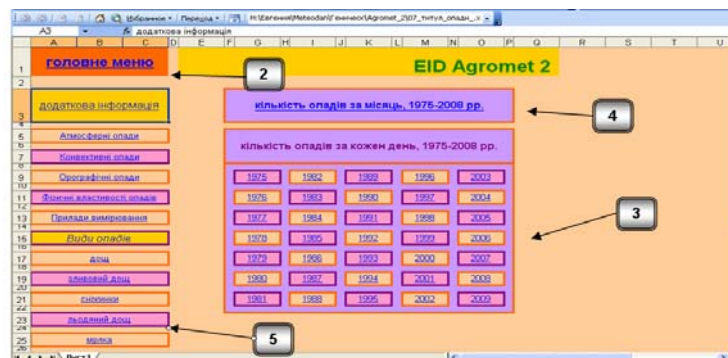


Рисунок 3. Титульна сторінка кількості опадів за період 1975-2008 року

Відкривається титульна сторінка кількості опадів. Гіперпосилання "Головне меню" поверне Вас на вибір інформації даного джерела (2). Кількість опадів за кожен день знаходяться у таблиці з відповідною назвою, дані отримуємо наводячи курсор на рік, який потрібен (3). Тоді відкриється сторінка з щорічними таблицями, виділяючи заданий рік контрастною рамкою (рис. 4).

Рис. 4. Сторінка з щорічними таблицями середньодобових даних по кількості опадів

Шляхом однократного натискування комп'ютерної миші на елемент таблиці «Кількість опадів за місяць, 1975-2008 рр.» відбувається перехід на сторінку з таблицею зведених даних по кількості опадів за 33 роки (4) (рис. 5.).

Рис. 5. Сторінка зі зведеною таблицею середньобагаторічних опадів

Далі приводиться текстова інформація «Додаткова інформація» (5) для ознайомлення з даною метеорологічною величиною, її показниками, приладами вимірювання і проявами її в зовнішньому середовищі.

Розроблений електронно-інформаційний довідник можна використовувати для прогнозування рівня вологозапасів та оперативного управління поливами сільськогосподарських культур, а також для встановлення середньодобового випаровування та сумарного водоспоживання. Найбільш розповсюдженими в Україні є розрахункові методи – біокліматичний С.М. Алпат'єва і біофізичний Д.А. Штойко. В останні роки в Інституті землеробства південного регіону НААН України розроблено також метод встановлення строків і норм вегетаційних поливів за показниками середньодобового випаровування (Писаренко В.А. та ін. [13]).

Для перевірки точності розрахункових методів використано експериментальні дані лабораторії зрошення ІЗПР НААН України [14]. Проведення розрахунків режимів зрошення за різними методами довело їх ефективність порівняно з термостатно-ваговим методом (табл. 1).

Кількість атмосферних опадів, середньодобові температури, відносна вологість і дефіцит вологості повітря, тобто дані необхідні для розрахунків біофізичним і біокліматичним методами, встановлювали за даними ЕІД " Agromet" та " Agromet 2". Після проведення розрахунків по окремих роках, їх об'єднали в три групи: на вологі, середні та посушливі, згідно дефіциту водоспоживання, що дало можливість оцінити достовірність даних, отриманих розрахунковими методами за різних погодних умов вегетаційного періоду.

Таблиця 1 – Порівняльна оцінка величин зрошувальних норм, розрахованих різними методами

№ п/п	Рік	Фактична зрошувальна норма в досліді	За показниками середньодобового випаровування			Біофізичний ІЗЗ			Біокліматичний ІГІМ		
			зрошувальна норма, м ³ /га	відхилення від фактичної зрошувальної норми		зрошувальна норма, м ³ /га	відхилення від фактичної зрошувальної норми		зрошувальна норма, м ³ /га	відхилення від фактичної зрошувальної норми	
				м ³ /га	%		м ³ /га	%		м ³ /га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вологі і середньовологі роки											
1	1990	600	630	30	5,0	1140	540	90,0	1332	732	122,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1991	750	790	40	5,3	690	60	8,0	2072	1322	176,3
3	1997	550	600	50	9,1	2673	2123	386	2666	2116	384,7
4	1998	1650	1700	50	3,0	1541	109	6,6	651	999	60,5
5	2000	1900	2010	110	5,8	2852	952	50,1	2008	108	5,7
6	2004	600	640	40	6,7	606	6	1,0	591	9	1,5
Σ за 6 років		1008	1062	53	5,8	1584	575	85	1553	545	104
Середні роки											
7	1993	2340	2300	40	1,7	2556	216	9,2	2192	148	6,3
8	1994	2760	2810	50	1,8	2962	202	7,3	2464	296	10,7
9	1995	3150	3050	100	3,2	3756	606	19,2	3295	145	-4,6
10	2003	3100	3180	80	2,6	4151	1051	33,9	3463	363	-11,7
11	2005	2800	2840	40	1,4	2990	190	6,8	2952	152	-5,4
12	2006	2900	2990	90	3,1	3112	212	7,3	2717	183	6,3
13	2008	3500	3420	80	2,3	4173	673	19,2	3125	375	10,7
14	2009	3100	3040	60	1,9	4151	1051	33,9	3243	143	-4,6
Σ за 8 років		2956	2954	2	0	3481	525	17	2931	25	1
Середньосухі і сухі роки											
15	1992	3510	3067,7	5	0	3688	616	20	3104	31	1
16	1996	2030	2100	70	3,4	3226	1196	58,9	2794	764	37,6
17	1999	3300	3270	30	0,9	2828	472	14,3	2550	750	22,7
18	2001	3100	3000	100	3,2	3691	591	19,1	3502	402	13,0
19	2002	2800	2745	55	2,0	4450	1650	58,9	3854	1054	37,6
20	2007	2900	2950	50	1,7	2485	415	14,3	2241	-659	22,7
Σ за 6 років		2940	2855	11,6	0,2	3394,6	527,5	21,3	3007,4	140,3	7,3

За даними польових дослідів на зрошенні були встановлені фактичні дати сходів, останнього поливу і зрошувальні норми при оптимальному вологозабезпеченні рослин (вегетаційні поливи при вологості 70-75% НВ в шарі ґрунту 0,5-0,7 м). За результатами розрахунків встановлено, що показники фактичних зрошувальних норм, які встановлювали за термостатно-ваговим методом, мають близькі значення до показників розрахункових методів і, в першу чергу, за середньодобовим випаровуванням.

Висновки. Розроблений електронно-інформаційний довідник „Agromet 2” дозволяє спростити та полегшити доступ до даних та їх використання, надає можливість довгострокового планування та управління режимами зрошення сільськогосподарських культур за допомогою розрахункових методів призначення поливів.

Створене програмне забезпечення значно розширює можливості використання цифрової та додаткової інформації, дозволяє значно збільшити обсяги оброблених даних, забезпечує високу точність одержаних результатів.

Використання розробленого електронно-інформаційного довідника довело можливість встановлення строків і норм вегетаційних поливів розрахунковими методами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Багров М.Н., Кружилін І.П. Сельскохозяйственная мелиорация. – М.: Агропромиздат, 1985. – 271 с.
2. Горянский М.М. Методические указания по проведению исследований на орошаемых землях. – К.: Урожай, 1970. – 261 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований).- 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Коковіхін С.В., Іванова Є.І., Коваленко Г.К., Калиновська Т.В. Використання електронно-інформаційного довідника "Agromet" у дослідженнях аграрного напрямку // Таврійський науковий вісник. — Херсон: Айлант, 2009. – Вип. 65. – С. 184-191.
5. Лисогоров К.С., Шапоринська Н.М. Інформаційні системи в агрономії. Курс лекцій. - Херсон: "Колос", 2007. - 116 с.
6. Методические рекомендации по применению биофизического метода для определения эффективных запасов влаги в почве и сроков полива сельскохозяйственных культур // Под ред. Д.А. Штойко. УкрНИИОЗ, Херсон, 1975. – 77 с.
7. Морозов В.В., Лисогоров К.С., Шапоринська Н.М.. Геоінформаційні системи в агросфері: Навч. посібник. - Херсон, Вид-во ХДУ, 2007 - 223 с.
8. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. – К.: Аграрна наука, 2009. – 624 с.
9. Писаренко В.А., Горбатенко В.В., Йокич Д.Р. Режимы орошения сельскохозяйственных культур. – К.: Урожай, 1988. – 96 с.
10. Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В. Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області. – Херсон: Айлант, 2005 – 20 с.
11. Гойса Н.И., Перелет Н.А. Методические указания для расчета фотосинтетической радиации. – К.: УкрНИГМИ, 1976. – 26 с.
12. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
13. Свідectво про реєстрацію авторського права на твір 18280. Науковий твір „Методичні вказівки по застосуванню розрахункового методу визначення строків поливу сільськогосподарських культур за показниками середньодобового випаровування” / Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Мішукова Л.С. та ін. Дата реєстрації 18.10.2006 р.
14. Звіт лабораторії зрошення ІЗПР УААН за 2009 р. – С. 23-27.

ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ ПОСІВІВ СОРГО В УМОВАХ РИСОВИХ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ

ДУДЧЕНКО Т.В. – к. с.-г. н.

РОГУЛЬЧИК М.І., Інститут рису УААН

Постановка проблеми. Для контролю чисельності бур'янів в посівах зернового сорго застосовують агротехнічні та хімічні методи. [1,3,5,6]. Застосовуючи агротехнічні методи, слід враховувати, що такий прийом, як досходове та післясходове боронування, призводить до деякого зрідження посівів і відповідно до зниження урожайності. Також даний прийом не забезпечує високу ефективність. Наступним агротехнічним прийомом є міжрядна культивування, але, враховуючи специфічні умови вирощування, саме розмір чеків та їх конфігурацію, ми не завжди можемо якісно провести даний захід. У даному випадку міжрядна культивування потребує площі на поворотні смуги, що в свою чергу зменшує продуктивну площу під культурою.

Хімічний метод контролю бур'янів в рисових чеках на даний час залишається найбільш оптимальним за рахунок високої ефективності, також враховуючи тенденції системи світового землеробства щодо мінімізації кратності технологічних операцій та інтенсифікації землеробства.

Найбільш чисельними в рисових чеках є злакові бур'яни. Одним із оптимальних хімічних методів контролю злакових бур'янів в посівах сорго є внесення ґрунтових гербіцидів, які дають змогу стримувати їх ріст та розвиток на перших етапах росту культури в найбільш критичну їх фазу.

Технологія вирощування сорго з використанням гербіцидів передбачає комплексне їх застосування, а саме: внесення під передпосівну культивування препаратів ґрунтової дії та обробки посівів у фазі 3-5 листків у культури післясходовими гербіцидами.

Сорго в рисових чеках є порівняно новою культурою, тому основна увага приділяється розробці технології вирощування та системі її захисту в таких специфічних умовах.

Стан вивчення проблеми. Видовий склад бур'янів рисових чеків є досить специфічним та значно відрізняється від видового складу бур'янів, що засмічують посіви зрошувальних та багарних земель півдня України. Найбільш чисельними видами, що засмічують посіви сорго в рисових чеках, є плоскухи, на частку яких припадає найбільший відсоток від загальної чисельності, відсоток решти видів, що трапляються в посівах сорго, не

стабільний та представлений наступними видами – гірчак перцевий, гірчак звичайний, осот рожевий та осот жовтий, види бульбоочеретів, очеретів, ситі, роман польовий, злинка канадська, щавель кінський, мишій зелений та сизий, види рогозів та рис посівний.

Видовий склад злакових бур'янів в рисових чеках за роки досліджень був представлений на 80% плоскухами, 20 % розділили сить кругла, мишій сизий, мишій зелений, рис посівний. Комплекс широколистих бур'янів був представлений такими видами: бульбоочерет компактний - 27%, гірчак перцевий – 20%, осот рожевий та осот жовтий - 7%, роман польовий – 5%, решта видів були в чисельності нижчій за 5 % – лобода біла, злинка канадська, рогіз вузьколистий, щавель кінський, гірчак звичайний, портулак городній.

Мета - визначити ефективність післясходових гербіцидів – Пік 75 WG в.г., Пріма, к.е., та Банвел 4 SL в.р.к. на фоні ґрунтового гербіциду Дуал Голд 960 ЕС к.е. проти комплексу специфічних дводольних та злакових бур'янів рисових чеків.

Таблиця 1 - Схема дослідів

Варіант дослідів	Норма витрат л/га, кг/га	Строк застосування
Дуал Голд 960 ЕС к.е. (960 г/л S-метахлору)	1,6	А
Контроль (без обробки)	-	-
Пріма, к.е. (флорасулам, 25 г/л + 452,5 г/л 2,4 Д)	0,6	В
Пік 75 WG в.г. (750 г/кг просульфурону)	0,02	В
Банвел 4 SL в.р.к. (480 г/л дикамба)	0,2	В

А - до сівби культури із заробкою в ґрунт на 2-3 см

В - фаза 3-5 листів у сорго.

Методика досліджень. Досліди проводилися в 2008-2009 роках в польових умовах рисової сівозміни Інституту рису НААНУ.

Дослідження проводили в рисових чеках на гібриді сорго зернового Даш Е, висіяного по попереднику рис. Норма висіву 180 тис. насінин на 1 гектар, сівбу проводили сівалкою СЗТ-3,6 з шириною міжрядь 45 см, зрошення проводили способом поверхневого короткотривалого затоплення чеків два рази. Розмір ділянок – 20 м² (5х4м), розміщення ділянок рендомізоване. Спосіб застосування – ручне обприскування, ЕРА-10, норма витрати робочої рідини – 300 л/га. Ґрунтовий гербіцид застосовували до посіву культури за допомогою оприскувача ОМ - 630 з подальшою його заробкою в ґрунт на 2-3 см культиватором КПС - 4

Результати досліджень. Вивчення ефективності дії гербіцидів на посівах сорго зернового в умовах рисових зрошувальних систем Пік 75 WG в.г., Пріма, к.е. та Банвел 4 SL в.р.к. проводили на фоні внесення ґрунтового гербіциду Дуал Голд 960 ЕС к.е. (насіння сорго було оброблено антидотом Концеп III 960 ЕС к.е.) нормою 1,6 л/га. Обприскування проводили у фазу 3-5 листків у рослин сорго.

Кращим виявився варіант із застосуванням гербіциду Пік 75 WG в. г. нормою витрати 0,02 кг/га, ефективність якого становила 82,6%. Гербіциди Пріма, к.е. та Банвел 4 SL в.р.к. мали ефективність – 67,2 та 44,0 % відповідно. Урожайність, по варіантах, була практично на одному рівні та становила 5,0-5,3 т/га, що 1,8-2,1 тонни перевищувало контроль без застосування післясходових гербіцидів (табл.2).

Таблиця 2 – Ефективність дії гербіцидів на посівах сорго зернового (2008-2009 рр.)

Варіант досліджу	Ефективність дії, %	Урожайність т/га	Збережено врожаю, т/га
Контроль (б/о)	-	3,2	-
Пік 75 WG в.г. (0,02 кг/га)	82,6	5,3	2,1
Пріма, к.е. (0,6 л/га)	67,2	5,3	2,1
Банвел 4 SL в.р.к. (0,2 л/га)	44,0	5,0	1,8

Проведений аналіз структурних елементів продуктивності рослин сорго встановив, що у варіантах із застосуванням гербіциду Пік в рослин відмічалось збільшення довжини волоті, маси волоті та маси 1000 зерен (табл. 3.)

Таблиця 3 - Вплив гербіцидів на структурні елементи продуктивності рослин сорго (2008-2009 рр.)

Варіант досліджу	Висота рослин, см	Довжина волоті, см	Маса волоті г	Маса 1000 зерен г	Продуктивна куцистість
Контроль (б/о)	122	23,9	48,0	25,8	0,8
Пік 75 WG в.г. (0,02 кг/га)	114	24,2	66,6	29,4	1,1
Пріма, к.е. (0,6 л/га)	120	22,8	53,0	26,0	1,5
Банвел 4 SL в.р.к. (0,2 л/га)	102	20,0	47,5	26,7	1,1

Найбільша продуктивна куцистість була відмічена у варіанті із застосуванням гербіциду Пріма, к.е. нормою 0,6 л/га. На контролі

відмічався посилений ріст рослин, проте вони слабо кушилися, мали найменшу волоть та відповідно масу – лише 48 г. У варіанті із застосуванням гербіциду Банвел 4 SL в.р.к. нормою 0,2 л/га рослини сорго дещо відставали в рості, мали меншу довжину волоті та масу волоті, проте маса 1000 зерен була на рівні варіанту із застосуванням гербіциду Пріма к.е..

У результаті проведеного економічного аналізу нами було встановлено, що найбільша вартість збереженого врожаю була у варіанті із застосуванням гербіцидів Пік 75 WG в.г. та Пріма, к.е. яка становила 1127,7 гривень. Найменші додаткові витрати були при застосуванні гербіциду Пік 75 WG в.г., відповідно додатковий чистий прибуток в даному варіанті був найбільшим та становив 760,7 гривень на 1 гектар. (табл.4.).

Таблиця 4. – Економічна ефективність застосування гербіцидів на посівах сорго (2008-2009 р.р.)

Варіант досліджу л, кг/га	Урожайність т/га	Збережено врожаю, т/га	Вартість збереженого врожаю, грн./га	Додаткові витрати грн./га.	Додатковий чистий прибуток, грн./га.	Окупність витрат, грн
Контроль (без обробки)	3,2	-	-	-	-	-
Пік 75 WG в.г. (0,02 кг/га)	5,3	2,1	1127,7	367,0	760,7	2,1
Пріма, к.е. (0,6 л/га)	5,3	2,1	1127,7	373,4	754,3	2,0
Банвел 4 SL в.р.к. (0,2 л/га)	5,0	1,8	966,6	315,8	650,8	2,1

Окупність витрат в даному досліді по всіх варіантах була на одному рівні та становила 2 гривні.

Висновки. Отже, як показали проведені дослідження, для контролю чисельності злакових бур'янів в посівах сорго зернового в рисових чеках необхідно застосовувати ґрунтові гербіциди, наприклад: Дуал Голд 960 ЕС к.е. нормою 1,6 л/га. З досліджуваних препаратів найкращу ефективність мав гербіцид Пік 75 WG в.г. - 82,6%, додатковий чистий прибуток становив 760,7 гривень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алабушев А.В. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) / А.В. Алабушев, Л.Н. Анипенко, Н.Г. Гурский и др. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2003. – 368 с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учебное пособие / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Лапа О.М. Вирощування зернового сорго в умовах України / О.М. Лапа, А.М.Свиридов, В.Я. Щербаков та ін. – Одеса, 2008. – 36 с.
4. Тараненко В.И. Сорго, как кормовая культура / В.И. Тараненко. – Харьков: Изд-во Харьковского ун-та, 1969. – 184 с.
5. Шепель Н.А. Сорго – интенсивная культура: справочное издание / Н.А. Шепель. – Симферополь: Таврия, 1989. – 192 с.
6. Дремлюк Г.К. Сориз – культура третьего тысячелетия. Право на жизнь / Г.К. Дремлюк. – Одесса. – 121 с.

УДК: 632.52: 633.11: 631.6 (477.72)

ВПЛИВ ЕНТОМОФАГІВ НА ОПТИМІЗАЦІЮ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ЗРОШУВАНИХ ПОСІВІВ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

ШЕЛУДЬКО О. Д. – кандидат біологічних наук, п.н.с.

МАРКОВСЬКА О.Є. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

БОРИЩУК Р. В. – н. с., **МАЛЯРЧУК А.С.** – м.н.с.

Інститут землеробства південного регіону НААНУ

НАЙДЬОНОВ В. Г. – кандидат с.-г. наук.

НИЖЕГОЛЕНКО В. М. – кандидат с.-г. наук.

**Асканійська державна сільськогосподарська дослідна
станція НААНУ**

Постановка і стан вивчення проблеми. В господарствах різної форми власності південного степу України щорічно виникає загроза втрати урожаю пшениці озимої, ячменю та інших зернових від злакових мух, хлібних клопів, хлібних пильщиків, пшеничного трипса, злакових попелиць та інших фітофагів. В останні роки у зв'язку з порушенням агротехнічних вимог (дотримання сівозмін, строків сівби, норм висіву, тощо), добрим фізіологічним станом популяцій шкідливих комах, сприятливими кліматичними умовами та іншими факторами спостерігається тенденція до зростання їх чисельності і шкодочинності.

Досвід колективних і фермерських господарств свідчить, що захист посівів зернових колосових від шкідливих організмів досягається головним чином застосуванням агротехнічних та хімічних прийомів.

Разом з тим в зернових агроценозах, крім фітофагів, істотне місце займають корисні комахи, так звані ентомофаги. З літературних джерел [1-7,10-12] відомо, що чисельність ентомофагів значною мірою залежить від багатьох факторів (стану і обробітку ґрунту, видового складу і стану рослинності, чисельності шкідливих комах, тощо). Однак, видовий склад корисної ентомофауни в посівах зернових культур та його роль в покращанні фітосанітарного стану сільськогосподарських культур для зони південного Степу України вивчено недостатньо.

Завдання і методика досліджень. Завданням наших досліджень було уточнення видового складу корисних видів комах та оцінка їх впливу на зменшення чисельності і шкідливості найбільш поширених фітофагів в посівах зернових колосових культур.

Лабораторні та польові дослідження проводили в 2007-2009 рр. на зрошуваних і неполивних посівах пшениці озимої, ячменю ярого та озимого на дослідних полях Інституту землеробства південного регіону, Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції і дослідного господарства “Каховський” Каховського району Херсонської області за загальноувизнаними методиками ентомологічних досліджень [8, 9, 14]. Визначення видового складу ентомофагів проведено в Зоологічному інституті АН України (О.В. Крижанівський, Г.А. Каспарян).

Результати досліджень. Найбільш поширеними видами злакових мух в роки досліджень були пшенична (*Phorbia securis* Tiensum) і гессенська (*Mayetiola destructor* lay). В зменшенні їх чисельності і шкодочинності важлива роль належить браконіду *Phaenocarpa pulata* Hel. Зараженість ним пупаріїв пшеничної та гессенської мухи на неполивній пшениці інституту коливались від 2,3 до 9,5%, на зрошуваних посівах інституту та дослідних господарств “Асканійське” і “Каховський” – 2,9-11,5% (табл. 1).

За даними Сусідко П.І. і Махоткіна А.Г. зараженість пупаріїв злакових мух браконідом фенокарпою в Одеській області складала 11-16% [13].

Крім цього фітофага на пупаріях злакових мух паразитує їхневмонід фігаденон, який в роки досліджень заселяв і знищував 3,1-3,5% пупаріїв пшеничної та гессенської мух на неполивних посівах пшениці озимої і 5,0-7,1% - в умовах зрошення.

Яйця та молодих личинок злакових мух в роки досліджень заражали паразити платигастери (*Platygaster hiemalis* і *Trichacis remulus*). Перший протягом вегетації зернових колосових дає три покоління, другий розвивається в одному поколінні. Розвиток личинок платигастера починається в яйці і продовжується в личинках і пупаріях злакових мух. Зараженість гессенською,

шведською і пшеничною мухами на зрошуваному полі інституту і досліджуваних господарств “Асканійське” та “Каховське” коливалась по роках від 6,7 до 8,3 %.

Значна роль в обмеженні розвитку злакових мух та інших шкідливих комах належить хижим жужелицям (*Calathus ambiguus* P., *Broscus cephalotes* L., *Ophonus rufipes* D., *Pterostichus sericeus* F.). Лабораторні дослідження з підкладкою їх в ростильні з личинками мух показали, що найбільш активними були перші два види хижих жужелиць, кожна з яких щодня знищувала 6-9 молодих личинок пшеничної та гессенської мух. За період проведення досліду хижі жужелиці зменшили чисельність личинок злакових мух, відповідно, на 5,2 і 8,7%.

Крім злакових мух, хижі жужелиці знищують личинки хлібного туруна, підгризаючих совок та інших фітофагів. Динаміку чисельності хижих жужелиць на посівах пшениці озимої в Херсонській області наведено в (табл. 2).

Погодні умови квітня – травня 2009 року сприяли розвитку нематоди *Tilenchinema oscinella*, яка пошкоджує яйця та насінники пшеничної та шведської мух, що викликає їх стерильність.

Таблиця 2 Динаміка чисельності хижих жужелиць на посівах пшениці озимої, екз/м² (ІЗПР УААН, середнє за 2007-2009рр.)

Вид жужелиці	Дні обліку					
	30.09	05.10	10.10	15.10	20.10	25.10
<i>Broscus cephalotes</i> L.	1	1	2	1	2	1
<i>Ophonus rufipes</i> D.	1	-	1	1	1	1
<i>Pterostichus sericeus</i> F.	-	1	1	1	-	1
<i>Calathus ambiguus</i> P.	1	2	2	2	3	3
Всього	3	4	6	5	6	6

В окремі роки на посівах зернових колосових відбувається інтенсивне розмноження злакових попелиць (звичайна злакова *Schizaphis graminum* Rond, велика злакова *Sitobion avenae* F. та ячмінна *Brachycolus pocius* Mordv.) та інші, які є переносниками вірусних хвороб. Ріст чисельності популяції злакових попелиць та їх ентомофагів стримують хижі комахи з родів *Aphidius*, *Pragor*, *Aphelinus*, *Ephedrus*. Багаторічне вивчення динаміки чисельності злакових попелиць та їх ентомофагів Пукинською Г.А. та Соловйовою О.М. [10] показало, що хижі комахи стримують чисельність шкідників на господарсько-невідчутному рівні при співвідношенні хижаків і жертви на посівах пшениці озимої 1:35, ячменю – 1:20.

Зменшення чисельності злакових попелиць в дослідних господарствах “Асканійське” і “Каховське” сприяють кокцинеліди

(семикрапкове та двокрапкове сонечко), наїзники афелінус, діаретус, золотоочка, личинки мух журчалок. На 1 м² посівів пшениці озимої та ячменю налічували відповідно від 1 до 12 особин кожного ентомофага, які масово знищують личинок та імаго злакових попелиць.

Важливу роль в регуляції чисельності попелиці на посівах зернових колосових відіграють афідофаги, яких в польовому агроценозі південного Степу виявлено до десяти видів. В роки їх масового розвитку доцільно обмежити застосування хімічного захисту посівів від злакових попелиць, критерієм для цього є порогові співвідношення фітофагів і ентомофагів. Так, у Росії на зернових культурах відмінюють застосування інсектицидів при співвідношенні ентомофагів і попелиць 1:20-1:30 [11]. В Україні на посівах зернових колосових недоцільно застосовувати хімічний захист при чисельності до 20 попелиць на одне сонечко [4].

У комплексі корисної фауни пшеничного поля, окрім домінуючих жуків кокцинелід – сонечко семикрапкове і двокрапкове та двох видів сирфід, рідше зустрічаються жуки адалії десятикрапкової, пропілеї чотирнадцятикрапкової, личинки золотоочок, хижі клопи з родини набіс, які сприяють оптимізації фітосанітарного стану посівів зернових колосових.

Так, один жук семикрапкового сонечка протягом доби знищує 53-67 дорослих попелиць або 148-173 їх личинок. Доросла личинка мухи журчалки протягом доби знищує до 200 дорослих попелиць, а їх личинок – вдвічі більше. Одна самка наїзника афелінуса відкладає близько 100 яєць в личинки злакових попелиць, які гинуть через 10-12 днів. Протягом вегетаційного періоду афелінус дає 6-9 поколінь.

Чисельність звичайного та чорного хлібних пильщиків (*Cephus pygmaeus* L.; *Trachelus tabidus* F.) в господарствах південного Степу України регулюють їх паразити *Collyria calcitrator* L. і *Picroscitus scabriculus* L., які з'являються на посівах пшениці під час масового льоту і відкладання яєць самками скритостеблових шкідників. Колірія зменшила популяцію хлібних пильщиків на пшеничному полі дослідного господарства "Асканійське" у 2008 році на 12,5%, у 2009 році – на 20,3%, пікроскітус – втричі менше.

Таблиця 1. – Зараженість пупарів пшеничної мухи браконідом *Phaenocarpa pulata* Hal. на зрошуваний озимій пшениці (2007-2009 рр.).

Рік	ІЗПР				ДП ДГ "Каховське"				ДП ДГ "Асканійське"						
	Заражено пупарів паразитом		Заражено пупарів паразитом		Заражено пупарів паразитом		Заражено пупарів паразитом		Заражено пупарів паразитом		Заражено пупарів паразитом				
Всього пупарів, шт	Знімало мух, шт.	Залинуло пупарів, шт.	Шт.	%	Всього пупарів, шт.	Залинуло мух, шт.	Залинуло пупарів, шт.	Шт.	%	Всього пупарів, шт.	Залинуло мух, шт.	Залинуло пупарів, шт.	Шт.	%	
2007	336	325	11	9	2,7	228	210	18	16	7,1	230	207	23	19	8,3
2008	355	335	20	17	4,8	285	259	26	22	7,7	231	205	26	21	9,1
2009	374	349	25	21	5,6	252	227	25	22	8,8	243	213	30	23	11,5
Середнє	355	336,3	18,7	15,7	4,4	255	232	23	19,3	7,9	234,6	208,3	26,3	21	9,6

Пшеничний трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.) в роки масового розмноження може зменшити урожай зерна на 7-12%. При цьому погіршуються посівні якості пошкодженого зерна. Біологічна особливість личинок пшеничного трипсу залишатись у рослинних рештках протягом двох тижнів після збирання урожаю.

Велике значення у зниженні чисельності личинок пшеничного трипса має жук малашка (*Malachius viridis*). Один жук протягом доби знищує 7-9, а його личинка 10-12 особин трипса. На полях дослідного господарства інституту, де відразу після збирання пшениці проводилося лушення, личинки малашки знищували 89%, а на контролі (ділянки без лушення і площах з пізнім лушенням) відповідно 9,5% і 19% шкідника. На дослідному полі "Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції" лушення стерні з послідуною глибокою оранкою на другий день після збирання пшениці озимої зменшили запас пшеничного трипса на 97%. Таким чином, раннє лушення стерні створює сприятливі умови для ентомофага малашка. При наявності цього хижка у співвідношенні до фітофага 1:5 застосування інсектицидів недоцільне [9].

В останні три роки в південному Степу України відбувається масове поширення клопа шкідливої черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.), який завдає значних збитків урожаю зернових культур не лише зниженням врожаю, а й погіршенням хлібопекарських та посівних якостей зерна. Чисельність шкідника у фазі молочної та молочно-воскової стиглості зерна в господарствах Херсонської та Миколаївської областей у 2008-2009 роках досягала 38 особин на 1 м², а пошкодженість зерна – 12,5%. На дослідному полі інституту в 2008 – 2009 рр. На одному колосі пшениці озимої налічували по 7 – 12 хлібних клопів. В дослідному господарстві "Асканійське" чисельність шкідника коливалась від 0,7 – 2,9 екз/м².

Наші спостереження за розвитком клопа шкідливої черепашки свідчать, що в останні роки разом із збільшенням чисельності шкідника відбувається поширення його ентомофагів, зокрема яйцеїдів – теленомід, серед яких найбільш поширені види *Telenomus chloropus* і *Trisolcus grandis*. Більша чисельність їх на посівах пшениці озимої відмічена біля лісосмуг – місць зимівлі клопів і яйцеїдів.

Дані спостережень на дослідному полі інституту в 2007-2009 роках свідчать, що відмічені яйцеїди помітно зменшували чисельність клопів, особливо в кінці яйцекладки, яка тривала 29-37 днів (табл. 3)

Таблиця 3 – Зараження яєць клопа шкідливої черепашки теленомідами, (ІЗПР УААН, середнє за 2007 – 2009 рр.)

Рік	Дата збору яєць	Зібрано яєць, шт.		Заражено яєць		Середній відсоток заражених яєць за сезон
		Всього	У т.ч. з яких відродилися личинки клопа	шт.	%	
2007	20.05	147	-	10	6,9	12,7
	02.06	210	57	23	10,7	
2008	29.05	198	42	25	12,5	18,9
	18.06	289	141	73	25,2	
2009	03.06	207	55	30	14,3	22,3
	22.06	311	176	86	27,8	

Яйця клопів знищують також хижі жужелиці, павуки, личинки кокцинелід і золотоочок (по 1-2 кладці яєць за добу).

В зменшенні чисельності хлібних клопів, хлібних жуків, хлібного туруна, гусениць совок та інших шкідників зернових колосових окрім ентомофагів, істотне значення мають комахоїдні птахи (шпаки, ластівки, чибіси, граки, ворони морські голубки, мартини, чайконосі кричачки та інші). Так, останні щодня знищують близько 200 грамів шкідників на хлібному полі.

Висновки. В умовах південного Степу України найбільш поширеними ентомофагами злакових мух є *Phaenocarpa pulata* Hal., *Platygaster hiemalis*, *Trichacis remulus*, хлібних пильщиків – *Malachius viridis*, хлібних клопів – *Telenomus chloropus* і *Trisolcus grandis*. Яйця хлібного туруна, підгризаючих совок, хлібних клопів та інших фітофагів знищують хижі жужелиці (*Calathus ambiguus* P., *Broscus cephalotes* L., *Ophonus rufipes* D., *Pterostichus sericeus* F.), павуки, личинки кокцинелід і золотоочок. Зменшенню чисельності злакових попелиць сприяють кокцинеліди, афелінус, золотоочка, личинки мух журчалок.

Виявлені ентомофаги певною мірою знижують чисельність найбільш поширених фітофагів зернових колосових, але в роки їх масового розмноження істотно не впливають на попередження та пригнічення розвитку останніх. Оптимізація фітосанітарного стану посіву в таких умовах досягається шляхом хімічних обробок при досягненні економічних порогів шкодочинності фітофагів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арешников Б.А., Старостин С.П., Научные основы системы защиты зерновых культур от вредителей на Украине и Северном Кавказе. – В кн.: Интегрированная защита зерновых культур. - М.: 1981. – С 28-46.

2. Биологический метод борьбы с вредителями растений. // Труды объединённой секции защиты растений ВАСХНИЛ, Украинской Академии сельскохозяйственных наук и Главной инспекции по карантину и защите растений МСХ СССР, под ред. Н.А. Телени. - К.: Изд-во Ан УССР, 1959. – С. 27-36.
3. Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений. – Л.: Колос, 1978. – 255 с.
4. Дядечко Н.П. Управление размножением вредителей в зерновых агроценозах // Защита растений. – 1986. – № 6 – С. 24-26.
5. Виктор Г.А. Механизм регуляции численности насекомых. // Вестник Академии наук СССР. – М.: Колос, 1969. Вип. – 126 с.
6. Виктор Г.А. Поведение паразитов-энтомофагов и его значение для биологической борьбы с вредителями. // Успехи современной биологии. Вып 3(6). М.: «Наука», 1972.- т. 74, С. 12-21.
7. Найдёнов Г. П. Видовий склад найбільш поширених жужелиць на зрошуваних землях півдня України // Використання зрошуваних земель. – К.: Урожай, 1965. – С. 239-243.
8. Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. та ін. Обліки шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. – К.: Урожай, 1986, – С.86-107.
9. Основи біологічного методу захисту рослин. / Під ред. М.П. Дядечка. - К.: Урожай, 1973. – 280 с.
10. Пушкинская Г.А., Соловьёва О.М., Диденко И.В. Афидофаги и численность тлей. // Защита растений. – 1983, – №4. – С. 8-11.
11. Савойська Г.И. Тлевые коровки. – М.: Агропромиздат, 1991. – 78 с.
12. Сусидко П.М., Писаренко В.Н., Бондаренко Н.Н. Основные энтомофаги зерновых культур и факторы, способствующие повышению их эффективности в Степи УССР // Докл. ВАСХНИЛ. – 1983. – № 11. – С. 19-21.
13. Сусидко П.М., Махоткин А.Г. Фенокарна – паразит злаковых мух // Защита растений. – 1984. – № 11. – С. 45
14. Шуковенко Б.В. Полевые хищные энтомофаги (Coleoptera, Carabidae, Diptera, Asilidae) и факторы определяющие их эффективность // Энтомологическое обозрение. – 1962. – т. 11. - №4 – С. 762-780

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НАСІННИЦТВА КУКУРУДЗИ НА ПОЛИВНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

КОКОВІХІН С.В. – докторант, к.с.-г.н., с.н.с.,
Інститут землеробства південного регіону НААН
України

Постановка проблеми. Найважливішим чинником сучасної технології вирощування й отримання високих врожаїв зерна кукурудзи є використання для сівби високоякісного гібридного насіння, застосування якого дозволяє підвищити продуктивність зрошуваного гектара на 50-80%. Наукові дослідження та виробничий досвід свідчать про те, що сучасні вітчизняні гібриди кукурудзи здатні забезпечити в зрошуваних умовах південного регіону України врожаї зерна до 12-14 тонн з гектару. Проте, поширенню простих гібридів української селекції заважає низька урожайність батьківських форм на ділянках гібридизації та висока собівартість виробництва насіння. Особливо складні умови склались в останні роки, коли бюджетне фінансування наукового забезпечення насінництва кукурудзи зменшилось у десятки разів [1].

Внаслідок скорочення державного фінансування, великих енергетичних витрат при вирощуванні насіння, дисбалансу цін на енергоносії та сільськогосподарську продукцію спостерігається загальне падіння обсягів виробництва вітчизняного насіння кукурудзи та збільшення валютних витрат на закупівлю закордонного. Розвиток насінництва кукурудзи зони південного Степу стримується відсутністю науково обґрунтованої технології вирощування насіння кукурудзи на ділянках гібридизації на основі диференційованих елементів сортової агротехніки, нормуванні природних та антропогенних ресурсів, а також ретельного обліку економічних та енергетичних показників [2, 3].

Стан вивчення проблеми. У світовому масштабі сільське господарство вимушене збільшувати виробництва зерна – основного харчового продукту людини, концентрованого корму і головного джерела рослинних білку, вуглеводів і жирів.

Наукові прогнози свідчать, якщо при істотному зростанні населення на Землі й виробництво продовольчих товарів не буде йти врівень із зростанням населення, то при існуючій динаміці можливе переростання продовольчої проблеми в глибоку міжнародну кризу. В області підвищення продуктивності зернових культур можливі три основні напрями: генетико-селекційні

розробки, розробка й удосконалення агротехнологій, оптимізація розміщення та спеціалізація виробництва [4].

Починаючи з третього тисячоліття кукурудза вийшла на перше місце у світі за показниками врожайності та валових зборів зерна. Стрімкі темпи росту виробництва обумовлені високими кормовими, харчовими та технічними якість рослин кукурудзи і надзвичайно високої позитивній реакції культури на генетичні зрушення та технологічні розробки. На зрошуваних землях при поєднанні з істотним термічним потенціалом вона має найвищу зернову продуктивність порівняно з усіма іншими культурами. Крім того, кукурудза здатна на високої культури землеробства витратити найменшу кількість природної або штучної вологи на отримання додаткової кількості зерна [5, 6]. Кукурудза відзначається цілою низкою кормових і харчових властивостей, що дозволяє використовувати її в різноманітних галузях сільського господарства і переробної промисловості, а за біохімічними якість зерна – в технічній сфері. Із зерна кукурудзи виготовляють близько 3500 видів продукції: борошно, крупу, спирт, глюкозу, патоку, олію тощо [7].

За останні роки спостерігається суттєве зниження площ та валових зборів кукурудзи, що викликано низкою факторів (зміна господарсько-економічних умов, скорочення поголів'я тварин, зниження попиту на внутрішньому ринку, низька якість насіння, спрощення й недотримання технології вирощування тощо) [8,9]. Проте, особливості погодних умов та певні економічні чинники призвели до суттєвого скорочення площ під озимими зерновими культурами, що ставить перед аграрною наукою і виробництвом завдання по збільшення площ під ярими культурами для отримання необхідного валового виробництва зерна, в тому числі і під кукурудзу.

Завдання та методика досліджень. Головним завданням наших досліджень було розробити заходи, спрямовані на підвищення економічної та енергетичної ефективності виробництва насіння вітчизняних гібридів кукурудзи, а також розробка і обґрунтування ефективних механізмів підвищення конкурентоспроможності підприємств-виробників шляхом оптимізації витрат природних і агрономічних ресурсів.

Польові досліді, лабораторні дослідження та камеральна обробка отриманих результатів виконувались в лабораторії зрошення Інституту землеробства південного регіону НААН України в зоні Інгuleцької зрошувальної системи. Польові досліді закладалися методом рендомізованих розщеплених ділянок. Повторність дослідів – чотириразова. Площа облікової ділянки – 56 м². Поливи здійснювали дощувальним агрегатом ДДА-100 МА. Схема досліді: без зрошення (контроль), 60-80-60% НВ

(водозберігаючий поливний режим), 80-80-80% НВ (оптимальний режим зрошення), які передбачали проведення поливів при зміні вологості розрахункового шару ґрунту за міжфазним періодами рослин кукурудзи: сходи - 15 листків, 15 листків - формування зерна, формування зерна - молочно-воскова стиглість у розрахунковому шарі 0,5-0,7-0,7 м.

Об'єктами досліджень були самозапилені лінії кукурудзи ДК474МВ і Р346М, які є батьківськими формами високопродуктивних гібридів кукурудзи (Борисфен 433 МВ, Борисфен 275 АМВ та ін.).

Роки проведення досліджень за дефіцитом випаровування були: 1998 р. – середній, 1999 р. – середньосухий, 2000 р. – вологий. Кількість опадів за вегетаційний період становила в 1998 р. – 216,7 мм, 1999 р. – 192,0 мм, 2000 р. – 278,3 мм.

Результати досліджень. Головними чинниками впливу на обсяги й якість насіння кукурудзи, а також на рівень конкурентоспроможності є техніка, технологія та організація виробництва. Крім того, суттєво змінюють зазначені показники саме людський фактор, оскільки він здатний вирішити питання виробництва конкурентної продукції при максимальному використанні ґрунтово-кліматичних ресурсів та агротехнологічних засобів.

За аналізом літературних джерел всі складові конкурентних відносин, що виникають у сфері економіки, можна умовно поділити на три рівні:

- I. Мікрорівень – конкретний вид сільськогосподарської продукції підприємства;
- II. Мезорівень – включає кооперативні та корпоративні об'єднання підприємств і великих комерційних компаній конгломератного типу;
- III. Макрорівень – народногосподарські комплекси держави.

Всі елементи конкурентних відносин взаємопов'язані між собою. Так, на мікрорівні формується якість і ціна насіння, на мезорівні – забезпечуються оптимізація показників ефективності використання наявних виробничих ресурсів і на макрорівні – відображається загальний стан господарських систем, їх збалансованість, інвестиційний клімат, податковий режим, тарифно-митна політика тощо. Особливістю сільського господарства при формуванні конкурентних відносин є ризики, які обумовлені залежністю рівня витрат виробництва продукції в розрахунку на одиницю затраченої праці від природних факторів. Також аграрній сфері властиві більше нецінові методи конкуренції, оскільки попит на значну частину продукції має сталий та постійний характер (приблизно незмінні посівні площі, пріоритети придбання насіння кукурудзи, сезонність отримання насінневого матеріалу та ін.).

Крім того, слід врахувати невисоку платоспроможність агроформувань України та обмеженість у зниженні витрат виробництва насіння (внаслідок біологічних особливостей самозапилених ліній, котрі потребують високої культури землеробства), на відміну від промисловості, де зниження витрат є основою цінової конкуренції.

До основних елементів ефективної конкурентної боротьби в галузі виробництва насіння кукурудзи слід віднести вдосконалення селекційних методів, використання інтенсивних технологій вирощування батьківських форм (поливний режим, система удобрення й захисту рослин, диференційований обробіток ґрунту тощо), зниження витрат при збиранні, використання нових технологій очистки та калібрування.

На конкурентоспроможність кожної виробничої діяльності впливає науково-технічний прогрес, який змінює характер конкуренції, підвищує значимість якості продукту, появу нових товарів і технологій. Причому, конкуренція є відносною величиною, так як товар, конкурентний на одному ринку може не бути таким на іншому.

Підприємства-виробники повинні досягати конкурентних переваг знаходячи нові способи конкуренції в своїй галузі і виходячи з ними на ринок. Цей процес здійснюється через застосування у господарській діяльності інноваційних критеріїв. На міжнародному ринку передбачаються наступні види інновацій:

- нові технології – вдосконалення сортової агротехніки, доробки насіння, нові способи маркетингу або логістики, покращення якості;
- задоволення нових запитів споживачів – виявлення насіння з потрібними споживачам характеристиками, вивчення поглядів споживачів на конкурентні переваги продуктів;
- поява нових сегментів галузі – можливість використання нових більш ефективних способів оформлення продукції, пошук нових покупців;
- зміна вартості чи наявності компонентів виробництва – робоча сила, енергоносії, сільськогосподарська техніка, транспортування, зв'язок, інформація, обладнання;
- зміна урядового регулювання, політики уряду – торгова, аграрна політики, регулювання зовнішньоекономічної діяльності.

Велике значення в справі пропорційності становлення та розвитку ринкових відносин має інфраструктура ринку, яка включає комплекс послуг, необхідних для створення сучасної економіки й необхідних умов для виробництва с.-г. продукції. Неналежна увага до інфраструктури може викликати як

утруднення та уповільнення розвитку національної економіки, так і стагнаційні процеси.

Ринкова інфраструктура – це взаємопов'язана система підприємств і організацій, яка забезпечує зв'язки між структурними елементами товарних ринків та сприяє вільному руху товарів, а також безперервному процесу відновлення виробництва і безперебійному функціонуванню сфер кінцевого споживання. Крім того, функціонування такої системи сприяє найшвидшому задоволенню платоспроможного попиту на продукцію і послуги, досягненню ринкової рівноваги попиту і пропозиції на основі ринкового механізму формування цін.

Економічна ефективність насінництва кукурудзи значною мірою залежить від відповідності й адекватності ринковим критеріям наявної інфраструктури. Для сільського господарства, при всій важливості всіх складових інфраструктури, необхідно виділити головні елементи, які відіграють домінуючу роль в забезпеченні руху товарних потоків. До їх числа можна віднести автомобільні дороги і залізниці, порти (морські та річкові). В більшості випадків даний сектор є високомонополізованою сферою, яка розвивається як природна монополія. Водночас держава сама сприяє збереженню монопольного положення ряду сфер інфраструктури, аргументуючи це необхідністю контролювати „природні” монополії. Привабливість даного сектора обумовлюється величезними фінансовими можливостями для держави.

Інфраструктура ринку насіння кукурудзи в Україні повинна бути цілісною системою, яка об'єднує в собі окремі підсистеми – блоки:

1. Організаційні – біржі, оптові, брокерські, дилерські та інші посередницькі організації, комерційні структури, різні за розмірами підприємства оптової та роздрібної торгівлі.
2. Матеріальна база – техніка, транспорт, складське і тарне господарство, системи очищення й підсушування насіння.
3. Інформаційні – інформаційно-аналітичні системи спостережень за споживачами, виробниками, цінами, банківськими послугами тощо.
4. Кредитно-розрахункові – банківські і страхові послуги, фінансові інвестиційні компанії.
5. Кадрова політика.
6. Нормативно-правова база – норми і правила, що регламентують відносини суб'єктів ринкового господарства в процесі реалізації насіннєвого матеріалу (рис. 1).

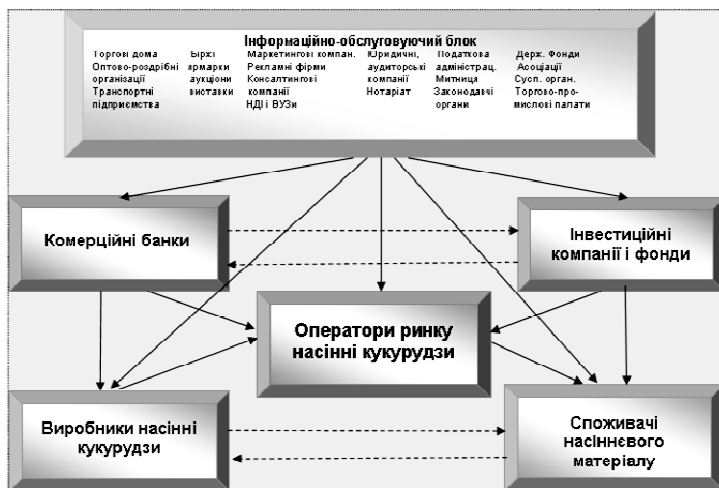


Рисунок 1. Схема конфігурації інфраструктури ринку насіння кукурудзи

Відсутність у теперішній час відпрацьованої системи інфраструктури ринку насіння кукурудзи і, як наслідок, слабка конкурентноздатність вітчизняних виробників, може мати великі негативні наслідки під час інтеграції України до міжнародного економічного простору, що потребує невідкладних дій на макро-, й, особливо, на мікрорівнях агросистем.

Дослідження на мікроекономічному рівні виробництва насіння кукурудзи свідчить про те, що найбільш впливовим фактором підвищення врожайності й економічної ефективності вирощування насіння кукурудзи в посушливих умовах південного Степу є застосування зрошення.

Отже, проблема конкурентоспроможності національної галузі насінництва кукурудзи в Україні потребує формування цивілізованих конкурентних відносин на мікро-, мезо- та макрорівнях і, особливо, в період інтегрування до світового економічного простору.

Аналізу економічної ефективності виробництва насіння кукурудзи свідчить про необхідність нових підходів до ринку стратегічного й тактичного характеру шляхом створення широко розвинутої інфраструктури. Розроблені статистичні моделі зв'язку врожайності насіння та зерна кукурудзи і показників рентабельності можуть використовуватись для аналізів і прогнозів на мікроекономічному рівні.

В дослідженнях з самозапиленою лінією кукурудзи Р346М встановлено, що зрошення істотно (в 2,4-2,8 рази) збільшує вартість валової продукції ділянок гібридизації (табл. 1).

Таблиця 1 – Економічна оцінка технології вирощування насіння кукурудзи залежно від режимів зрошення, регуляторів росту та густоти стояння рослин (середнє за 1998-2000 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельно- сті, %
Режим зрошення (фактор А)						
Без зрошення	1,17	3510,0	2543,7	217,4	966,3	38,0
60-80-60% НВ	2,86	8580,0	3223,4	112,7	5356,6	166,2
80-80-80% НВ	3,28	9840,0	3288,0	100,2	6552,0	199,3
Регулятори росту (фактор В)						
Без регуляторів	2,32	6960,0	3283,0	141,5	3677,0	112,0
Емістім С	2,46	7380,0	3295,9	134,0	4084,1	123,9
Агростимулін	2,53	7590,0	3297,4	130,3	4292,6	130,2
Густота стояння рослин, тис./га (фактор С)						
50	2,15	6450,0	3282,2	152,7	3167,8	96,5
70	2,52	7560,0	3284,1	130,3	4275,9	130,2
90	2,64	7920,0	3357,3	127,2	4562,7	135,9

Внаслідок високої вартості насіння кукурудзи на неполивних ділянках собівартість продукції була тут у 1,9-2,2 рази вища за зрошувані варіанти, а виробничі витрати при цьому збільшилися лише на 21,1-22,6%.

Максимальний чистий прибуток (6552 грн./га) та найвищий рівень рентабельності (199,3%) одержано у варіанті з оптимальним режимом зрошення 80-80-80% НВ в шарі ґрунту 0,5-0,7-0,7 м. На ділянках з режимом зрошення 60-80-60% НВ спостерігалось зниження чистого прибутку на 1195,4 грн./га й рівня рентабельності на 33,1%.

Застосування регуляторів росту рослин сприяло збільшенню вартості валової продукції на 5,7-8,3% при зростанні виробничих витрат лише на 0,39-0,44%, що пов'язано з незначними витратами фіторегуляторів та відсутності додаткових витрат на застосування (їх використовували шляхом в комплексних обробках з пестицидами).

При вирощуванні насіння батьківських форм кукурудзи найменшу собівартість продукції (130,3 грн./ц), найвищий чистий прибуток (4292,6 грн./га) й рівень рентабельності (130,2%) забезпечує застосування Агростимуліну, порівняно з препаратом Емістім С, при використанні якого спостерігалось зниження цих показників на 2,8; 4,9 і 4,8%, відповідно.

Порівняння впливу градації густоти стояння рослин на вихід валової продукції довело перевагу варіантів з щільністю посівів 70

і 90 тис./га. При цьому зафіксоване зростання вартості валової продукції на 14,7-18,6% при підвищенні виробничих витрат лише на 0,1-2,2%. Крім того, за такого ступеня загущення відмічене зниження собівартості продукції на 5,3-7,9%, збільшення чистого прибутку на 9,9-14,3% та рівня рентабельності на 9,6-14,0%, що свідчить про можливість підвищення густоти стояння рослин за умов використання зрошення, при високому рівні фону мінерального живлення та використання регуляторів росту рослин.

Результати семирічних досліджень свідчать про те, що застосування зрошення при вирощуванні батьківських форм кукурудзи на ділянках гібридизації економічно доцільно незалежно від вологозабезпеченості років атмосферними опадами (табл. 2).

Економічний аналіз ефективності вирощування самозапилених ліній кукурудзи свідчить про те, що найбільший прибуток від зрошення (6029-8621 грн./га) отримано у середні та посушливі роки, а мінімальним (лише 316 грн./га) цей показник був у вологому 1997 р. Слід зазначити, що у варіанті без зрошення економічно доцільним вирощування насіння було лише у вологих 1997 і 2000 рр. та у середньому за вологозабезпеченням 1998 р. Виробництво насіння самозапилених ліній кукурудзи в богарних умовах у 1994, 1995 та 1999 рр. знаходилося у межах економічної доцільності, а у сухому 1996 р. призвело до збитків.

Статистичний аналіз за багаторічний період (1994-2000 рр.) продуктивності батьківських форм (ліній ДК 474 МВ і Р346М) на зрошуваних ділянках гібридизації та рівня рентабельності вказує на високу додатну кореляційну залежність між цими показниками ($r = 0,7832$; $R^2 = 0,6133$).

Таблиця 2 – Ефективність зрошення самозапилених ліній кукурудзи залежно від умов вологозабезпечення по роках досліджень

Роки (вологозабезпеченість)	Урожайність залежно від умов зволоження, ц/га		Приріст врожаю від зрошення, ц/га	Вартість прибавки врожаю грн./га	Додаткові витрати на отримання прибавки врожаю, грн./га	Прибуток від зрошення, грн./га	Рентабельність, %
	без зроше ння	зі зро шен ням					
1	2	3	4	5	6	7	8
1994 (середній)	3,3	41,4	38,1	11430	2809	8621	306,9
1995 (середньосухий)	5,8	37,8	32,0	9600	3571	6029	168,8

1	2	3	4	5	6	7	8
1996 (сухий)	2,1	35,9	33,8	10140	3932	6208	157,9
1997 (вологий)	27,7	32,5	4,8	1440	1124	316	28,1
1998 (середній)	11,0	33,9	22,9	6870	2969	3901	131,4
1999 (середньосухий)	9,0	33,1	24,1	7230	3411	3819	112,0
2000 (вологий)	15,1	25,2	10,1	3030	1806	1224	67,8
Середнє за 1994-2000 рр.	10,6	34,3	23,7	7110	2803	4307	153,7

Отримані дані дозволили побудувати залежність рівня рентабельності насінництва кукурудзи на зрошуваних землях залежно від продуктивності рослин, яке відображено відповідним рівнянням лінійної регресії (рис. 2).

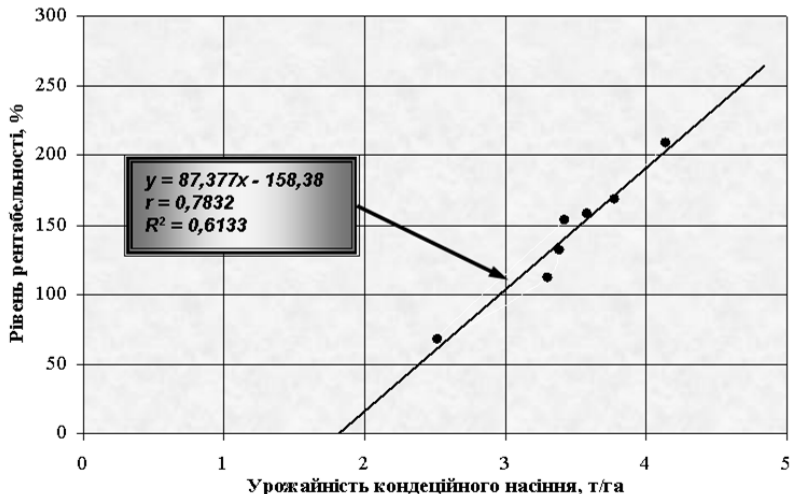


Рисунок 2. Математична модель залежності між урожайністю насіння кукурудзи зрошуваних ділянок гібридизації та рівнем рентабельності

Шляхом математичного моделювання доведено, що для одержання економічного ефекту необхідно забезпечити врожайність насіння самозапилених ліній кукурудзи понад 1,8 т/га. Такий рівень продуктивності рослин можна забезпечити лише за умов використання зрошення та інших заходів оптимізації продукційного процесу рослин кукурудзи.

Таким чином, стабільне вирощування високих та якісних врожаїв насіння батьківських форм кукурудзи у південному регіоні України, особливо в роки з недостатньою кількістю атмосферних опадів, забезпечується лише на зрошуваних землях. При вирощуванні в неполивних умовах економічно доцільним

виробництво насіння кукурудзи було лише у вологих 1997 і 2000 рр. та у середньому за вологозабезпеченням 1998 р. Виробництво насіння у середньосухі 1995 та 1999 рр. знаходилося у межах економічної доцільності, а у сухому 1996 р. призвело до збитків.

Розроблені статистичні моделі зв'язку насінневої продуктивності кукурудзи та показників рентабельності можна використовувати для прогнозування економічної ефективності агровиробничого процесу

При вирощуванні самозапиленої лінії Р346М на ділянках гібридизації застосування зрошення обумовило підвищення енергетичних витрат з 6,5 до 12,4-15,5 ГДж/га або у 1,9-2,4 рази (табл. 3). Разом з цим, за рахунок істотного підвищення продуктивності рослин кукурудзи у зрошуваних варіантах спостерігалось збільшення приходу енергії у 2,4-2,8 рази, а приросту енергії – у 2,7-3,0 рази.

Таблиця 3 – Енергетична оцінка технології вирощування насіння кукурудзи залежно від режимів зрошення, регуляторів росту та густоти стояння рослин (середнє за 1998-2000 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га	Витрати енергії, ГДж/га, Ео	Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га, Ев	Приріст енергії, ГДж/га, Е	Коефіцієнт енергетичної ефективності, Ке	Енергоємність продукції, ГДж/ц, Епр
Режим зрошення (фактор А)						
Без зрошення	1,17	6,5	19,3	12,8	1,96	0,56
60-80-60% НВ	2,86	12,4	47,1	34,7	2,81	0,43
80-80-80% НВ	3,28	15,5	54,0	38,5	2,49	0,47
Регулятори росту (фактор В)						
Без регуляторів	2,32	12,4	38,2	25,8	2,09	0,53
Емістім С	2,46	12,4	40,5	28,1	2,28	0,50
Агростимулін	2,53	12,4	41,7	29,3	2,37	0,49
Густота стояння рослин, тис./га (фактор С)						
50	2,15	12,4	35,4	23,0	1,86	0,58
70	2,52	12,4	41,5	29,1	2,36	0,49
90	2,64	12,4	43,5	31,1	2,52	0,47

Зауважимо, що максимальні показники коефіцієнту енергетичної ефективності (2,49) та найменша енергоємність 1 ц насіння (0,43 ГДж/ц) були на ділянках з режимом зрошення 60-80-60% НВ в розрахунковому шарі 0,5-0,7-0,7 м, що виділяє його з

точки зору енергозощадження. Найгірша економічна ефективність зафіксована у неполивному варіанті – коефіцієнт енергетичної ефективності 1,96, енергоємність 1 ц насіння досліджуваної культури 0,56 ГДж.

Застосування регуляторів росту рослин при практично однакових показниках витрат сукупної енергії (різниця становила лише 29-34 МДж/га або 0,23-0,27%) забезпечило зростання приходу енергії з урожаєм насіння на 6,0-9,2% та приросту енергії на 8,9-13,6%, відповідно. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності був на ділянках з внесенням Агостимуліну й дорівнював 2,37 при найменшій енергоємності 1 ц насіння кукурудзи – 0,49 ГДж/га.

Загущення рослин кукурудзи позитивно вплинуло на прихід енергії з урожаєм та на її приріст. Так, при підвищенні густоти з 50 до 70 тис. відмічене зростання цих показників на 17,2 і 26,5%, а з 70 до 90 тис./га – на 5,6 і 8,7%, відповідно. Найбільші середньофакторіальні коефіцієнти енергетичної ефективності та мінімальна енергоємність 1 ц продукції була на ділянках з густотою стояння рослин 70 і 90 тис., а у варіанті з густотою 50 тис./га ці показники погіршилися.

Статистична обробка експериментальних даних дозволила виявити напрями взаємозв'язків між продуктивністю лінії РЗ46М та енергетичними показниками (рис. 3).

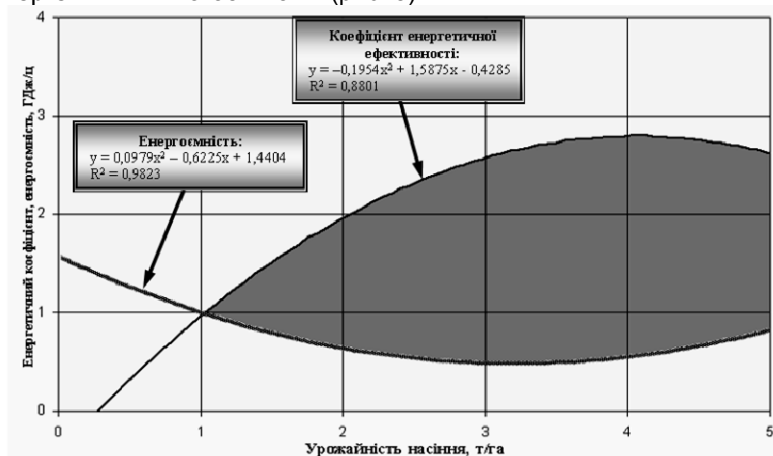


Рисунок 3. Статистична модель залежності між урожайністю насіння кукурудзи, коефіцієнтом енергетичної ефективності та енергоємністю 1 ц продукції на зрошуваних ділянках гібридизації

Облік показників енергетичної ефективності свідчить про те, що з енергетичної точки зору найоптимальнішою є врожайність

насіння кукурудзи в межах 3,3-3,9 т/га. Одержану модель можна використовувати для прогнозування показників урожаю насіння досліджуваної культури та енергетичного обґрунтування елементів технології вирощування в умовах півдня України.

Питома вага витрат сукупної енергії в досліді з насіннєвою кукурудзою істотно відрізнялася залежно від умов зволоження (рис. 4).

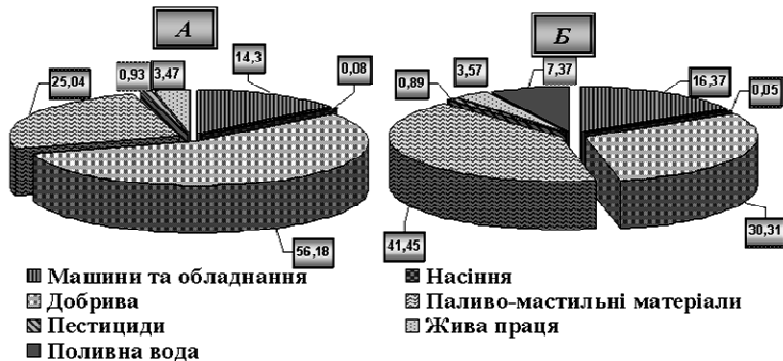


Рисунок 4. Структура витрат сукупної енергії при вирощуванні насіння лінії Р346М на неполивних (А) та зрошуваних (Б) ділянках

На неполивному варіанті максимальні витрати енергії (56,2%) припадають на використання добрив, а на зрошуваних ділянках – істотно зростають (до 41,1%) витрати на паливно-мастильні матеріали, а частка добрив зменшується до 30,3%. Мінімальні витрати енергії в досліді припадають на насіння й засоби захисту рослин – лише 0,08-0,93%.

Висновки. З метою підвищення конкурентоспроможності національної галузі насінництва кукурудзи в Україні необхідно сформувати цивілізовані конкурентні відносини на мікро-, мезо- та макрорівнях, створити розвинуту інфраструктуру. Розроблені статистичні моделі зв'язку врожайності насіння та зерна кукурудзи і показників рентабельності можуть використовуватись для аналізів і прогнозів на мікроекономічному рівні. В досліді з самозапиленою лінією кукурудзи Р346М встановлено, що зрошення забезпечує істотне (в 2,4-2,8 рази) зростання вартості валової продукції, отримання найвищого чистого прибутку (6552 грн./га) та рівня рентабельності (199,3%). Найменшу собівартість продукції (130,3 грн./ц), найвищий чистий прибуток (4292,6 грн./га) і рівень рентабельності (130,2%) забезпечує застосування препарату Агросимулін. Оптимальною густотою стояння рослин з економічної точки зору є 70 і 90 тис./га.

Найкращі енергетичні показники при вирощуванні насіння кукурудзи одержані у варіантах з оптимальним режимом штучного

зволоження, застосуванням Агrostимуліну та густотою стояння 70-90 тис./га. Статистична обробка показників енергетичної ефективності свідчить про те, що з енергетичної точки зору найоптимальнішою є врожайність насіння кукурудзи в межах 3,3-3,9 т/га. Одержані кореляційно-регресійні залежності насінневої кукурудзи як і інших досліджуваних культур можна використовувати для прогнозування показників рівня урожаю з метою енергетичного обґрунтування елементів технології вирощування в умовах зрошення півдня України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Домашнев П.П. Селекція кукурудзи / П.П. Домашнев, Б.В. Дзюбецький, В.И. Костюченко. – М. : Агропромиздат, 1992. – 208 с.
2. Бакай С.С. Вартість наукового забезпечення та наукового обслуговування в насінництві кукурудзи / С.С. Бакай, Т.В. Ільченко // Бюл. Інституту зернового господарства. – 1997. – № 4. – С. 102-104.
3. Кукурудза. Технологія вирощування в степовій зоні України : наук.-метод. реком. / [Нікішенко В.Л., Лавриненко Ю.О., Малярчук М.П., Коковіхін С.В. та ін.] – Херсон : ХМД, 2009. – 32 с.
4. Ушкаренко В.О. Екологізація землеробства і природокористування в Степу України / В.О. Ушкаренко, І.І. Андрусенко, Ю.В. Пилипенко // Таврійський науковий вісник. – 2005. – Вип. 38. – С. 168-175.
5. Веклич О.О. Економічний механізм екологічного управління в Україні / О. О. Веклич // Економіка України. – 1998. – № 9. – С. 65-74.
6. Ресурсосберегающая технология производства кукурузы / [В.С. Циков, Н.И. Ролдугин, В.Ф. Кивер, В.А. Токарев и др.]. – М. : ВИМ, 1991. – 50 с.
7. Пашенко Ю.М., Борисов В.М., Шишкіна О.Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи: Монографія. – Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2009. – 224 с. + вкл.
8. Дубенок Н.Н. Ресурсосберегающие и экологически обоснованные технологии орошения кормовых культур на склоновых землях Центрального района России : автореф. дис... доктора с.-х. н. / Н.Н. Дубенок. – М. : МСХА, 1994. – 44 с.
9. Модатренко В.И. Проблемы развития орошения на юге Украины. - Эколого-экономический аспект / В.И. Модатренко // Аграрное производство и природопользование. – М., 1989. – С. 48-51.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ОТРИМАННЯ СХОДІВ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ У ПІВДЕННОМУ РЕГІОНІ

ГАЛЬЧЕНКО Н.М. – аспірант

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна
станція НААН України

ЖЕЛТОВА А.Г. – аспірант

Інститут землеробства південного регіону НААН України

* – Робота виконана під керівництвом д. с-г. н.
Голобородько С.П.

Постановка проблеми. Основним напрямком подальшого розвитку сільськогосподарського виробництва більшості розвинутих країн світу на початку ХХІ століття стало перехід до збалансованого біологізованого землеробства, основним напрямком якого є створення сприятливих умов в існуючих сівозмінах для фіксації атмосферного азоту культурами, що вирощуються [1]. В умовах південного Степу України основними сільськогосподарськими культурами є багаторічні бобові трави, перш за все люцерна посівна або мінлива, еспарцет піщаний та буркун білий однорічний або дворічний. Поряд з цим вирішується і проблема збалансування кормів за протеїном, яка у групі зелених кормів в сучасних умовах господарювання спостерігається лише у весняно-літньо-осінній період (травень-вересень), в зимовий же період у балансі грубих кормів переважають соломка і силос, з вкрай низьким вмістом перетравного протеїну. Ліквідувати ж проблему дефіциту кормового білка, в даний час можливо лише при розширенні посівних площ найменш енергоємних багаторічних бобових трав.

Одним із існуючих напрямків ліквідації вказаної проблеми є поліпшення природних кормових угідь, площа яких в степовій зоні України досягає 2472,8 тис.га або 38,7% до загальної площі, проти 1674,0 тис.га (26,2%) в Лісостепу і 2244,8 тис.га (35,1%) в зоні Полісся та залуження орних земель вилучених з інтенсивного обробітку.

Проте негативний вплив зміни клімату, який в останні роки спостерігається, як в Україні так і у більшості країн Світу, через прояв тривалих весняних та літньо-осінніх посух не завжди дозволяє отримувати сходи дрібного насіння багаторічних трав, навіть при зрошенні.

Методика досліджень. Вплив кліматичних умов на отримання сходів багаторічних трав визначали шляхом аналізу даних спостережень середньомісячних температур і відносної вологості повітря та кількості атмосферних опадів, які спостерігались

протягом 1958-2008 рр. на Асканійській та Херсонській метеорологічних станціях, відповідно, за 1946-2007 рр.

Для визначення впливу кліматичних показників визначали випаровуваність за Н.М. Івановим, дефіцит водоспоживання та коефіцієнт зволоження (K_z) як відношення суми опадів (P) за вегетаційний період до випаровуваності (E_0): $K_z = \frac{P}{E_0}$ [2]. Згідно

прийнятої в кліматології класифікації для різних зон України приймали: $K_z = 1,1-1,3$ – Полісся, $K_z = 1,0-1,2$ – Лісостеп, $K_z = 0,8-1,0$ – Степова зона в тому числі: $K_z = 0,6-0,8$ – південний Степ, $K_z = 0,4-0,6$ – сухий Степ, $K_z = 0,1-0,3$ – напівпустеля і $K_z < 0,1$ – пустеля [3]. Після проведення інтервального угруповання кількості опадів, які випадали за вегетаційний період багаторічних трав (квітень-вересень) і визначення випаровуваності приймали: вологі за забезпеченістю опадами роки (5%) – 300-350 мм, середньовологі (25%) – 250-300, середні (50%) – 200-250, середньосухі (75%) – 150-200 і сухі (95%) – 100-150 мм (рис.1).

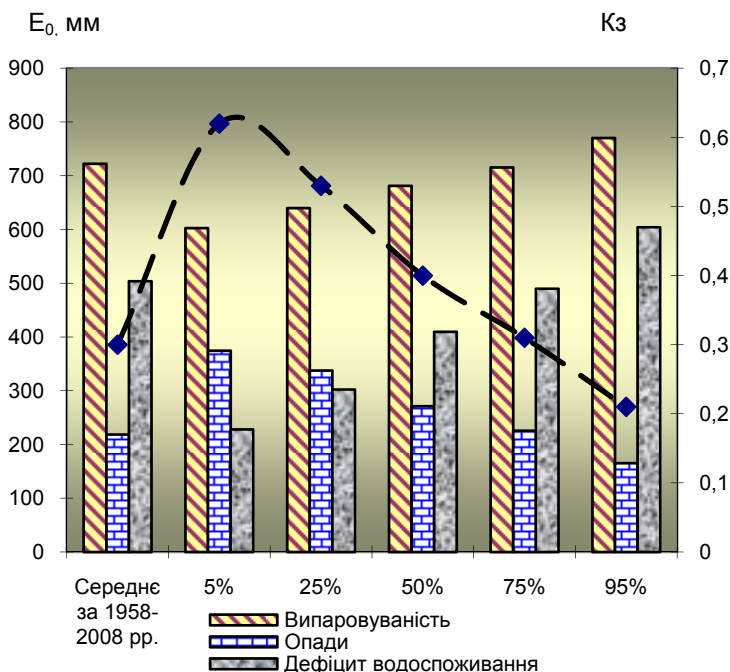


Рис. 1. Випаровуваність та коефіцієнт зволоження вегетаційного періоду багаторічних трав залежно від року забезпеченості опадами (за даними Асканійської метеорологічної станції, в середньому за 1958-2008 рр.)

Результати досліджень. Для вологого (5%) за забезпеченістю опадами року коефіцієнт зволоження, в середньому за вегетаційний період (квітень-вересень), складав 0,62 в тому числі: квітень – 0,79 , травень – 0,60, червень – 0,95, липень – 0,36, серпень – 0,63 і вересень – 0,59. Але в середньосухі (75%) і сухі (95%) за забезпеченістю опадами роки, вірогідність прояву яких значно перевищує вологі (5%), коефіцієнт зволоження в середньому за вегетаційний період не перевищував 0,21-0,32, в тому числі за квітень 0,40-0,54, травень – 0,25-0,57, червень – 0,23-0,33, липень – 0,18-0,27, серпень – 0,13-0,22 і вересень – 0,18-0,24, тобто згідно Н.М. Іванову [2] у липні-вересні у середньосухі (75%) і сухі (95%) за забезпеченістю опадами роки зона південного Степу відноситься до напівпустелі (рис.2).

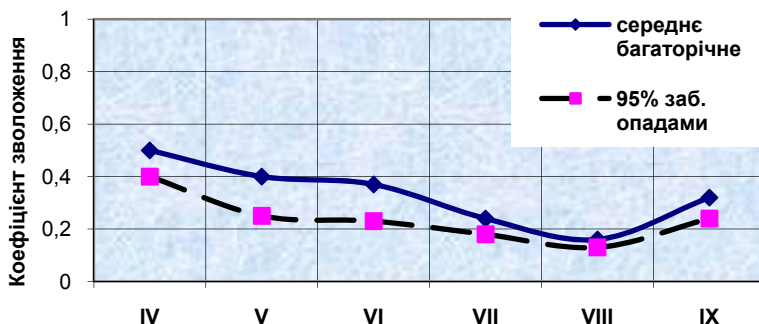


Рис. 2. Коефіцієнт зволоження вегетаційного періоду багаторічних трав для сухого (95%) за забезпеченістю опадами року (середнє за 1958-2008 рр.)

Ступінь зволоженості створюваних агроландшафтів багаторічних трав проведений за коефіцієнтом зволоження дозволив встановити зміну його у часі залежно від року забезпеченості опадами.

Незважаючи на існуючі коливання кліматичних умов, які відповідно за 50 років спостережень метеорологічними станціями, встановлена загальна закономірність, яка виявлена при інтервальному угрупованні розподілу різних років за забезпеченістю опадами. Із загальної кількості вибірових спостережень, проведеною за даними спостережень Асканійської метеорологічної станції, лише три роки (5,9%) відносилися до вологих (5%), відповідно, чотири (7,8%) – середньовологих (25%), дев'ять (17,7%) – середніх (50%), п'ятнадцять (29,4%) – середньосухих (75%) і дев'ятнадцять років 39,2% – сухих (95%) за забезпеченістю опадами років низькі показники коефіцієнта зволоження в яких тривають з травня по вересень включно.

Залежно від року забезпеченості опадами також істотно змінюється і величина випаровуваності. В середньому за 1958-2008 рр. протягом вегетаційного періоду багаторічних трав випадало 218,6 мм опадів випаровуваність досягала 722,5 мм, а дефіцит водоспоживання досягав 503,9мм (рис.3).

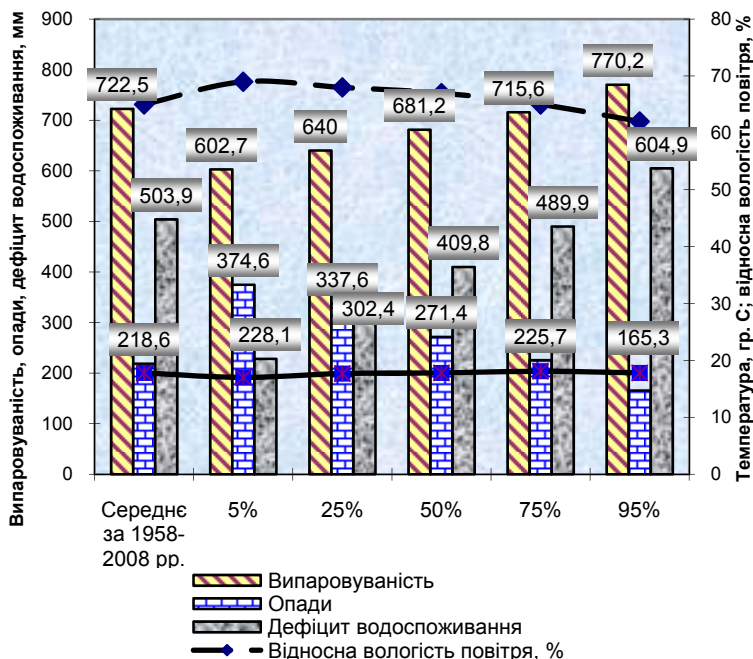


Рис. 3. Випаровуваність, кількість опадів та дефіцит водоспоживання багаторічних трав залежно від року забезпеченості опадами

У вологі за забезпеченістю опадами роки (5%) при випаровуваності 602,7 мм і кількості опадів 374,6 мм дефіцит водоспоживання досягав 228,1 мм, відповідно, у середньовологі (25%) величина випаровуваності, порівняно з вологими роками, зростає до 640,0 мм, кількість опадів знижувалася до 337,6 мм, а дефіцит водоспоживання зростав до 302,4 мм, у середні (50%), відповідно, – 681,2 мм, 271,4 і 409,8 мм. У середньосухі (75%) за забезпеченістю опадами роки випаровуваність зростає до 715,6 мм, кількість опадів зменшується до 225,7 мм, а дефіцит водоспоживання підвищується до 489,9 мм, відповідно, у сухі (95%) – 770,2 мм, 165,3 і 604,9 мм, що впливало на отримання дружніх сходів люцерни і злакових багаторічних трав. У 2007 сухому (95%) за забезпеченістю опадами році дружні сходи люцерни і люцерно-злакових травосумішок отримували лише при

сівбі їх у надранні весняні строки – другій декаді березня, оскільки кількість опадів за вегетаційний період багаторічних трав не перевищувала 143,5 мм, а дефіцит водоспоживання при випаровуваності 934,5 мм зростав до 791,0 мм (рис.4).

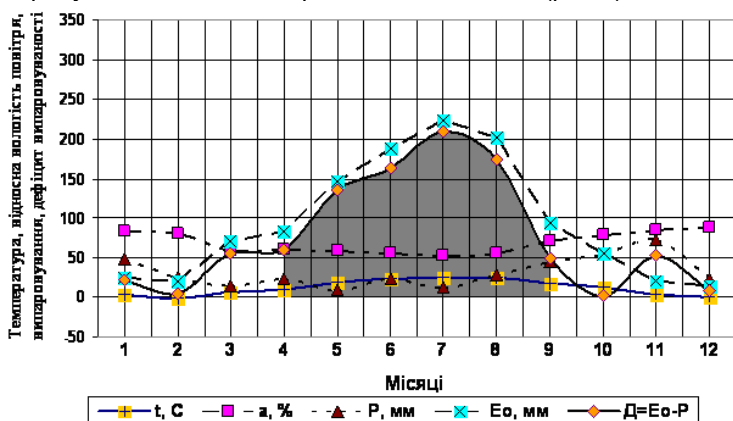


Рис. 4. Погодні умови та випаровуваність у сухому (95%) за забезпеченістю опадами 2007 році. Сірим кольором зафарбована зона, площа якої дорівнює дефіциту водоспоживання за вегетаційний період багаторічних трав (IV-IX місяці).

Висновки: Із загальної кількості вибірових спостережень, проведеною Асканійської (1958-2008 рр.) та Херсонською (1946-2007 рр.) метеорологічними станціями, три роки (5,9%) відносилися до вологих (5%), чотири (7,8%) – середньовологих (25%), дев'ять (17,7%) – середніх (50%), п'ятнадцять (29,4%) – середньосухих (75%) і дев'ятнадцять років 39,2% – сухих (95%) за забезпеченістю опадами років низькі показники яких тривають з травня по вересень включно.

При залуженні природних кормових угідь зони південного Степу та деградованих і малопродуктивних орних земель, вилучених з обробітку, в тому числі і зрошуваних земель, сівбу дрібного насіння бобових і злакових багаторічних трав необхідно проводити в надранні ранньовесняні строки з врахуванням їх видового складу та посухостійкості, що пов'язано з впливом кліматичних показників, особливо у середньосухі (75%) та сухі (95%) за забезпеченістю опадами роки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Internet resources: http://dibase.ru/article/06102008_gorkovenkolg
2. Internet resources: <http://ecology.sci-lib.com/article000590.html>.
3. Internet resources: <http://rjeco.visti.net/naturalist/ecology/clim.htm>

**ЕФЕКТИВНІСТЬ МАСОВИХ ДОБОРІВ ЗА РІЗНИХ УМОВ
ВИРОЩУВАННЯ МАТЕРИНСЬКИХ РОСЛИН ПШЕНИЦІ
М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ**

ОРЛЮК А.П. – доктор біологічних наук, професор

ГОНЧАРЕНКО О.Л. – аспірант

Інститут землеробства південного регіону НААНУ

Постановка проблеми. Добір – це ідентифікація і виділення із популяції рослин типових елітних особин. Він використовується в селекції і насінництві [1]. Натомість, якщо в селекції добір направлений на підвищення показників у прояві ознак (наприклад, продуктивності, якості продукції, стійкості до шкочочинних факторів тощо), то у насінництві він використовується, головним чином, на виділення для наступного розмноження типових для конкретного сорта чи лінії рослин. Звичайно, у даному випадку теж добираються більш продуктивні, стійкі до біотичних та абіотичних шкочочинних факторів рослини, але головний принцип у насінництві – це збереження головних атрибутів сорту: відмінності, однорідності та стабільності [2, 3].

Добір, як метод селекції та насінництва, розподіляється на масовий та індивідуальний [1, 4]. Масовий добір, у свою чергу, може проводитися за формою негативного або позитивного добору [5].

Негативний масовий добір – найбільш примітивний і найменш використовуваний на практиці метод селекції та насінництва. Суть його у тому, що в певній сукупності рослин, найчастіше - це сорт, вилучають менш продуктивні або небажані за іншими ознаками рослини. Кращу частину популяції розмножують, наскільки це необхідно.

У даний час цей метод інколи використовується у так званій підтримуючій селекції для збереження в існуючих сортів високого рівня продуктивності або з метою підтримання його типовості [5]. Крім того, негативний масовий добір використовується як метод браковки нетипових рослин під час проведення видових і сортових прополювань. Це обов'язковий агрозахід у системі технічних операцій на насінницьких посівах [3, 6].

Позитивний масовий добір являє собою добір лише відносно невеликої частини кращих (елітних) рослин. У насінництві він використовується як метод збереження типовості сорту. Насіння відібраних типових рослин по можливості з підвищеними показниками продуктивності та стійкості до хвороб, об'єднують і їх

нащадки вирощують разом, сукупно, а не роздільно, як це передбачено індивідуально-родинним доббором.

Масовий добір базується на уяві, що фенотип рослин можна пов'язувати з генотипом. Але такий зв'язок існує за ознаками з високою успадковуваністю, у більшості випадків це альтернативні ознаки; у пшениці – це остистість-безостистість, стійкість-сприйнятливість, а також більшість морфологічних ознак; тобто це олігогенні ознаки, які контролюються одним-двома генами. Якщо ж добір використовується за кількісними ознаками з полігенним генетичним контролем, ефективність його може бути незначною, оскільки за добрим фенотипом може приховуватися незадовільний в утилітарному відношенні генотип, і навпаки [1, 4, 6, 7].

Тому за використання цього метода, особливо при доборах за ознаками, які сильно змінюються під впливом мінливих агроекологічних факторів довкілля, результативність незначна.

Недоліком масового методу є те, що при доборах за домінантною ознакою, наприклад, безостистістю у пшениці, із гетерозигот будуть вищеплюватися небажані рослини з рецесивними ознаками (остисті особини), оскільки гомозиготні і гетерозиготні рослини за цією ознакою не розрізняються візуально, за фенотипом. Такий недолік не виявляється, якщо позитивний масовий добір проводиться за рецесивною ознакою, у пшениці це може бути остистість, яка, до того ж, не змінюється під впливом умов вирощування.

Актуальність досліджень. За типовою схемою на виробництво елітного насіння пшениці витрачається не менше 5 років [3,4]. За цей час через відсутність надійного способу відтворення якісного насіння, нові сорти можуть втратити деякі свої цінні властивості, тому розробка та удосконалення методів прискореного вирощування насіння є актуальною. Особливо важливим є питання про скорочення терміну виробництва сортового насіння на первинному етапі. Одним із шляхів його вирішення може бути використання масового добору у первинному та елітному насінництві.

Вважається [3, 4, 6], що масовий добір менш ефективний у первинному насінництві, оскільки він не дає можливості оцінити нащадки елітних рослин у потомстві. Це означає, що серед нащадків доборів не можна вибракувати матеріал, який не відповідає типовості конкретного сорту. Якщо в процесі первинного добору допускається неточність, і ми помилково добираємо нетипові рослини, тобто домішки у сортовому посіві, вони автоматично попадають у розсадник розмноження і їх важко, або практично неможливо вилучити із посівів наступних репродукцій. Натомість спеціальних досліджень ефективності

масового добору у первинному насінництві озимої пшениці м'якої виконано мало, а через це немає можливості робити оцінювання цього методу і тим більше допускати його у користування на практиці. Крім того, нам не відомі реальні показники сортової чистоти посівів у розсадниках розмноження, які закладені матеріалом масового добору із посівів з різною щільністю рослин, а також із посівів від різних строків сівби на неполивних і зрошуваних ділянках.

Мета та методика дослідження. Метою дослідження було визначення ефективності масових доборів у первинному насінництві пшениці м'якої озимої за різних умов вирощування материнських рослин. Критерій ефективності – показники мінливості довжини стебла і колоса та сортова чистота за морфологічними ознаками колосу в Р-1.

Вихідним матеріалом для доборів слугували посіви еліти різних сортів пшениці м'якої озимої (див. таблицю 1). Материнські рослини вирощувалися за різних строків сівби (5.09; 25.09; 5.10) і норм висіву (2,5; 5,0; і 7,0 млн схожих насінин на гектар). На неполивних ділянках попередником був пар, на зрошуваних – кукурудза на силос. На зрошуваних ділянках в третій декаді серпня проводилися вологозарядкові поливи нормою 800-850 м³/га і два вегетаційні поливи – в кінці виходу рослин у трубку і в період наливу зерна нормою 450-500 м³/га. Перед сівбою внесені мінеральні добрива із розрахунку N₆₀P₆₀ (аміачна селітра + суперфосфат), перед весняним відростанням виконано підживлення аміачною селітрою нормою N₃₀. На неполивних ділянках перед сівбою внесено добрива із розрахунку N₄₅P₄₅. На різних фонах вирощування по кожному сорту у фазу повної стиглості добиралося по 50 рослин материнських рослин для вивчення мінливості сортових ознак і по 4,0 тис. колосів – для визначення сортової чистоти у розсаднику розмноження – нащадків масових доборів елітних колосів у типових за сортовими ознаками рослин.

Виконані дослідження показали, що мінливість рослин за довжиною стебла і колоса у посівах Р-1 (це потомства 4,0 тис. колосів, добраних на ділянках з різною густотою в умовах зрошення і без поливів) різна як у розрізі сортів, так і в залежності від умов вирощування попередніх, материнських рослин (табл. 1).

Перш за все привертає увагу той факт, що масовий добір на зріджених посівах (норма висіву 2,5 млн /га) без поливів призвів до підвищеної мінливості рослин як за довжиною стебла, так і довжиною колоса: коефіцієнт варіювання у всіх сортів значно перевищував 10,0%. За довжиною стебла у різних сортів він варіював 10,5-16,5, за довжиною колоса 9,8-16,2%. Найменша мінливість виявлена у сорта Находка 4, найбільша – у сорта Одеська 267. Такі дані свідчать, про ступінь реалізованої сортової

(генотипової) специфічності у реакції на масовий добір за невеликої щільності посіву.

Таблиця 1. – Мінливість довжини стебла і колоса сортів озимої пшениці м'якої (в %) в Р -1 залежно від вирощування материнських рослин за різних норм висіву насіння і вологозабезпечення (нащадки масового добору). 2007-2009 рр.

Сорт	Ознака	Норма висіву (млн.. шт. /га)					
		2,5		5,0		7,0	
		БЗ	З	БЗ	З	БЗ	З
Херсонська 99	ДС	14,6	9,8	12,6	9,9	12,5	10,4
	ДК	13,8	10,3	12,6	9,7	11,6	9,3
Херсонська безоста	ДС	12,3	11,4	10,3	9,2	8,7	7,5
	ДК	12,1	11,7	9,8	9,5	8,9	7,3
Находка 4	ДС	105	9,6	8,6	8,1	8,3	7,6
	ДК	9,8	9,3	8,7	8,4	7,8	6,6
Селянка	ДС	13,9	11,6	10,5	9,5	8,3	7,3
	ДК	13,5	11,4	10,7	9,3	8,5	6,4
Ніконія	ДС	14,3	12,5	12,6	11,4	11,9	10,2
	ДК	13,7	12,2	11,9	11,5	11,2	9,6
Одеська 267	ДС	16,5	13,3	14,1	10,6	11,4	9,3
	ДК	16,2	12,6	13,7	11,7	12,2	10,4
Середні значення по сортах	ДС	13,7	11,4	11,4	9,8	10,2	8,7
	ДК	13,2	11,2	11,2	10,0	10,0	8,3

Позначення: ДС – довжина стебла, ДК – довжина колоса.

БЗ – ділянки без зрошення, З – зрошувані ділянки.

Крім того, різниця між показниками мінливості довжини стебла і довжини колоса була невелика. Це означає, що використання у первинному насінництві названих ознак може слугувати надійним критерієм сортової чистоти.

Установлено також, що вирощування материнських рослин в умовах більш густих посівів (5,0 і 7,0 млн схожих насінин на гектар) зумовив одновекторні зміни показників мінливості довжини стебла і колоса, а саме: варіювання їх поступово і закономірно зменшувалося. Виявлена закономірність спостерігалась у всіх без винятку сортів. Це одна особливість у рангуванні показників мінливості довжини стебла і колосу.

Друга закономірність у тому, що вирощування материнських рослин на зрошуваних ділянках призвело до більш однорідних посівів Р-1 у всіх сортів. Таким чином, найбільш однорідні посіви Р-1 за довжиною стебла і довжиною головного колоса, а відтак - і за висотою рослин у цілому зафіксовані за умов вирощування материнських рослин при нормі висіву 7,0 млн схожих насінин на гектар на зрошуваних ділянках. Це означає, що вирощування материнських рослин при нормі висіву

7,0 млн схожих насінин на гектар в умовах зрошення було найбільш ефективним варіантом, оскільки він забезпечив найвищу сортову чистоту за названими ознаками.

Вплив норм висіву на результативність масового добору за ознаками форма колоса, форма колоскової луски, форма плеча колоскової луски і форма зубця виявився у сортовому розрізі і по варіантах умов вирощування материнських рослин (табл.2). Як видно, сортова чистота за названими морфологічними ознаками була найбільш високою у сортів Херсонська безоста і Находка 4; дещо менша у сортів Херсонська 99 і Ніконія, і найменша у сортів Селянка та Одеська 267.

Крім того, виявилось, що вирощування материнських рослин при нормі 7,0 млн схожих насінин на гектар було найбільш ефективним варіантом для всіх сортів на зрошуваних ділянках і без поливів. Умови вологозабезпечення материнських рослин не мали чіткого впливу на результативність масового добору за ознаками морфології колоса, особливо на ділянках з нормою висіву 5,0 і 7,0 млн схожих насінин на гектар. Лише за розріджених посівів (норма висіву 2,5 млн схожих насінин на гектар) помітне підвищення сортової чистоти.

Таблиця 2. – Сортова чистота сортів озимої пшениці м'якої в Р-1 залежно від вирощування материнських рослин за різних норм висіву насіння і вологозабезпечення (нащадки масового добору). 2007-2009 рр.

Сорт	Сортова ознака	Норма висіву (млн.. шт. /га)					
		2,5		5,0		7,0	
		БЗ	З	БЗ	З	БЗ	З
Херсонська 99	форма колоса	94,3	95,7	98,9	99,0	99,8	97,2
	форма луски	95,5	96,4	97,8	99,8	98,1	97,5
	форма плеча	97,8	98,3	99,1	99,7	100	100
	форма зубця	96,7	98,2	99,5	100	99,3	100
Херсонська безоста	форма колоса	97,8	98,4	100	99,7	100	99,8
	форма луски	96,5	98,3	99,8	100	100	100
	форма плеча	97,8	99,7	100	100	100	100
	форма зубця	97,6	99,7	99,8	100	100	100
Находка 4	форма колоса	97,8	100	100	100	100	100
	форма луски	95,6	98,4	99,9	100	100	100
	форма плеча	97,6	99,2	99,4	100	100	100
	форма зубця	97,6	99,7	99,8	100	100	100
Селянка	форма колоса	92,5	95,3	97,7	96,3	98,4	97,2
	форма луски	91,3	94,3	98,3	99,9	98,5	97,3
	форма плеча	93,1	95,8	99,4	100	99,3	98,2
	форма зубця	94,5	96,7	98,7	99,1	98,3	98,1
Ніконія	форма колоса	94,7	97,3	99,3	98,1	99,5	97,8
	форма луски	93,6	96,8	99,1	97,9	99,3	96,8

Сорт	Сортова ознака	Норма висіву (млн.. шт. /га)					
		2,5		5,0		7,0	
		БЗ	З	БЗ	З	БЗ	З
Одеська 267	форма плеча	96,5	97,6	99,3	99,1	99,8	98,8
	форма зубця	95,4	98,3	99,4	100	99,3	98,4
	форма колоса	91,6	95,7	96,3	94,2	96,7	95,2
	форма луски	90,8	94,3	95,4	97,5	96,3	95,4
	форма плеча	92,5	97,4	99,1	97,8	98,7	96,7
Середнє значення по сортах	форма зубця	92,2	96,4	95,7	98,2	96,3	97,4
	форма колоса	94,8	97,1	98,7	97,9	99,1	97,9
	форма луски	93,9	96,4	98,4	99,2	98,7	97,8
	форма плеча	95,9	98,0	99,4	99,4	99,6	98,9
	форма зубця	95,7	98,2	98,8	99,5	98,9	99,0

Наукова інформація з питань агротехніки пшениці м'якої озимої свідчить, що норми висіву насіння доцільно диференціювати залежно від строків сівби та різних екологічних зон [8, 9, 10]. Початок сівби необхідно визначати з урахуванням біології сортів [11]. До початку зими рослини мають добре розкуститися, але не перерости, тому що в такому стані вони уражуються різними хворобами і пошкоджуються шкідниками [12, 13]. Крім того, за надмірно ранніх строків сівби рослини онтогенетично і стадійно старіють, фотосинтезуючий листовий апарат втрачає функціональну активність, знижується стійкість до шкодочинних факторів зимівлі, а це у свою чергу, негативно впливає на урожайність. З іншої сторони за пізніх строків сівби рослини не встигають розкуститися, їх пошкоджені клітини слабо регенерують, навіть за сприятливих гідротермічних умов весни [14].

Якщо раніше вважалося, що в осінній період вегетації до початку зими рослини пшениці озимої мають сформувати не менше 4-х пагонів [8,15,16], зараз, згідно останнім публікаціям, з упровадженням інтенсивних технологій і сучасних сортів для формування високої урожайності достатньо 2-х пагонів [17, 18].

Аналіз наукової літератури показує, що для різних агроєкологічних умов України обґрунтовані рекомендації щодо оптимальних строків сівби пшениці озимої, які забезпечують достатньо високі урожаї. Натомість відсутня інформація стосовно ефективності ведення первинного насінництва культури на фонах з різними строками сівби. Значення фонів вирощування рослин для ефективності доборів елітних особин дуже велике, адже тільки оптимальні умови дають змогу селекціонерам і насіннярям об'єктивно і точно ідентифікувати типові елітні рослини за сортовими ознаками і властивостями [1].

У даній статті ми подаємо результати досліджень про ефективність масового добору елітних рослин пшениці озимої на посівах від різних строків сівби на зрошуваних і неполивних ділянках (табл. 3).

Таблиця 3. – Мінливість довжини стебла і колоса сортів озимої пшениці м'якої (в %) в Р-1 залежно від вирощування материнських рослин за різних строків сівби і вологозабезпечення. 2007-2009 рр.

Сорт	Ознаки	Строк сівби материнських рослин					
		5.09		25.09		5.10	
		БЗ	З	БЗ	З	БЗ	З
Херсонська 99	ДС	15,1	10,1	13,1	10,5	12,5	11,9
	ДК	14,9	10,5	12,9	10,5	12,1	11,7
Херсонська безоста	ДС	13,6	12,4	10,5	9,8	10,3	9,8
	ДК	13,1	12,3	9,2	9,0	9,5	9,5
Селянка	ДС	14,6	12,4	11,6	10,2	11,4	10,9
	ДК	14,2	11,9	11,5	9,8	11,7	10,9
Ніконія	ДС	13,7	11,9	13,0	12,3	12,7	12,6
	ДК	13,2	11,5	12,1	12,4	12,6	12,2
Середні значення по сортах	ДК	14,2	11,7	12,0	10,7	11,7	11,3
	ДК	13,8	11,5	11,4	10,4	11,5	11,1

Скорочення: ДС – довжина стебла, ДК – довжина колоса.

Установлено, що за сівби насіння материнських рослин 25.09 і 5.10 як на зрошуваних, так і на неполивних ділянках коефіцієнти мінливості довжини стебла і довжини головного колоса у нащадків масового добору найменші, тобто при вирощуванні материнських рослин за оптимального і допустимо пізнього строку сівби створюються найбільш сприятливі фони для доборів однорідних рослин за названими ознаками. За таких умов виявляється досить висока генотипова стабільність у показниках мінливості нащадків доборів за випробування їх на фоні однакових умов довкілля.

Дані таблиці 3 також свідчать, що умови зрошення материнських рослин за всіх строків сівби сприяли доборам більш однорідних рослин за довжиною стебла і колоса. Натомість, найбільш ефективним виявилось застосування зрошення за сівби вихідного матеріалу у ранній строк – 5.09: різниця у показниках коефіцієнта варіювання між варіантами «БЗ» і «З» досить значна, чого не спостерігається в інших строках сівби.

Сортова чистота посівів в Р-1 за морфологічними ознаками колоса була найвища за умов вирощування материнських рослин при сівбі 25.09 і 5.10, хоча окремі ознаки реагували на масовий добір специфічно, залежно від біології сорту (табл. 4).

Таблиця 4. – Сортова чистота сортів озимої пшениці м'якої (в %) в Р-1 залежно від вирощування материнських рослин за різних строків сівби і вологозабезпечення (нащадки масового добору). 2007-2009 рр.

Сорт	Ознаки	Строк сівби материнських рослин					
		5.09		25.09		5.10	
		БЗ	З	БЗ	З	БЗ	З
Херсонська 99	форма колоса	93,7	94,2	98,2	99,1	99,8	100
	форма луски	91,5	93,7	96,3	97,3	99,2	99,9
	форма плеча	95,5	96,2	98,1	98,4	100	100
	форма зубця	93,7	94,2	97,5	98,0	100	100
Херсонська безоста	форма колоса	98,7	99,3	100	99,2	100	100
	форма луски	97,6	98,0	98,4	100	99,2	100
	форма плеча	98,2	99,1	100	100	100	100
	форма зубця	96,3	97,2	99,3	99,8	99,8	99,9
Селянка	форма колоса	93,4	94,1	96,3	95,4	98,4	99,1
	форма луски	94,5	95,2	97,4	98,1	99,5	100
	форма плеча	95,6	96,1	98,2	99,5	99,6	100
	форма зубця	94,8	95,3	97,4	98,5	98,8	99,2
Ніконія	форма колоса	93,3	94,1	95,3	96,1	98,8	99,1
	форма луски	94,2	95,6	95,7	97,8	96,5	98,4
	форма плеча	95,5	96,1	97,3	98,6	98,4	99,5
	форма зубця	94,3	96,7	97,5	99,5	98,3	100
Середні значення по сортах	форма колоса	94,8	95,4	97,4	97,4	99,2	99,5
	форма луски	94,4	95,6	96,9	98,3	98,6	99,6
	форма плеча	96,2	96,9	98,4	99,1	99,5	99,9
	форма зубця	94,8	95,8	97,9	98,9	99,2	99,8

Наприклад, виявлена значна відмінність у показниках сортової чистоти за формою колоскової луски у сорта Херсонська 99 у варіанті «БЗ»: за сівби 25.09 вона дорівнювала 96,3%, за сівби 5.10 – 99,2% – різниця значна. У сорта Селянка на варіанті «З» сортова чистота за формою колоса за сівби 25.09 склала 95,4%, а за сівби 5.10 – 99,1%.

Характерним для морфологічних ознак колоса є те, що їх сортова чистота в Р-1 менше змінювалася залежно від умов зволоження ґрунту і більше – залежно від строків сівби. Особливо значна відмінність у показниках сортової чистоти нащадків добору між варіантами вирощування материнських рослин за раннього (5.09) та оптимального (25.09) строків сівби. Різниця у показниках між варіантами оптимальної та допустимо пізньої сівби незначна.

Певної закономірності у рангах показників однорідності посівів за окремими морфологічними ознаками колосу виявити не вдалося. Натомість, установлено, що вирощування материнських рослин за ранньої сівби більш висока сортова чистота у

розсаднику розмноження за формою плеча колоскової луски (у середньому на чотирьох сортах – як на зрошуваних, так і неполивних ділянках). Натомість, за вирощування вихідних рослин при оптимальному строку сівби показники сортової чистоти за окремими морфологічними ознаками вирівнювалися на більш високому рівні; найвищу ж однорідність посівів в Р-1 за всіма дослідженими ознаками встановлено за вирощування материнських рослин за допустимо пізнього строку сівби, а різниця у показниках сортової чистоти на зрошуваних і неполивних ділянках була мінімальна – 0-0,6%.

Висновки. Більш однорідні посіви пшениці м'якої озимої за довжиною стебла і довжиною колоса у розсаднику розмноження при вирощуванні материнських рослин в умовах більш густих посівів, на фоні оптимального (25 вересня) і допустимо пізнього (5 жовтня) строків сівби, а також в умовах зрошення.

Сортова чистота посівів у розсадниках розмноження (потомства масових доборів – Р-1) за морфологічними ознаками найвища за умов вирощування материнських рослин у більш густих посівах, при сівбі 25.09 і 5.10, на зрошуваних ділянках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Орлюк А.П. Теоретичні основи селекції рослин. – Херсон: Айлант, 2008. – 571 с.
2. Калєнська С.М. Світові тенденції в розвитку насінництва // Сучасний стан та перспективи розвитку насінництва в Україні. Наук. праці південного філіалу «Кримський агротехнологічний університет» НАУ. – Сімферополь. – 2008. – Вип. 107. – С. 26-31.
3. Насінництво і насіннєзнавство зернових культур [М.М. Гаврилюк, М.А. Литвиненко, М.О. Кіндрук та інші] – К.: Аграрна наука, 2003. – 139 с.
4. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.Г., Власенко В.А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. – К.: Вища школа, 2006. – 463 с.
5. Шмальц Х. Селекция растений. – М.: Колос, 1973. – 295 с.
6. Орлюк А.П., Жуза О.Д., Усик. Теоретичні і практичні аспекти насінництва зернових культур. – Херсон: Айлант, 2002. – 170 с.
7. Бригг С., Ноулз П. Научные основы селекции растений. – М.: Колос. – 399 с.
8. Пшеница [под ред. Л.А. Животкова]. – К.: Урожай. – 316 с.
9. Романенко О.Л., Рибка В.С., Компанієць В.О. та ін.. Норми висіву: агробіологічні та економічні питання вирощування сучасних сортів озимої пшениці в умовах південного Степу

- України // Бюлетень ІЗГ. – Дніпропетровськ. – 2009. – № 37. – С. 18-21.
10. Николаев Е.В., Изотов А.М. Пшеница в Крыму. – Симферополь: Сонат, 2001. – 288 с.
 11. Стельмах А.Д., Лифенко С.П., Файт В.І. Оцінка генетико-фізіологічних реакцій початкового розвитку сортів озимої м'якої пшениці // Вісник аграрної науки. – 2007. – №11. – С. 39-43.
 12. Нетіс І.Т. Агротехніка озимої пшениці на зрошуваних землях // Кн.: Озимі зернові культури. – К.: Урожай, 1993. – С. 133-140.
 13. Красиловець Ю.Г., Кузьменко Н.В., Четверик О.М. та інші. Зміна клімату і оптимізація строку сівби озимої пшениці // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 11. – С. 16-19.
 14. Литвиненко М.А., Лифенко С.П., Друзяк В.В., Друзяк В.Г. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживаність та врожайність озимої пшениці // Вісник аграрної науки. – 2004. – №5. – С. 27-31.
 15. Жемела Г.П., Мусатов А.Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. – К.: Урожай, 1989. – 158 с.
 16. Бондаренко В.І. Приемы повышения зимостойкости и продуктивности интенсивных сортов озимой пшеницы. – Днепропетровск, 1980 – С. 5-14.
 17. Сергієнко О., Ісичко О. – Технологія вирощування озимої пшениці від «Райз – агро» // Пропозиція. – 2004. – № 7. – С. 44-45.
 18. Лихочвор В. Посев озимой пшеницы – глубина, качество, тонкости // Зерно. – 2006. – №8. – С. 26-30.

УДК: 633.18

СТВОРЕННЯ РАННЬОСТИГЛОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ РИСУ

ОРЛЮК А.П. – д.б.н., професор – Інститут землеробства
південного регіону НААНУ,
ШПАК Т.М. – н.с. відділу селекції,
ШПАК Д.В. – к.с-г.н., завідувач відділу селекції,
ПЕТКЕВИЧ З.З. – к.с-г.н. – Інституту рису НААНУ

Постановка і стан вивчення проблеми. Однією з основних проблем сучасної селекції рису вважається створення генотипів з комплексом цінних ознак та властивостей, зокрема ранньостиглих високопродуктивних сортів, стійких до засолення ґрунтів та понижених температур у період отримання сходів [1].

М.І. Вавилов [2] вважав, що селекційна робота з вегетаційним періодом – один із важливих розділів селекції, тому що довгий та короткий вегетаційний період пов'язані з багатьма властивостями рослин і звичайно супроводжується морфологічними змінами, різною стійкістю до хвороб і шкідників, та ін.

Тривалість періоду вегетації рису є важливим показником, який вказує до якої групи стиглості належить сорт [3]. Подовження вегетаційного періоду визначається як генетичними особливостями, так і комплексом зовнішніх умов, а скоростиглість сорту визначається прискореним проходженням міжфазних періодів [4, 5].

Цінні господарські ознаки – ранньостиглість, продуктивність рослини, якість зерна тощо, характеризуються складним успадкуванням, їх важко прогнозувати. Натомість наші знання кількісної генетики будуються на розумінні дії і взаємодії генетичних факторів. Ознаки, зумовлені одним-двома генами слугують також корисними генетичними маркерами у селекції рослин [6].

Поєднання в одному генотипі ранньостиглості та інших цінних господарських ознак – це найважливіша проблема в селекції культури [7]. Над вирішенням її працюють селекціонери у всіх рисосіючих господарствах, але проблема поки що залишається невирішеною, тому що теоретична база розроблена недостатньо.

Завдання та методика проведення досліджень. Вивчити селекційний матеріал рису та виділити кращі лінії за господарсько-цінними ознаками і коротким вегетаційним періодом з контрольного розсадника. Дослідження проводилися на полях Інституту рису НААНУ протягом 2006-2008 рр. В досліді були використані методи, загальноприйняті у селекції: методики ВНДІР рису [8] та Державного сортовипробовування [9].

В якості стандарту використовувався ранньостиглий сорт рису Престиж, занесений до Реєстру сортів рослин України.

Результати досліджень. При використанні у якості батьківських форм зразків з різним вегетаційним періодом відбувається різнонаправлене розщеплення гібридів за господарсько-цінними ознаками. Такі гібридні популяції використані нами як вихідний матеріал для доборів елітних рослин за окремими маркерними ознаками, нащадки яких вивчені в селекційному і контрольному розсадниках.

В селекційному розсаднику вивчалось понад 1500 зразків, з них для контрольного розсадника було залишено після бракування 156 зразків. Кращі зразки мали вегетаційний період в контрольному розсаднику від 98 до 106 діб, а у стандарті (сорт Престиж) – 98 діб (табл. 1). Урожайність становила 5,52 (Престиж) –

8,68 т/га (УІР 3470). Всі форми переважали стандарт (Престиж) за урожайністю.

Таблиця 1 – Тривалість вегетаційного періоду ранньостиглих зразків рису у контрольному розсаднику

Селекційний номер	Походження зразка	Кількість днів від сівби до		Урожайність, т/га	± до St
		викидання волоті	повної стиглості		
St	Престиж	66	98	5,52	–
УІР 3474	УкрНДС -6980 / Вираз	65	98	6,29	0,77
УІР 3483	УкрНДС -6980 / Вираз	66	98	7,18	1,66
УІР 3480	УкрНДС -6980 / Вираз	67	99	8,12	2,60
УІР 3479	УкрНДС-6980 / Престиж	67	99	6,60	1,08
УІР 3481	УкрНДС-6980 / Престиж	71	101	7,93	2,41
УІР 3482	УкрНДС-6980 / Престиж	67	99	7,18	1,66
УІР 3470	УкрНДС-6980 / Престиж	72	105	8,68	3,16
УІР 3477	УкрНДС-6980 / Престиж	74	106	6,60	1,08
УІР 3471	УкрНДС-6980 / Престиж	74	105	8,12	2,60
УІР 3475	Вертикальний / Престиж	74	106	7,93	2,41
УІР 3476	Вертикальний /Престиж	76	110	8,5	2,98
УІР 3484	Вертикальний / Престиж	73	104	7,18	1,66
УІР 3478	Вертикальний / Престиж	74	106	7,55	2,03
УІР 3472	Вертикальний / Престиж	72	105	7,93	2,41

Характеристика кращих зразків рису за ознаками продуктивності в таблиці 2.

Таблиця 2. – Характеристика кращих зразків рису за ознаками продуктивності

Селекційний номер	Походження зразка	Висота рослин, см.	Довжина волоті, см.	Число зерен у волоті, шт.	Маса 1000 зерен, г	ПГВ ,г
1	2	3	4	5	6	7
St	Престиж	76,5	13,7	129	30,8	3,32
УІР 3474	УкрНДС - 6980 / Вираз	89,3	19,3	131	32,0	4,29
УІР 3483	УкрНДС - 6980 / Вираз	81,5	14,5	118	30,4	3,56
УІР 3480	УкрНДС - 6980 / Вираз	85,6	15,1	162	27,8	4,51
УІР 3479	УкрНДС-6980 / Престиж	76,4	14,0	137	30,0	3,93
УІР 3481	УкрНДС-6980 / Престиж	85,9	15,3	154	27,4	4,28
УІР 3482	УкрНДС- 6980 / Престиж	86,9	14,7	99	37,0	3,41
УІР 3470	УкрНДС-6980 / Престиж	93,0	17,3	192	32,8	6,05
УІР 3477	УкрНДС-6980 / Престиж	88,9	19,1	156	27,8	4,40

1	2	3	4	5	6	7
УІР 3471	УкрНДС-6980 / Престиж	72,7	14,1	136	30,4	3,84
УІР 3475	Вертикальний / Престиж	83,7	15,2	176	28,2	4,69
УІР 3476	Вертикальний / Престиж	79,4	14,6	139	32,2	4,40
УІР 3484	Вертикальний / Престиж	80,4	14,7	115	28,0	3,29
УІР 3478	Вертикальний / Престиж	79,9	14,9	138	29,2	4,00
УІР 3472	Вертикальний / Престиж	86,3	15,5	219	26,6	5,54

За результатами аналізу були виділені ранньостиглі зразки (лінії – УІР 3474, УІР 3483, УІР 3479, УІР 3482, УІР 3470, УІР 3476), які характеризувалися високою масою 1000 зерен від 27,4 до 32,8г, (у стандарту – 30,8 г). Висота рослин у зразків гібридного походження УкрНДС - 6980 / Вираз та Вертикальний / Престиж була вищою, ніж у стандарту (79,4-86,3 см проти 76,5 см). Довжина волоті у всіх вивчених гібридних комбінаціях коливалися в межах 14,0-19,1 см, у стандарту – 13,7 см. Число зерен у волоті у зразків складало 99-176 шт. Пустозерність виділених зразків коливається від 5,1 до 22,4%, у стандарту – 15,5%. Найвища продуктивність головної волоті спостерігалася у селекційних номерів гібридної комбінації УкрНДС-6980 / Престиж – 3,41-6,05г., у стандарту – 3,32 г.

Характеристика кращих зразків рису за ознаками якості зерна в контрольному розсаднику наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. – Характеристика ранньостиглих зразків рису за ознаками якості зерна в контрольному розсаднику.

Сел. номер	Походження зразка	Склоподібність, %	Тріщинуватість, %	Вихід круп, %	Вихід цілого ядра, %	Індекс зерна
St	Престиж	100	2	69	92,3	2,2
УІР 3474	УкрНДС -6980 / Вираз	96	0	70,4	94,7	2,2
УІР 3483	УкрНДС -6980 / Вираз	100	4	66,9	94,2	1,9
УІР 3480	УкрНДС -6980 / Вираз	98	40	66,0	84,5	1,9
УІР 3479	УкрНДС-6980 / Престиж	96	36	68,5	84,7	2,0
УІР 3481	УкрНДС-6980 / Престиж	100	28	67,8	87,0	2,0
УІР 3482	УкрНДС-6980 / Престиж	96	6	67,4	77,4	2,8
УІР 3470	УкрНДС-6980 / Престиж	90	0	68,5	93,1	2,1
УІР 3477	УкрНДС-6980 / Престиж	100	0	64,7	79,3	2,9
УІР 3471	УкрНДС-6980 / Престиж	100	0	69,1	98,2	1,9
УІР 3475	Вертикальний / Престиж	100	0	69,6	93,8	2,3
УІР 3476	Вертикальний / Престиж	94	4	68,5	93,6	2,0
УІР 3484	Вертикальний / Престиж	92	26	67,6	85,6	2,1
УІР 3478	Вертикальний / Престиж	100	36	66,1	81,5	2,4
УІР 3472	Вертикальний/ Престиж	90	4	69,5	97,7	1,8

При індивідуальному доборі на ранньостиглість в гібридних комбінаціях перевагу мали морфо біотиби, в яких склоподібність коливалася від 92 до 100% (у стандарті сорту Престиж – 100%), тріщинуватість – 0 (лінії – УІР 3474, УІР 3470, УІР 3477, УІР 3471, УІР 3475). Натомість, у деяких ранньостиглих форм тріщинуватість складала 36,0% (лінії – УІР 3484, УІР 3478, УІР 3480, УІР 3479, УІР 3481). Кращими виявилися лінії – УІР 3474, 3482, 3472 які характеризувалися високими показниками виходу крупи та цілого ядра. Зокрема, вихід крупи та цілого ядра в зразках склали 66,0-70,4% та 77,4-98,2% відповідно. Крім того виділені лінії характеризуються короткою зернівкою, співвідношення довжини до ширини зернівки складало 1,8-2,4. Подовженим індексом зерна – 2,5-2,9 характеризувалися лінії – УІР 3482, УІР 3477 із гібридної популяції - УкрНДС-6980 / Престиж.

Висновки. Завдяки цілеспрямованому індивідуальному добору на ранньостиглість при схрещуванні батьківських форм, контрастних за даною ознакою, створені ранньостиглі лінії з урожайністю (6,29-8,68 т/га) та високою якістю продуктивності. Найбільш перспективною для добору ранньостиглих форм є гібридна комбінація УкрНДС -6980 / Престиж, а також ідентифікована лінія – УІР 3471, яка характеризується високими показниками продуктивності та якості зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жовтоног І.С. Рис на Україні / І.С. Жовтоног, І.С. Іваненко, Д.А. Положай. – К.: Урожай, 1971. – 177 с.
2. Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы // Избранные труды. М.:Л., 1966, Т.3. – С.152 – 156.
3. Судін В.М. Вплив агрометеорологічних факторів на урожай та якість зерна рису / В. М. Судін, Р. А. Вожегова, Д. В. Шпак та ін. // Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. Херсон: Айлант, 2006. – Вип. 46. – С. 67-70.
4. Образцов А.С. Изменение физиологической скороспелости растений в зависимости от длины дня / А.С. Образцов // Физиология растений. – М.: Наука, 1983. – С. 1085-1088.
5. Бурдун А.М. Селекция скороспелых сортов яровой пшеницы / А.М. Бурдун, А.Н. Гуйда, В.И. Хмара // Селекция и генетика пшеницы: сборник трудов. – Краснодар, 1985. – С. 34-47.
6. Шпак Д.В. Успадкування господарсько-біологічних ознак гібридами рису та прогнозування ефективності індивідуального добору / Д.В. Шпак, Р.А. Вожегова, В.М. Судін та ін. // Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. – Херсон: Айлант, 2006. – Вип. 46. – С. 188-189.

7. Орлюк А.П. Селекція і насінництво рису / А.П. Орлюк, Р.А. Вожегова, М.І. Федорчук. – Херсон, 2004. – 250 с.
8. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Під ред. В.В. Вовкодава. Київ, 2000. – 24-25 с.
9. Методика опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса. За ред. А.П. Сметанина, В.А. Дзюбы, А.И. Апрода. Краснодар, 1972. – 155 с.

УДК: 631.03: 633.15(477.72)

СЕЛЕКЦІЯ КУКУРУДЗИ НА ПОКРАЩЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗЕРНА В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ

ТУРОВЕЦЬ В.М. – м.н.с.,

Інститут землеробства південного регіону НААНУ

Вступ. Останнім часом у програмах з селекції кукурудзи недостатньо приділяється увага підвищенню якісних показників зерна, до яких належать вміст крохмалю, білку та жиру. Однак, в світлі останніх змін у виробництві та використанні біоенергоресурсів, саме це є потужним резервом для підвищення енергетичної ефективності виробництва зерна, що в поєднанні з високою насінневою продуктивністю батьківських форм гібридів на ділянках гібридизації буде сприяти підвищенню рентабельності виробництва зерна та насіння цієї культури в цілому. Пріоритетним у цьому контексті є селекційні розробки. В умовах сьогодення спостерігається стабільне зростання попиту на зерно кукурудзи в світі, що обумовлено розвитком виробництва біопалива. Тому створення нового покоління гібридів кукурудзи, які б поєднували потужний продуктивний та адаптивний потенціали наряду з високими якісними показниками зерна є актуальним напрямом наукового пошуку [1].

Стан вивчення проблеми. Зерно кукурудзи використовують для отримання понад 3 тисяч видів основних та побічних продуктів у різних галузях промисловості. Особливої актуальності набуває використання зерна кукурудзи при виробництві паливного етанолу. Для забезпечення технологічного процесу його виготовлення можливо використовувати і інші сільськогосподарські культури, наприклад зерно пшениці або

жита. Однак у зв'язку з високим вмістом крохмалю та вищим рівнем урожайності зерна, перевага надається саме кукурудзі, а провідні країни – експортери зерна цієї культури на світовому ринку такі як США, стають імпортерами [2].

Селекція кукурудзи для умов зрошення південного Степу була започаткована в Інституті землеробства південного регіону з 1966 року. На той час головним напрямом селекційної роботи було створення гібридів, що відрізняються високою продуктивністю в умовах оптимального водного режиму та мінерального живлення. Це були, як правило, гібриди середньопізньої та пізньої групи стиглості. Вважалось недоцільним створювати для умов зрошення менш врожайні скоростиглі та середньостиглі гібриди. За тих економічних умов, майже не зверталась увага на збиральну вологість зерна та енергетичні витрати на досушування [3].

За умови дотримання всіх технологічних вимог на зрошуваних землях степової зони України створюються сприятливі умови для росту й розвитку рослин кукурудзи. Високий генетичний потенціал зернової продуктивності гібридів інтенсивного типу кукурудзи може бути реалізований лише при зрошенні. Гібриди ФАО 400–600 відрізняються від звичних тим, що мають більший період вегетації та мають високий врожайний потенціал, але здатні реалізувати його повністю тільки за умов високого агрофона, при повній оптимізації зовнішніх факторів формування урожаю [4].

Поруч з підвищенням урожайності зерна кукурудзи важливе значення має підвищення його якості [5].

Встановлено, що хімічний склад зерна кукурудзи може значно змінюватись залежно від умов вирощування. При високих температурах накопичення білка більш інтенсивне. Пізньостиглі форми в несприятливі роки мають у зерні більшу його кількість, ніж у роки з достатньою вологозабезпеченістю. Однак, першочергова роль у підвищенні вмісту білка в зерні кукурудзи належить саме селекції [6–8].

При вивченні вмісту білка у різних зразках світової колекції була відмічена мінливість за цим показником і доведена ефективність добору для його підвищення. Не менш важливе завдання – покращення його якості за рахунок дефіцитних незамінних амінокислот – лізину та триптофану. В зерні кукурудзи близько 20% білка припадає на зародок та 80% – на ендосперм. У зародку сконцентрований білок, збалансований за амінокислотним складом, а в ендоспермі – вміщується складова зеїнової фракції, яка є малоцінною у кормовому відношенні через низький вміст лізину та триптофану [9,10].

На високу індивідуальну мінливість рослин у межах сорту за хімічним складом указували вчені Ілінойського університету США

[11]. Вони довели ефективність добору за вмістом білка в зерні кукурудзи. На протязі 70 поколінь різновекторного добору за його вмістом із сорту Burr White виділили лінії, у яких вміст білка складав 26,6% (Ілінойська високобілкова лінія) та 4,4% (Ілінойська низькобілкова лінія). Кількість білка контролює велика кількість адитивно діючих генів. Зерна гібриду, одержані в результаті схрещування Ілінойської високобілкової лінії (материнська рослина) з Ілінойською низькобілковою лінією (батьківська рослина), вміщували 23,1% білка, а у нащадків від реципрокного схрещування – лише 10,9%. Як показали дослідження, добір на високий вміст білка не призводить до покращення його якісного складу. Як правило, білок низькобілкової кукурудзи має вищу біологічну цінність у порівнянні з високобілковими лініями. Залучення до схрещувань теосінте для покращання якості білка не дало істотних результатів. Тому, був посилений пошук зміни якісного складу білку ендосперму. Результатом пошуку стало відкриття американськими вченими дії гену *опейк-2* (*o2*), що змінює якісний склад білка в сторону підвищення вмісту незамінних амінокислот – лізину (на 50-100%) та триптофану (на 40-60%). Це дало початок новому напрямку в селекції кукурудзи - покращанню якісного складу зерна, створенню високолізинової кукурудзи. Мутація *o2* викликає в ендоспермі значні перерозподіли фракцій білка: в два-три рази зменшується фракція зеїну та, відповідно, підвищуються такі фракції, як глютелінова і, частково, альбумінова. Схожу дію обумовлює мутація *флаурі-2* (*fl2*), яка викликає підвищення в білка таких незамінних амінокислот, як лізин та метіонін. Прояв дії гену *fl 2* та гену *o2* морфологічно схоже: вони контролюють крохмалистий ендосперм. Аналіз результатів досліджень, присвячених підвищенню кількості та якості білка у зерні кукурудзи свідчить, що найбільш ефективними є селекційно-генетичні методи. Біологічні особливості рослини кукурудзи дозволяють без істотної перебудови генома створити високоврожайні гібриди, які містять 12-13% білка в зерні, однак ще не вирішеним залишається питання підвищення його біологічної цінності [12].

Для основних зон вирощування кукурудзи на зерно на початку 90-тих років минулого століття було районовано близько 10 високолізинових гібридів, проте вони не знайшли широкого впровадження у виробництво. Основними ж причинами було зниження виходу зерна, крихка структура ендосперму, підвищена його травмованість при збиранні і обмолоті, сприйнятливість до ураження хворобами та шкідниками, що в результаті зменшує врожай зерна на 10-15%. Ефективним вирішенням проблеми збалансованості за амінокислотним складом білка кормів є

створення комбікормів із зерна кукурудзи та високобілкових компонентів. Значні перепони, що стали на шляху покращення якості білка кукурудзи селекційними методами та вирішення проблеми збалансованості у комбікормах за рахунок високобілкових компонентів, призвели до гальмування селекційних розробок у цьому напрямі. Широкі перспективи відкривають методи генної інженерії. Однак наукові розробки у цьому напрямі знаходяться в стадії розробки та не знайшли ще свій шлях до виробника [13, 14].

Крохмаль кукурудзи при використанні зерна в їжу та на корм худобі є головним джерелом енергії. За вмістом в зернині крохмаль знаходиться на першому місці, він займає від 65 до 80% масової долі ендосперму. Загальна кількість крохмалю коливається в значних межах від 61 до 83% [15].

В своїх дослідях Козубенко В.Є., який проводив дослідження в різних агроекологічних зонах відмічав, що за вмістом крохмалю у гібридів в зрівнянні з батьківськими формами існує певна залежність: якщо гібрид поступається батьківським лініям за вмістом білку, то він їх перевищує за вмістом крохмалю і навпаки. Загальним правилом є також те, що з збільшенням вмісту білку, крохмалю та олії у ліній, збільшується їх кількість і у гібридів. Отже, надійним засобом покращення хімічного складу зерна гібридів кукурудзи є створення батьківських ліній з відповідними його показниками [6].

Нині в електронних і друкованих виданнях публікуються роботи багатьох авторів, а саме Г.М.Калетник, Є.В.Кузьмінський, В.О.Дубровін, І.В.Масло, О.О.Жуковський та інших, дослідження яких присвячені різним аспектам виробництва біопалива, в тому числі біоетанолу. Однак, недостатньо уваги у зазначених роботах приділяється сировинним, екологічним, економічним, технологічним та технічним проблемам, що постають в зв'язку з розвитком біоенергетичної галузі [16–19].

Перспективним напрямом селекційних розробок з кукурудзою в багатьох селекційних установах є створення гібридів кукурудзи спеціального технічного використання для виробництва біоетанолу. У зв'язку з відомими світовими тенденціями, пов'язаними з загрозливим зниженням світових запасів нафти, в технічно розвинутих країнах стрімко розвивається промислове виробництво з зернового крохмалю біоетанолу як заміника бензину для двигунів внутрішнього згорання. Ці тенденції спонукають селекціонерів світу до створення гібридів та сортів зернових культур технічного використання, які б забезпечували максимальну трансформацію крохмалю зерна в біоетанол, або так званих сортів з високою ферментабельністю [20,21].

Під ці програми створюється законодавча база та приймаються відповідні закони, так згідно з законом України від 27.11.03 №4444 «Про розвиток виробництва та споживання біологічних видів палива» під біологічними видами палива розуміють палива, повністю виготовлені з відновлювальної біологічної сировини – продукції та відходів сільського господарства і промисловості, які використовуються безпосередньо як паливо у чистому вигляді, та як компонент для виробництва інших палив або для змішування з традиційними видами палив у пропорціях визначених згідно державних стандартів. Закон також встановлює загальний перелік видів біологічного палива, серед яких біоетанол визначений як високооктанова кисневмісна добавка до бензинів, одержана з відновлювальної сировини. Із збільшенням виробництва біоетанолу збільшується попит на зерно для його виробництва, зменшуються засівні площі під продовольче зерно, що створює його дефіцит і загалом підвищує вартість зернових. Програмою розвитку спиртової галузі України на 2007-2015 роки передбачено науково-технічне оновлення виробництва, впровадження інноваційних ресурсо- і енергозберігаючих, екологічно безпечних технологій, зниження собівартості, підвищення якості, освоєння нових конкурентоспроможних видів продукції, в тому числі і паливного етанолу (біоетанолу) [22,23]. Базуючись на Указі президента України „Про стан виконання рішень Ради національної безпеки і оборони України з питань енергетичної безпеки” від 02.08.2007р. № 678/2007, основний наголос в Програмі зроблено, в першу чергу, на розробку і впровадження інноваційних енергозберігаючих технологій та технологій з виробництва альтернативних джерел палива. Україна має сприятливі умови для розвитку біоетанолу – наявність значної кількості спиртових заводів, модернізація яких мінімізує витрати при виробництві кінцевого продукту [24].

Висновки. Впровадження енергозберігаючих технологій і використання альтернативних джерел енергії, зокрема біопалива на основі рослинної сировини, а саме зерна кукурудзи – ефективний шлях до зменшення використання не відновлювальних запасів енергоресурсів та підвищення ефективності сільського господарства в цілому. Для вирішення цих проблем виникає гостра потреба у новому поколінні гібридів кукурудзи з відповідними показниками якості зерна, високим рівнем адаптивного потенціалу та врожайності зерна. Пріоритет для вирішення поставлених завдань належить селекції. Широкі перспективи відкривають зрошувані умови вирощування півдня України, де контрольовані тепловий, поживний та водний режими дозволяють максимально повно розкрити та реалізувати

потенціал можливостей морфобіотипів. Започаткована робота в лабораторії селекції кукурудзи ІЗПР НААНУ України спрямована саме на вирішення цих проблем, що в кінцевому результаті буде сприяти стабілізації виробництва зерна та забезпеченню продовольчої та енергетичної безпеки України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лавриненко Ю.О. Селекційно-технологічні аспекти підвищення стійкості виробництва зерна кукурудзи в умовах південного Степу / Ю. О. Лавриненко, С. В.Коковіхін, В. Г.Найдюнов, О.О.Нетреба // Бюл. Інституту зернового господарства УААН. - Дніпропетровськ, 2006. – № 28–29. – С. 136–143.
2. Циков В.С. Кукуруза : технология, гибриды, семена /В.С. Циков. – Дніпропетровськ: ВАТ « Видавництво Зоря», 2003. – 296 с.
3. Янченко А.А. Методы, результаты и основные направления селекции кукурузы для орошаемого земледелия Украины / А.А.Янченко. – Селекция и семеноводство кукурузы. – М.: Колос, 1971. – С.382–390.
4. Лавриненко Ю.А. Селекция кукурузы для условий орошения южной степи Украины / Ю.А. Лавриненко, В.А. Зинченко // Бюл. Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 1997. – Вип.3 (5). – С. 35.
5. Гурьев Б.П. Селекция кукурузы на раннеспелость / Б.П. Гурьев, И.Агурьева // Селекция кукурузы на раннеспелость – М.: Агропромиздат, 1990. – 173 с.
6. Козубенко В.Е. Селекция кукурузы / В.Е. Козубенко. – Москва, 1965. – с.157–176.
7. Гур'єв Б.П. Якість зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву / Б.П.Гур'єв, Л.М.Лук'яненко, Л.В.Козубенко, Є.Ю.Меєрзон, Л.І.Вірменко // Селекція і насінництво. – Вип. 73. – 1992. – С. 14–18.
8. Ключко П.Ф. Основные направления. методы и результаты селекции кукурузы в условиях Юга Украины /П.Ф.Ключко // Науч. тр. ВСГИ. – Одесса, 1980. – Вып. 16. – С. 55–59.
9. Мусийко А.С. О работах по выведению новых гибридов кукурузы и улучшению химического состава зерна / А.С.Мусийко, П.Ф. Ключко // Вопросы генетики, селекции и семеноводства: Сб. науч. тр. – К.: Урожай, 1966. – Вып.7. – С.85–94.
10. Павлов А.Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы / А.Н.Павлов. – М.: Наука, 1967. – 339 с.
11. Dudley J.W. 76 generation selections for oil and protein percentage in maize / 13 th Annual Illinois in corn breeder school, 1977. – P.108.

12. Палий А.Ф. Генетические аспекты улучшения качества зерна кукурузы / А.Ф. Палий. – К.: Штиинца, 1989. – 174 с.
13. Домашнев П.П. Селекция кукурузы / П.П.Домашнев, Б.В. Дзюбецкий, В.И.Костюченко. – М.: Агропромиздат, 1992. – 206 с.
14. Чучмий И.П. Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы./И.П. Чучмий, В.В. Моргун // – К.: Наукова думка, 1990. – 283 с.
15. Справочник по качеству зерна / Под редакцией Г.П. Жемелы // Киев. : Урожай, 1988. – С.11–17.
16. Лачуга Ю.Ф. Потенциал биоэнергетики в России / Ю.Ф. Лачуга, А.Ю.Измайлов, Э.В.Жалнин // Вестник ОрелГАУ №6. – 2007. – [Электронный ресурс] [http:// elibrary.ru](http://elibrary.ru)
17. ADM Used European Wine for Ethanol-Government Subsidies Pave the Trail From to US [Электронный ресурс] / The Wall Street Journal. - Режим доступа до журн. : <http://www.abercade.ru>
18. Shell Invests in Green Fuel Technology [Электронный ресурс] / Business Wire. - Режим доступа до журн. : [http : // www .abercade.ru.](http://www.abercade.ru)
19. Гур'єв В. Добір гібридів кукурудзи для використання зерна на біопаливо / В. Гур'єв, А. Лівандовський / Пропозиція. – 2008. – № 5. – С. 46–47.
20. Детиненко К.В. Аналіз складу зерна кукурудзи у зв'язку з використанням для виробництва біоетанолу / К. В. Детиненко, Т. М. Сатарова // Біотехнологія. Наука. Освіта. Практика = Biotechnologi. Science. Education. Practice: [Тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпропетровськ, 11-13 листопада 2008 р.)] ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет". -Дніпропетровськ, 2008. – 188 с.
21. Рибалка О.І. Одержання біоетанолу із зернових виглядає привабливішим, ніж дизельного пального з соняшнику й ріпака / О. Рибалка, В. Соколов // Зерно і хліб. – 2006. – № 4. – С. 22–24.
22. НТП УААН на 2007-2015 рр. „БІОСИРОВИНА" [Електронний ресурс] / Українська академія аграрних наук. Режим доступу : [http ://www . go v. lia.](http://www.go.v.lia)
23. Закон України від 27.11.03 №4444 «Про розвиток виробництва та споживання біологічних видів палива»;Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2009, N 40, ст.577)
24. «НАУ- online » Тексти указів Президента України 2007р. – №0600-0699 <http://zakon.nau.ua/>

ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ РІВНЯ ОЗНАКИ «ВИХІД ЗЕРНА З КАЧАНА» У ГІБРИДІВ F_1 КУКУРУДЗИ, ОТРИМАНИХ ВІД СХРЕЩУВАННЯ ВІДМІННИХ ЗА ГРУПАМИ СТИГЛОСТІ ЛІНІЙ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

ЛАВРИНЕНКО Ю.О. – д.с.-г.н., професор, член-кор. УААН,

НЕТРЕБА О.О. – к.с.-г.н.,

МАСЛОВА Л.Г. – к.с.-г.н.,

ПОЛЬСЬКИЙ В.Я.,

Інститут землеробства південного регіону УААН

Постановка проблеми. Створення нового покоління високоврожайних гібридів кукурудзи з потужними адаптивним потенціалом, які б відповідали вимогам товаровиробників – одне із головних завдань, яке стоїть сьогодні перед вченими-селекціонерами. Один із напрямів створення такого покоління гібридів кукурудзи є залучення в схрещування ліній, контрастних за групами стиглості та відмінних за генетичним походженням. Широкі перспективи для таких схрещувань відкриваються в зрошуваних умовах півдня України, де тепловий, поживний і водний режими дозволяють використовувати генетичний потенціал форм кукурудзи практично усіх груп ФАО (180-700) [1-2].

Урожайність має дві основні складові: продуктивність однієї рослини та густина стеблостою в посіві. Другу складову досить легко контролювати агротехнічними заходами. Значно складніше контролювати та прогнозувати продуктивність рослин, оскільки вона є кількісною ознакою, яка має складну структуру й функціональну організацію та контролюється полігенно. Формування складових елементів структури продуктивності значно залежить від генотипу та умов вирощування. Всебічне вивчення елементів продуктивності та їх зв'язків з господарсько-цінними ознаками можуть бути використані при удосконаленні моделей гібридів для конкретних агрокліматичних зон та визначенні пріоритетних параметрів добору за складовими ознаками продуктивності. Вивчення особливостей прояву та мінливості складових елементів продуктивності у самозапиленних поколіннях є основним змістом для розробки теорії добору з урахуванням специфіки погодних та технологічних умов зони, для якої вони створюються. Однією із головних ознак, які впливають на продуктивність рослини є вихід зерна з качана [3-5].

Завдання і методика досліджень. Завданням було вивчити прояв ознаки «вихід зерна з качана» у батьківських ліній та

встановити рівень гетерозису за нею у гібридних комбінаціях F_1 . Дослідження проводили на полях Інституту землеробства південного регіону УААН протягом 2000-2007 рр.

Об'єктом досліджень були самозапилені лінії різних генетичних плазм, контрастних за групами стиглості, та гібриди F_1 , отримані від їх схрещування. Лінії були поділені на дві групи, контрастні за тривалістю вегетаційного періоду – скоростиглу та пізньостиглу. Гібриди вивчалися у контрольному розсаднику. Повторність триразова, облікова площа - 9,8 м².

Досліди проводилися в умовах зрошення. Поливи проводили дощувальною машиною ДДА100МА. Методика досліджень загальноприйнята для умов зрошення та селекційних досліджень з кукурудзою [6-8].

Результати досліджень. За ознакою «вихід зерна з качана» серед ранньостиглої групи ліній не спостерігалось значного різноманіття (табл. 1). У переважної більшості її складових вихід зерна знаходився в межах середньогрупового показника. Низьким рівнем паратипової мінливості досліджуваної ознаки характеризувались такі компоненти: F2 ($V_m=5,5\%$), Ер1 ($V_m=7,2\%$), S72 ($V_m=7,9\%$) та 4015/26 ($V_m=8,2\%$). В усіх цих ліній значення V_m було нижчим від середньогрупового, а у лінії F2 воно було мінімальним у ранньостиглій групі та становило 1,3%.

Серед ліній пізньостиглої групи найвищий вихід зерна був притаманний лінії PV192 - 81,1%, що було максимальним значенням проміж усіх батьківських форм у досліді. Найменший вихід зерна забезпечувала лінія SD15 – 66,3%. У решти складових цієї групи ліній вихід зерна коливався навколо середньогрупового значення з амплітудою коливання, що не перевищувала 8% – від 71,1% у лінії B55 до 78,8% у B76.

Паратипова мінливість досліджуваної ознаки у пізньостиглій групі ліній була на низькому рівні ($V_m=8,3\%$). Найбільш мінливою була LH51 ($V_m=11,8\%$) (див. табл. 1).

Показник модифікаційної мінливості в кожній із груп ліній мав перевищення над відповідним показником генотипового різноманіття, що вказує на значний вплив при реалізації досліджуваної ознаки умов вирощування.

Однак, в цілому по досліді спостерігалася зворотна тенденція, що вказує саме на генотипову значущість розбіжностей між групами батьківських форм за ознакою «вихід зерна з качана».

Практично у всіх гібридів F_1 за ознакою «вихід зерна з качана» спостерігався значний гетерозис. Виключення склали 4015/26/PV192 та Ер1/PV192 (табл. 2). Показники істинного гетерозису у них були на рівні 97,6% та 98,7% відповідно. У решти гібридних комбінацій показники істинного та гіпотетичного

гетерозису перевищували 100% і максимального значення набули у таких гібридах, як: F7/SD15 ($\Gamma_{ict}=122,8\%$, $\Gamma_{rip}=123,2\%$), Ep1/ДК18 ($\Gamma_{ict}=117,1\%$, $\Gamma_{rip}=122,5\%$), F2/902 ($\Gamma_{ict}=113,7\%$, $\Gamma_{rip}=115,4\%$), S72/Мо41 ($\Gamma_{ict}=113,4\%$, $\Gamma_{rip}=121,1\%$).

Таблиця 1 - Характеристика батьківських ліній за ознакою «вихід зерна з качана»

Лінії	$\bar{X}, \%$	$\bar{Sx}, \%$	$V_m, \%$	$Lim, \%$	
				min	max
Ранньостиглі					
S72	63,9	1,68	7,9	57,4	69,2
F2	73,1	1,33	5,5	68,7	77,5
F7	66,7	2,33	10,5	59,6	77,3
Co191	69,1	2,50	10,9	60,3	78,4
4015/26	66,7	1,83	8,2	61,2	74,5
Ep1	66,8	1,60	7,2	62,9	71,6
Середнє	67,7	1,9	8,4	57,4	78,4
Lim (min-max), %		57,4 – 78,4			
$V_d, \%$ -		4,6			
Пізньостиглі					
902	75,4	1,67	6,6	70,4	80,9
Mo41	73,3	2,07	8,5	66,9	79,9
B76	78,8	2,23	8,6	85,4	72,6
B87	78,5	1,73	6,6	73,2	84,6
SD15	66,3	2,17	9,8	59,8	74,3
LN51	77,1	3,03	11,8	68,1	86,2
ДК18	73,3	2,07	8,4	67,1	79,9
PV192	81,1	1,43	5,3	77,2	86,7
B55	71,1	2,27	9,6	63,3	78,6
Середнє	75,1	2,10	8,3	59,8	86,7
Lim (min-max), %		59,8 – 86,7			
$V_d, \%$ -		6,2			
По досліді					
Середнє		72,1			
Lim (min-max), %		57,4 – 86,7			
$V_d, \%$ -		10,2			

Показники паратипової мінливості ознаки «вихід зерна з качана» у гібридній групі були на низькому рівні. Максимально стабільними виявили себе комбінації S72/902 ($V_m=4,8\%$), F7/902 ($V_m=5,3\%$), 4015/26/PV192 ($V_m=5,3\%$) та Ep1/ДК18 ($V_m=5,8\%$).

Середні значення показників генотипової та паратипової мінливості в межах гібридної групи за досліджуваною ознакою були майже однаковими, що вказує на практично рівнозначний вплив умов вирощування та генотипу на її фенотиповий прояв.

Таблиця 2 - Прояв істинного (Γ_{icr}) і гіпотетичного (Γ_{rin}) гетерозису за ознакою «вихід зерна з качана» у гібридів F_1

Гібридна комбінація	$\bar{X}$, %	$S\bar{X}$, %	V_m , %	Lim, %		Γ_{icr} , %	Γ_{rin} , %
				min	max		
S72/902	83,1	1,33	4,8	79,6	87,7	110,2	119,3
S72/Mo41	83,1	2,17	7,8	76,5	90,5	113,4	121,1
S72/B76	84,3	1,73	6,2	79,4	89,7	107,0	118,2
F2/B76	80,0	1,73	6,5	74,2	86,7	101,5	105,3
F2/902	85,7	2,30	8,1	77,9	92,1	113,7	115,4
F7/902	84,3	1,50	5,3	75,9	89,5	111,8	118,6
F7/B87	83,7	1,90	6,8	77,1	89,5	106,6	115,3
F7/B76	82,6	2,03	7,4	75,7	88,7	104,8	113,5
F7/SD15	81,9	2,03	7,4	74,5	89,7	122,8	123,2
F7/LH51	84,7	1,73	6,1	77,8	90,2	109,9	117,8
Co191/ДК18	81,5	1,73	6,4	76,3	86,7	111,2	114,5
4015/26/PV192	79,7	1,40	5,3	75,5	83,9	97,6	107,4
4015/26/B55	78,5	2,13	8,2	73,4	88,7	110,4	113,9
4015/26/B87	82,2	2,13	7,8	76,8	87,6	104,7	113,2
4015/26/B76	78,9	2,87	10,9	72,5	87,5	100,1	108,5
4015/26/LH51	81,9	1,93	7,1	75,9	87,8	106,2	113,9
Ep1/902	84,7	2,13	7,6	78,2	91,7	112,3	119,1
Ep1/Mo41	82,1	2,13	7,8	75,7	88,5	112,0	117,2
Ep1/ДК18	85,8	1,67	5,8	80,1	91,4	117,1	122,5
Ep1/PV192	80,6	2,00	7,4	75,9	86,8	98,7	108,6
Середнє	82,5	1,90	7,0	76,4	88,7	108,6	115,3
Lim (min-max), %	72,5 – 91,7						
V_g , % -	6,4						

У батьківських форм перевищення показників модифікаційної мінливості над показниками генотипової мінливості були більш чіткими, що вказує на вищу стійкість гібридів до дестабілізуючих умов вирощування, ніж у їх батьківських компонентах, що можливо пояснити проявом адаптивного гетерозису.

Подальшого розвитку набув запропонований принцип підбору батьківських форм в останні роки. Створено лінійку гібридів саме за таким принципом, з яких середньопізній гібрид Берислав (ФАО 400) Держсортслужбою України визнано перспективним, а ряд інших (Чонгар та ін.) підготовлено до передачі до Держсортслужби для подальшого випробування та реєстрації.

Висновки:

1. Гібриди F_1 , створені на базі ліній, контрастних за групами стиглості та генетичним походженням, здатні забезпечувати рівень гетерозису за ознакою «вихід зерна з качана» в умовах зрошення понад 110%, а саме: F2/902, Ep1/902, F2/902 та ін, що є

свідченням наявності потужного потенціалу підвищення рівня врожайності зерна саме селекційними методами.

2. Більший вихід зерна з качана мали лінії пізньостиглої групи, у порівнянні із ранньостиглими, та характеризувалися вищим рівнем стабільності його прояву. Гібриди F_1 , отримані від їх схрещування, характеризувалися високим рівнем стабільності прояву досліджуваної ознаки, що вказує на прояв адаптивного гетерозису.

3. Для синтезу нових високоврожайних генотипів кукурудзи в умовах зрошення перспективно використовувати у схрещуваннях лінії, контрастні за групами стиглості та генетичним родоводом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лавриненко Ю.О. Врожайність гібридів F_1 кукурудзи, створених на базі контрастних за тривалістю вегетаційного періоду батьківських форм / Ю.О. Лавриненко, О.О. Нетребя // Зрошуване землеробство. – 2008. – Вип. 50. – С. 129–133.
2. Дуда О.М. Використання різного за довжиною вегетаційного періодувихідного матеріалу – результативний напрямок у селекції кукурудзи / О.М. Дуда // Бюл. Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2000. – № 14. – С. 67–69.
3. Макачук О.С. Мінливість і взаємозв'язок продуктивності та її складових елементів рослин самозапиленних ліній кукурудзи в умовах північного Лісостепу України / О.С.Макачук, В.Л. Жемойда // Таврійський науковий вісник, 2004. – Вип. 34 – С. 102–112.
4. Зінченко О.В. . Мінливість господарсько-цінних ознак в інцухт-поколіннях гібридів кукурудзи в умовах зрошення півдня України / В.О.Зінченко // Актуальні проблеми ефективного використання зрошуваних земель: Зб. наук. пр. – Херсон: Айлант, 1997. – №1. – С. 122–126.
5. Лавриненко Ю.О. Мінливість кореляційної залежності адаптивних ознак у гібридів кукурудзи залежно від груп стиглості / Ю.О. Лавриненко, С.Я. Плоткін // Таврійський науковий вісник. – 2005. – Вип. 38. – С. 17–23.
6. Унифицированные методы селекции кукурузы. – Днепропетровск, 1976. – 59 с.
7. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Высшая школа, 1978. – 448 с.
8. Абрамова З.В. Генетика. Программированное обучение / З.В.Абрамова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5-е изд., доп. И перераб / Б.А.Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с., ил.

**ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ СОРТІВ
СТОКОЛОСУ БЕЗОСТОГО (*BROMOPSIS INERMIS* L.) –
СЛАДОВИХ КОЛЕКЦІЙ ІНСТИТУТУ ЗЕМЛЕРОБСТВА
ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ НААНУ**

КОБИЛІНА Н.О. – к. с.-г. н., с.н.с.,

БОРОВИК В.О. – к. с.-г. н., с.н.с.,

СТАРОДУБЦЕВА М.В. – н.с.,

Інститут землеробства південного регіону НААНУ

Постановка проблеми. Аналіз сучасних тенденцій у вітчизняному та світовому кормовиробництві показує, що підвищення ефективності виробництва кормів, більшою мірою, буде базуватися на раціональному використанні продуктивного та адаптивного потенціалу сортів багаторічних кормових культур. Основою кормової бази для тваринництва є і залишаються багаторічні злакові трави, в т.ч. стоколос безостий.

Збільшення кормових угідь за рахунок створення та поновлення природних луків сіножатного та пасовищного використання у різних областях України дає змогу забезпечити тваринництво господарств різних форм власності високоякісними, дешевими, екологічно безпечними кормами.

Актуальність ведення селекційної роботи пояснюється великим попитом на високоврожайні сорти стоколосу безостого напівінтенсивного типу, відсутністю більш продуктивних його сортів, максимально адаптованих до дії негативних факторів Півдня, зі стійкістю до поширених збудників хвороб.

В зв'язку з цим, задача селекційної роботи зі стоколосом безостим полягає в подальшому вивченні генетичних закономірностей прояву основних господарсько-цінних ознак і удосконаленні методів селекційної роботи з ним.

Головною метою досліджень є створення нових сортів стоколосу безостого напівінтенсивного типу на основі використання штучної гібридизації, самозапилення, проведення доборів посухотривалих форм, стійких до ураження поширеними збудниками хвороб.

Стан вивчення проблеми. Ґрунтово-кліматичні умови посушливого степу України дуже відрізняються від зони Лісостепу та північного Степу, де селекційна робота по створенню сортів стоколосу безостого лучного та проміжного екотипів має свої теоретичні розробки.

Виробниче використання в умовах Південного Степу існуючих і новостворених сортів селекції наукових установ Полісся і Лісостепу не завжди дає жадані високі результати. Внаслідок недостатньої адаптивної здатності до посушливих умов півдня ці сорти не розкривають потенціалу продуктивності.

У зв'язку з вилученням з активного обробітку понад 8,0 млн. га орних деградованих земель та трансформацією їх у кормові угіддя, виникла необхідність в проведенні досліджень по створенню сортів з підвищеною посухостійкістю для залуження малопродуктивних земель південного регіону України.

Лише в південному Степу України, де розораність землі сягає від 80,2% (Одеська область) до 90,1% (Херсонська область), підлягає вилученню та переводу їх у кормові угіддя понад 3,29 млн. га. На Херсонщині з 1908,6 тис. га сільгоспугідь 437,1 тис. га підлягає залуженню при щорічному посіві високопродуктивних травосумішок на площі 88 тис. га.

Збільшення площі природних луків призведе до раціонального зменшення розораності ґрунтів в південному регіоні, екологічної стабілізації, зменшення негативної дії посухи, ерозії ґрунту, підвищення родючості ґрунту, поліпшення кормової бази. Слід визначити, що в США понад 43.1% в балансі кормів складають дешеві поживні корми з луків пасовищного використання, а на Україні – лише 5% [1].

Завдання і методика досліджень. Завданням селекційної роботи зі стоколосом безостим було проведення оцінки створених перспективних сортів в селекційних розсадниках за основними господарсько-цінними ознаками та виділення кращих згідно методичних рекомендацій по селекції багаторічних трав [2, 3]. Оцінку посухостійкості селекційних зразків здійснювали згідно розробок науковців Інституту землеробства південного регіону [4]. Статистична обробка одержаних даних проведена за загальноприйнятими методиками [5, 6]. Оцінка продуктивності новостворених сортів проводилась в розсадниках конкурсного сортопробування. Облікова площа 21 м², повторність чотириразова.

Результати досліджень. Підвищення продуктивності стоколосу безостого можливо лише за рахунок прояву ознак, якими володіють одержані в результаті селекційної роботи зразки. Тому нами проведено аналіз основних господарсько-цінних ознак кращих селекційних сортів стоколосу безостого.

Серед вивчених селекційних сортів стоколосу безостого високий та середній за 2-ма роками показник посухостійкості у селекційних сортів, Славутич 21, Славутич 42, посухо-солестійких популяцій С-1212, С-1245 та ін.

Дружнє і раннє весняне пробудження та інтенсивне відростання навесні (7-9 балів) спостерігалось у селекційних сортів Славутич 42, Славутич 21; селекційного зразку 199/06 та посухосолистійких популяцій С-1308; С-1212 та ін. Ці зразки почали формувати листостеблову масу на 3-5 днів раніше за стандартний сорт Таврійський.

Максимальний прояв ознаки «повітряно-суха маса рослини» в 2008 році відмічено у селекційних зразків 268/00, 198/00, посухосолистійких популяцій С-892, С-1308, С-1212, С-400, величина ознаки у яких варіює в межах 309,0-372,5 г/роsl. при значенні стандарту (сорт Таврійський) 258,8 г/роsl.

Подальше зростання насінневої продуктивності, як показали результати досліджень 2008-2009 рр, можливе при збільшенні кількості генеративних пагонів. Слід відмітити, що величина цієї ознаки у селекційних зразків 268/00, 198/00 становить 95,8; 92,2 шт/роsl. відповідно, що на 19,5; 15,9 шт/роsl. більше за значення цієї ознаки у стандартного сорту Таврійський.

Посухо-солистійка популяція С-400 має високу насінневу продуктивність (29,5 г/роsl.) при високій продуктивній куцистості (83,7 пагонів на рослину), масі генеративних пагонів (311,8 г), масі волоті (65,8 г), масі стебел генеративних пагонів (184,0 г). Перевищення над стандартом (сорт Таврійський) складає відповідно 9,7%, 21,7%, 37,9%, 21,8%.

Збільшення продуктивної куцистості на 20,8%, маси волоті на 45,3% сприяло збільшенню маси кондиційного насіння у селекційного зразку 198/06 на 101,4% в порівнянні з стандартом (сорт Таврійський).

Серед створених селекційних сортів стоколосу за результатами всебічної оцінки: ознак «загальна куцистість», «продуктивна куцистість», «маса генеративних пагонів», «маса волоті», «маса стебел генеративних пагонів», «маса листя генеративних пагонів», «маса кондиційного насіння» заслуговують на увагу посухо-солистійкі популяції С-892, С-1308, С-1212, селекційний зразок 199/00, які достовірно перевищили показники відповідних ознак у сорту-стандарту Таврійський, тому вони мають добрі передумови для подальшого їх вивчення.

У 2008 році коефіцієнт варіації у вивчених селекційних сортів був середнім та високим за ознаками «повітряно-суха маса снопа» (14,02-33,09%), «загальна куцистість» (12,30-39,01); високим за ознаками «маса волоті» у селекційного зразку 198/06 (53,88%), селекційного сорту Славутич 42 (40,69%) та «маса насіння» (61,03%, 47,88% відповідно) (табл. 1).

Менш сприятливі погодні умови 2009 року мали деякий негативний вплив на основні господарсько-цінні ознаки кращих

селекційних сортів стоколосу безостого. Максимальний рівень прояву ознаки «повітряно-суха маса снопа» у селекційного сорту Славутич 21 ($V=26,16\%$); посухо-солестійких популяцій С-892 ($V=46,25\%$), С-422 ($V=61,12\%$) та селекційного зразку 268/00 ($V=41,13\%$). Слід відмітити, що коефіцієнт варіювання у вивчених селекційних зразків середній та високий (табл.2).

Кількість пагонів на рослину була на рівні стандартного сорту Таврійський, або дещо меншою за його величину. Найбільше значення цієї ознаки у посухо-солевитривалої популяції С-422 (137,0 шт/роsl.). Коефіцієнт варіювання ознаки становить 56,83%.

За ознакою «продуктивна кущистість» заслуговують на увагу посухо-солестійкі популяції С-1308, С-892, С-1212, С-422. Абсолютне значення ознаки у яких змінювалось в межах 91,5-125 шт/роsl. Перевищення над стандартом склало 32,6-81,9%.

Абсолютне значення ознаки «маса генеративних пагонів» змінювалось в межах 119,2-175,2 г/роsl., при значенні стандарту 121,5 г/роsl. Високе значення ознак «маса стебел генеративних пагонів» та «маса листя генеративних пагонів» у селекційного сорту Сиваш (111,7; 28,4 г відповідно); посухо-солестійких популяцій С-892 (102,8; 29,4 г відповідно), С-1308 (105,7; 29,3 г відповідно), С-422 (110,0; 31,2 г відповідно), при значенні стандарту (80,8; 14,3 г відповідно). Варіювання маси волоті, довжини волоті та маси кондиційного насіння становило 23,5-34,8 г/роsl., 15,9-20,8 см, 9,5-13,6 г/роsl. Зниження чи перевищення над стандартом було незначним.

При вивченні та аналізі структури урожаю в селекційних сортів стоколосу безостого виявлена значна мінливість за ознаками «повітряно-суха маса снопа» ($V=12,43-61,12\%$), «загальна кущистість» ($V=19,17-56,83$), «маса волоті» ($V=23,79-52,93\%$), «вага насіння» ($V=18,79-55,44\%$).

Висновки. При усередненні результатів даних, отриманих впродовж дворічного вивчення за цінними господарськими ознаками при селекції на підвищення кормової продуктивності слід віддати перевагу селекційним сортам Славутич 21, Славутич 42, посухо-солестійким популяціям С-892, С-1308, С-422, С-400, які мали високі показники повітряно-сухої маси та загальної кущистості.

За насінневою продуктивністю для практичного використання в селекції стоколосу безостого слід використовувати перспективні селекційні зразки, які мають високу продуктивну кущистість: 268/00, 198/06, 199/06, С-892, С-1308, С-1212; масу генеративних пагонів: 268/00, 199/06, С-892, С-1308, С-1212, С-400; масу листя генеративних пагонів: 199/06, С-892, С-1308, С-1212, С-422; масу кондиційного насіння: Славутич 21, 198/06, С-400.

Таблиця 1. – Мілітивість кількісних ознак у селекційних сортів стоколосу безостого (контрольний розсадник, посів 2006 р., облік 2008 р.)

Номер каталогу ІЗПР	Генетичне походження	Повітряно-суха маса снопа, г/росл.		Загальна кущистість, шт./росл.		Маса волоті, г		Маса насіння, г/росл.	
		Xсер. ±Sxсер.	V, %	Xсер. ±Sxсер.	V, %	Xсер. ±Sxсер.	V, %	Xсер. ±Sxсер.	V, %
00257	Сиваш	249,5 ±18,7	14,98	73,7±9,8	26,67	51,8 ±6,5	24,99	20,7 ±4,5	43,21
00664	268/00	309,7 ±30,6	19,78	98,1±11,9	24,23	58,1 ±7,5	24,48	24,0 ±2,5	20,74
00665	Славутич 42	279,8 ±52,3	37,81	83,2±16,22	39,01	40,7 ±8,3	40,69	16,6 ±4,0	47,88
00674	198/00	283,7 ±45,4	32,04	96,0±13,88	28,93	69,3 ±18,7	53,88	33,0±10,1	61,03
00003	199/00	334,7 ±24,1	14,42	101,8±11,67	22,74	61,2 ±7,8	25,44	23,7 ±4,2	35,42
00568	Славутич 21	269,7 ±20,7	15,36	89,1±8,29	18,64	57,7 ±3,4	11,95	23,0 ±2,8	23,97
00667	С-892	360,8 ±26,3	14,60	118,8 ±13,72	23,10	69,8 ±5,2	15,03	27,3 ±4,5	33,18
00669	С-1308	309,0 ±27,4	15,26	113,2 ±11,73	20,73	55,5 ±5,2	18,92	20,8 ±3,3	32,19
00670	С-1212	372,5 ±27,0	14,52	110,5 ±13,29	24,05	63,3 ±8,2	25,76	27,6 ±3,6	25,90
00671	С-1245	298,0 ±30,0	20,10	81,8 ±6,83	16,69	55,8 ±4,5	16,31	21,9 ±1,8	16,35
00672	С-400	312,3 ±21,9	14,02	83,9 ±9,93	12,30	65,8 ±7,2	21,81	29,5 ±4,8	32,35
00019	Таврійський, стандарт	258,8 ±42,8	33,09	97,0 ±11,80	30,33	47,7 ±8,3	21,17	16,3 ±2,0	24,39

Таблиця 2. – Минливість кількісних ознак у селекційних сортів стоколосу безостого (контрольний розсадник, посів 2006 р., облік 2009 р.)

Номер каталогу ІЗПР	Генетичне походження	Повітряно-суха маса снопа, г/росл.		Загальна кущистість, шт./росл.		Маса волоті, г		Маса насіння, г/росл.	
		$X_{\text{сер.}} \pm S X_{\text{сер.}}$	V, %	$X_{\text{сер.}} \pm S X_{\text{сер.}}$	V, %	$X_{\text{сер.}} \pm S X_{\text{сер.}}$	V, %	$X_{\text{сер.}} \pm S X_{\text{сер.}}$	V, %
00257	Сиваш	170,0±28,7	32,06	95,5±12,2	25,69	34,8±4,7	26,83	11,2±1,5	22,99
00664	268/00	188,5±38,7	41,13	103,2±26,2	50,82	28,0±6,0	43,15	12,2±2,6	42,36
00665	Славутич 42	165,3±20,4	24,67	85,0±14,1	33,25	31,3±5,3	33,82	12,5±2,4	38,12
00003	199/06	150,0±9,3	12,43	89,0±10,3	23,31	27,7±5,0	36,05	10,4±2,1	40,77
00568	Славутич 21	180,8±23,6	26,16	83,8±8,0	19,17	33,5±4,0	23,79	13,3±3,3	49,16
00667	С-892	175,2±40,5	46,25	103,5±22,6	43,7	33,7±6,5	38,53	13,6±2,8	41,02
00668	С-1486	134,0±26,0	38,73	83,2±20,1	48,42	28,7±4,4	31,1	9,5±1,3	28,83
00669	С-1308	179,7±33,8	37,6	113,0±20,9	37,03	26,0±3,9	30,19	10,6±1,5	28,72
00670	С-1212	162,7±28,5	34,74	96,2±12,7	26,38	28,7±4,3	30,38	12,0±1,8	31,18
00671	С-1245	140,3±29,9	42,63	83,7±15,7	37,63	26,0±3,3	25,62	10,7±1,3	25,44
00672	С-400	122,5±32,6	53,19	58,8±11,4	48,87	23,5±6,2	52,93	10,2±2,8	55,44
00673	С-422	183,2±55,9	61,12	137,0±38,9	56,83	33,2±6,9	41,71	12,0±2,9	47,14
00019	Таврійський, стандарт	165,5±27,8	33,68	115,8±24,2	41,82	29,3±4,2	28,66	13,9±1,3	18,79

Виділений селекційний сорт Славути 21 та посухо-солестійка популяція С-892 характеризуються високим рівнем основних господарсько-цінних ознак, як в умовах близьких до оптимальних (2008 рік), так і в умовах недостатнього природного вологозабезпечення (2009 рік).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А.О. Кормові і лікарські рослини в XX – XXI століттях. – Київ: Аграрна наука.- 1996.-822с.
2. Методические рекомендации по изучению коллекции многолетних трав.-Л.: ВИР.-1973.-37с.
3. Методические указания по селекции многолетних трав / М.А.Смурыгин, А.С. Новоселов, А.К. Константинова и др.-М.: ВИК, -1985.- 188 с.
4. Деклараційний патент. Спосіб добору багаторічних злакових трав на посухостійкість / Свиридов О.В., Кобиліна Н.О., Єрін С.О./ № 65116 А, від 15.03.2004р., Бюл. № 3.
5. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. -Москва.-Урожай.-1985.- 334 с.
6. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных.-М.: Колос, 1966.-256 с.

УДК: 631.03:633.196:631.6 (477.72)

КОРЕЛЯЦІЯ МІЖ МАСОЮ ЗЕРНА З РОСЛИНИ ТА ІНШИМИ КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ У ГІБРИДІВ F₃, F₄ СОІ*

**ГОРДІЄНКО В.І. – н.с.,
Інститут землеробства південного регіону НААНУ**

*** - робота виконана під керівництвом д.б.н.,
професора Орлюка А.П.**

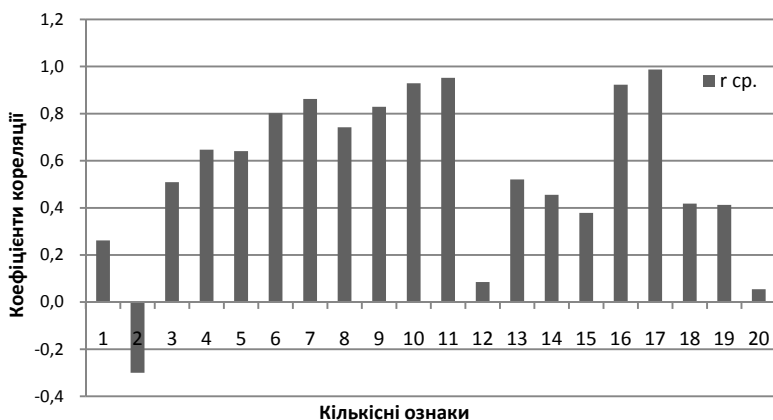
Постановка і стан вивчення проблеми. Часто метою добору у селекційних розсадниках вважають пошук “унікального” генотипу – майбутнього кандидата у сорти. Для цього добір ведеться за великим комплексом ознак, перш за все за продуктивністю. Але прямий добір продуктивних рослин за фенотипом ускладнюється через високу паратипічну мінливість, яка часто перевищує генотипове варіювання у гібридній популяції [1]. У рослинному організмі, як цілісній біологічній системі, всі ознаки і властивості проявляються і змінюються у певних співвідношеннях і залежностях, які виражаються статистичними показниками – коефіцієнтами кореляції [2]. Вивчення кореляційних залежностей

дозволяє визначити ті ознаки, які можуть бути факторіальними і слугувати критеріями (маркерами) для доборів на продуктивність [3]. Вирішенню цієї проблеми присвячено багато наукових праць, проте однозначних висновків поки-що немає.

Встановлено, що вивчення генотипових кореляцій між продуктивністю генотипів та іншими кількісними ознаками рослин сої дає змогу виявити тісні та стійкі зв'язки цього показника з кількістю бобів та насінин на одній рослині за групами стиглості. Більш слабка позитивна кореляція виявлена для ознак, що мають відношення до продуктивності – кількість вузлів [4]. Продуктивність рослин (маса насіння з рослини) як у батьківських форм, так і у гібридів, найбільше корелює з такими ознаками, як «кількість бобів», «кількість насінин» і «маса надземної частини рослини». З іншими ознаками – «висота рослини», «кількість насінин у бобі», «маса 100 насінин» коефіцієнти кореляції маси насіння з рослини були нестабільними і, в більшості випадків, недостатньо суттєвими [5]. Тісний кореляційний зв'язок відмічено між урожаєм і такими елементами продуктивності як кількість вузлів, маса зерен, кількість бобів і зерен з рослини [6]. У потомстві від міжвидових схрещувань висота рослини і кількість гілок на рослині мали від'ємні слабкі і середні кореляційні зв'язки з числом бобів на головному стеблі, числом бобів на бічних гілках, числом бобів і зерен з рослини і відношенням зерно-стебло [7].

Завдання і методика досліджень. Метою досліджень було встановлення кореляційних зв'язків між таким показником продуктивності як «маса зерна з рослини» та іншими кількісними ознаками у гібридів F3, F4 сої. Визначені коефіцієнти кореляції належать до категорії фенотипових, дослідження проводилися у контрастні за погодними умовами 2007 і 2008 роки, тому їх можна використовувати для прогнозування ефективності доборів. Технологія вирощування – загальноприйнята для умов зрощення.

Результати досліджень. Отримані результати схематично наведені на рисунку 1. Як бачимо, лише між масою зерен з рослини і висотою прикріплення нижнього боба спостерігалася слабка від'ємна залежність $r=-0,30$, решта отриманих кореляцій мали позитивні значення. Дуже слабкими виявилися кореляційні зв'язки маси зерен з рослини з ознаками «тривалість вегетаційного періоду», «кількість зерен в одному бобі» і «висота рослини» - $r=0,05-0,26$. При чому, кореляція з тривалістю вегетаційного періоду була низькою в обидва роки; зв'язок із кількістю зерен в одному бобі у 2007 році мав низьке від'ємне значення, у 2008 – низьке позитивне; а вплив висоти рослини на масу зерна з рослини у менш сприятливому 2007 році був удвічі більшим, ніж у сприятливому 2008.



1. Висота рослини	11. Кількість зерен з рослини
2. Висота прикріплення нижнього боба	12. Кількість зерен в одному бобі
3. Товщина стебла	13. Кількість гілок на рослині
4. Товщина основи стебла	14. Довжина боба
5. Кількість продуктивних вузлів на головному стеблі	15. Ширина боба
6. Кількість продуктивних вузлів на гілках	16. Маса рослини, всього
7. Кількість продуктивних вузлів на рослині	17. Маса бобів з рослини
8. Кількість бобів на головному стеблі	18. Маса 100 бобів
9. Кількість бобів на гілках	19. Маса 1000 зерен
10. Кількість бобів на рослині	20. Тривалість вегетаційного періоду

Рис. 1 Узагальнені кореляції між масою зерна з рослини та кількісними показниками у гібридів F3, F4 сої

В результаті проведених досліджень нами було встановлено, що мінливість маси зерна з рослини знаходиться у прямому середньому кореляційному зв'язку з такими ознаками: “товщина стебла” – $r=0,51$, “товщина основи стебла” – $r=0,65$, “кількість продуктивних вузлів на головному стеблі” – $r=0,64$, “кількість гілок на рослині” – $r=0,52$, “довжина боба” – $r=0,45$, “ширина боба” – $r=0,38$, “маса 100 бобів” – $r=0,42$ і “маса 1000 зерен” – $r=0,41$. Слід також зазначити відносну стабільність прояву цих кореляцій у різні роки досліджень. Середній рівень показників кореляції між масою зерна з рослини та названими ознаками достатній для використання цих ознак в якості маркерів при доборах на продуктивність.

За допомогою подальших розрахунків ми встановили, що найсильніший прямий вплив на показники маси зерна з рослини здійснюють такі кількісні ознаки: “кількість продуктивних вузлів на гілках” - $r=0,80$, “кількість продуктивних вузлів на рослині” - $r=0,86$, “кількість бобів на головному стеблі” - $r=0,74$, “кількість бобів на гілках” - $r=0,83$, “кількість бобів на рослині” - $r=0,93$, “кількість зерен з рослини” - $r=0,95$, “маса рослини” - $r=0,92$ і “маса бобів з рослини” - $r=0,99$. При чому такі високі коефіцієнти кореляції зберігалися в обидва роки досліджень, що говорить про можливість використання даних ознак при доборах на продуктивність. Але такі висновки є дещо суперечливими стосовно кількості бобів на головному стеблі, гілках і рослині, кількості зерен з рослини, маси рослини і маси бобів з рослини, оскільки проведені раніше дослідження виявили значну їх варіабельність. Натомість кількість продуктивних вузлів на гілках і рослині можна вважати ефективними факторіальними ознаками при доборах на продуктивність, вони сприятимуть збільшенню маси зерна з рослини і відповідно підвищенню продуктивності рослин сої.

Висновки:

1. Встановлені прямі середні кореляції між масою зерна з рослини і ознаками: “товщина стебла”, “товщина основи стебла”, “кількість продуктивних вузлів на головному стеблі”, “кількість гілок на рослині”, “довжина боба”, “ширина боба”, “маса 100 бобів” і “маса 1000 зерен”.
2. Прямий істотний вплив на мінливість маси зерна з рослини здійснюють такі ознаки: “кількість продуктивних вузлів на гілках”, “кількість продуктивних вузлів на рослині”, “кількість бобів на головному стеблі”, “кількість бобів на гілках”, “кількість бобів на рослині”, “кількість зерен з рослини”, “маса рослини” і “маса бобів з рослини”.
3. Визначені позитивні фенотипові кореляції між масою зерна з рослини та іншими кількісними ознаками можна ефективно використовувати у селекційній роботі, спрямованій на підвищення продуктивності сої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Драгавцев В.А., Шкель Н.Н., Ничипоренко Н. Задачи идентификации генотипов по продуктивности растений на ранних этапах селекции // Вопросы селекции и генетики зерновых культур: Сб. науч. тр. – М., 1983. С. 237-251.
2. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Вышейш. шк. – 1978. – 448 с.

3. Орлюк А.П. Теоретичні основи селекції рослин. – Херсон: Айлант, 2008. – 572 с.
4. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив гідротермічних умов на прояв основних господарсько цінних ознак у сої в Лісостепу України // Вісник аграрної науки. – 1997. - № 12. – С. 15-17.
5. Романюк Л.С. Особливості мінливості кількісних ознак у гібридів сої та їх використання в селекції скоростиглих сортів // Автореф. дис... канд. с.-г. наук. – Київ. – 2004.- 25 с.
6. L. Xinhai, W. Jinling, Y. Qingkai, J. Shaojie, W. Liming (February, 1999). The effect of selection method on the association of yield and seed protein with agronomic characters in an interspecific cross of soybean // Soybean Genetics Newsletter 26 [Online journal]. URL <http://www.soygenetics.org/articles/sgn1999-002.html>
7. Q. Yang, J. Wang (2000). Agronomic traits correlative analysis between interspecific and intraspecific soybean crosses // Soybean Genetics Newsletter 27 [Online journal]. URL <http://www.soygenetics.org/articles/sgn2000-003.htm> (posted 10 April 2000).

УДК: 631.03:631.11(477.72)

ФОРМУВАННЯ ТА ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В ІНСТИТУТІ ЗЕМЛЕРОБСТВА ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ НААН УКРАЇНИ

БОРОВИК В.О. - к. с.- г. наук, ст. н. с.;

ТИЩЕНКО О.Д. - к. с.- г. наук, ст. н. с.;

КОБИЛІНА Н.О. - к. с.- г. наук, ст. н. с.

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Генетичне різноманіття рослин забезпечує стабільність сільськогосподарського виробництва, задовольняє життєво необхідні потреби людства, позитивно впливає на навколишнє середовище.

Сучасний стрімкий розвиток науково–технічного прогресу різко впливає на загрозу зрушення і зникнення рослинного різноманіття, що загострює залежність сільськогосподарського виробництва від впливу негативних чинників середовища.

Володіння генетичними ресурсами рослин і їх використання має суспільне значення, так як в значній мірі визначає науковий

статус країни на міжнародній арені. Україна має можливості ефективного використання генофонду рослин і разом з цим збільшується відповідальність перед світовою спільнотою за генофонд як складову світового генофонду.

Задачею наших досліджень було збагачення, вивчення та узагальнення інформації про сортове різноманіття рослин з метою виділення та використання джерел господарсько-цінних ознак в сучасних напрямках селекційного процесу.

Матеріали і методика. Предметом досліджень були зразки колекційного розсаднику сої, бавовнику, люцерни, стоколосу безостого, грятости збірної та житняка гребінчастого. Дослідження проводились згідно методик Державного сорто випробування [2], Інституту землеробства південного регіону [3], використовували «Методические рекомендации по изучению коллекции многолетних кормовых культур» [5]. «Методические указания ВИР по селекции и семеноводству хлопчатника» [6]. Статистичну обробку даних проводили за Б.А.Доспеховим (1985) [1]. Морфобіологічні та господарсько-цінні характеристики сортозразків визначали з використанням широкого уніфікованого класифікатора [4].

Досліди проводились в неполивних та зрошуваних умовах на полях селекційної сівоzmіни Інституту землеробства південного регіону.

Колекційний розсадник сої висівали сіялкою СКС-6-10 з касетним висівним апаратом. Ділянки однорядкові, довжиною 5 м, шириною міжрядь 0,45 м. Через кожні 9 номерів розміщувалися стандарти, в якості яких виступали сорти різних груп стиглості селекції нашого інституту: для ультра скоростиглої групи – Юг 30; скоростиглої – Юг 40 та середньостиглої – Витязь 50.

Насіння бавовнику висівали ручним способом на глибину 4-5 см. Ділянки однорядкові, довжиною 3 м, шириною міжрядь 0,7 м, відстань між рослинами в неполивних умовах 25 см та 18 см на зрошенні. Через кожні 10 сортозразків розміщували стандартний болгарський сорт Белі ізвор. Аналіз якості волокна проводили в лабораторії Херсонського бавовняного комбінату.

Спосіб сівби люцерни - рядковий, з міжряддям 0,7 м. Ділянка – 4 рядки довжиною 5 метрів.

Посів базових і робочих колекцій багаторічних злакових трав проводиться ручним способом. Дворядкові ділянки площею 9,8 м² з одиночним розташуванням рослин. Стандартні сорти стоколосу безостого –Таврійський та Сиваш, розташовані через 10 колекційних номерів.

Агротехнічні умови вирощування культур загальноприйняті для південного регіону України.

Результати досліджень. Нові економічні відносини у сільському господарстві ставлять перед селекціонерами нові завдання, вирішення яких потребує залучення нових генетичних джерел важливих біологічних і господарських ознак. З цієї метою ми проводимо низку спеціальних досліджень по виявленню джерел селекційно-цінних ознак.

За період досліджень 2005–2010 рр. сформовані паспортні бази даних генофонду сої, бавовнику, люцерни, стоколосу безостого, грятисці збірної, житняка гребінчастого. Кількість зразків в цих колекціях становить 1049 шт. Інтродуковано більше 250 сортозразків.

Робоча колекція сої формувалась на основі багаторічних досліджень, спрямованих на розширення генетичної різноманітності рослин та добору цінних генотипів і включає 370 зразків.

Протягом 2007–2009 рр. в результаті вивчення генофонду сої були виділені наступні джерела господарсько-цінних ознак, які в подальшому планується використовувати при створенні нових сортів сої для умов півдня України:

- за ознакою скоростиглості (до 100 діб) - Юг 30, Діона, Побужанка, 4346(1)85, 1216(8)95/Юг30 x 43/, Анжеліка, Фарватер (Україна); Ясельда (Білорусія); 0420 (Канада); Fiskeby, Fiskeby 5 (Швеція);

- стійкістю до вилягання характеризувались сорти: Юг 30, Діона, Юг 40, Харківська 35, Харківська 116, Іванка, Петровка, Вілкін, Аркадія Одеська, Білокрітковий гібрид. Чернівецька 9, Подільська 2000 (Україна); Ленінградська 5, Армавірська 10 (Росія); Tresor, Віжон (Франція); Banana, Ai huci, Mon 51, Bleak hank, Newton (США); Stine 1480 (Німеччина); Казахстанська (Казахстан);

- джерела високоврожайності (> 16 % до стандарту) проявили селекційні зразки походженням з: України, це - Діона, Романтика, Ювілейна, Протеїнка, Сонячна, Маша, F₂₃ (4044)79 x Banana, Мельпомена, Харків'янка, Основа, Валюта, Фарватер; з Молдови - Букурія; з США - Ходсон, Maple presto x Evans, Harosoy Eler F₃, Parker, Sanga, Lambert; з Франції - Tresor; з Канади - 76- 06; з Росії - Приморська 13;

- середній вміст білка мали: - F₂₃ (4044) x Banana (Україна); Восход, Кубанська 19, Ленінградська 5, Амурська 404 (Росія); Korada (Канада); Karikachi (Японія), Кишинівська 88 (Молдавія), ОАС Scorpio, Stine 0450 (Німеччина);

- за комплексом господарсько-цінних ознак виділились джерела походженням з України: Юг 30, Юг 40, Романтика, Ювілейна, Протеїнка, Сонячна, Маша, F₂₃ (4044)79 x Banana, Мельпомена, Харків'янка, Основа, Валюта, Фарватер; з Канади:

76-06; з Франції: Tresor; з Росії: Приморська 13, Амурська 404; з Молдови: Букурія; з США: Ходсон, Maple presto x Evans, Harosoy Eler F₃, Parker, Sanga, Lambert; зі Швеції: Fiskeby 5 та інші.

Протягом досліджень 2005–2009 рр. використано в гібридизації більше 98 зразків при створенні нових сортів.

Паспортизовані та передані до Національного сховища 190 сортів та ліній сої для включення цієї інформації до Національного та Європейського каталогів генетичних ресурсів рослин EURISCO.

На основі вивчення генофонду рослин, створено 2 сорти сої з оптимальними параметрами основних морфологічних ознак і властивостей (високорослість, багатоквітковість, стійкість до вилягання та ураження хворобами, з високим рівнем фотосинтетичної активності листового апарату, адаптивної здатності, підвищеної фіксації атмосферного азоту) з високим рівнем урожайності та якості зерна (табл.1).

За період досліджень 1993-2007 роки за комплексом господарсько-біологічних ознак було вивчено більше 720 зразків бавовнику, внаслідок чого виділені джерела наступних ознак.

По тривалості вегетаційного періоду виділились за ознакою ультра-скоростиглі Дніпровський 5 та Підозерський 4. Це сорти української селекції з вегетаційним періодом до 125 днів. В групу скоростиглих сортів (125-130 днів) ввійшли – Белі ізвор, Огоста, Балкан 442, Гарант, Чирпан 38, 539 і 603, Павлікені 73, Sj 2 (Болгарія); 500у, 501у, 503у, 508у, 509у, 510у, 417у, 452у, 1718у, 2362у, 2542у, 3526у, 3737у, 3982у, 3988у, ОД-1, К-5, 7, 9, 12, 58, 65, Популяція 2, Популяція 3, Популяція 4, Популяція 5 (Україна); 1126/94 (Узбекистан); Марія, Македонка (Югославія); Зун-Жун (Китай); ГІС 431, ГІС 5000, ГІС 5025 (Таджикистан); Сосег, Тех 580, Tomcot sp-37, (США); Лінія 44, 104 (Узбекистан).

Таблиця 1 - Об'єкти інтелектуальної власності інституту, наукова продукція, отримана в результаті використання генетичних ресурсів рослин, 2006-2009 рр.

Роки	Авторські свідоцтва, шт.	Патенти, шт.	Сорти і гібриди
2006-2009	7	2	7 сортів
2007	№07030	№07298	Сорт бавовнику Підозерський 4
	№07031	№07109	Сорт сої Діона
	№09130		Сорт сої Даная
2009	№09155		Сорт грятисти збірної Інгулка
	№08349		Сорт житняка гребінчастого Кімбурн
	№08346		Сорт стоколосу безостого Сиваш
	№09153		Сорт стоколосу безостого Борозенський

Зразки з вегетаційним періодом менше 125 днів є носіями цінної ознаки скоростиглості, слугували в селекційному процесі, при схрещуванні. Середньопізні та пізньостиглі - використовувались по масі коробочки, якості і виходу волокна [8].

Біометричні виміри рослин дозволили ідентифікувати карликові, висотою 15-30 см (Ан - Чіллякі, Гарант, Бринчени (Болгарія); Лінія 158 (Узбекистан) та короткостеблові, висотою 31-50 см (Белі ізвор, Балкан (Болгарія); Дніпровський 5, Підозерський 4 (Україна).

За параметрами якості волокна кращими були зразки: української селекції - Дніпровський 5, Підозерський 4, 452у, ОД -1, Лінія 417у; болгарської - Огоста 644, Авангард 264; узбецької - С9070, 144Ф, Уічу 2, Наманганський 77, Лінія 162, С4727, К-113; американської - Tomcot cd 3114, Tomcot 2412; Аргентини - Аргентина 2; Туреччини - Fizinerdo.

За показниками крупності коробочки відрізнялись Міжвидовий гібрид №147 та W64 (Болгарія).

Найбільш небезпечними хворобами для бавовнику на півдні України являється вертициліозний вілт та фузаріозне в'янення. Аналіз результатів даних по визначенню стійкості сортозразків до вілту показав, що найменш вразливими були: Популяція 2 - 7 балів (Україна), Македонка - 7 балів (Югославія), Д18 - 5 балів (Дагестан), 175Ф - 7 балів, Лінія 158 - 7 балів (Узбекистан), Тракія - 7 балів (Болгарія), до фузаріозу - Популяції 3 - 5 балів (Україна).

Для неполивних умов посухостійкими виявились сорти української селекції - Підозерський 4, та болгарської - Гарант (3 бали).

Напівголонасінневими формами представлені сорти: Популяція 5, К-4, індивідуальні добори з Дніпровського 5 (Україна), 1086/94 (Узбекистан), Гарант (Болгарія), SZOZ (США).

Пристосованість до механізованого способу збору урожаю (коли плодоеlementи розташовуються на рослині не нижче 10 см від поверхні ґрунту [7]) - важлива ознака, яку необхідно мати сорту при вирощуванні в виробничих умовах. Цими якостями володіють всі зразки колекційного розсаднику.

В результаті використання колекційного матеріалу було створено 2 скоростиглих середньо волокнистих сорти бавовнику.

В Національному центрі генетичних ресурсів рослин України зберігається 212 зразків бавовнику української та закордонної селекції.

Відома роль люцерни як джерела збереження та відтворення родючості ґрунту. Ступінь дії люцерни на родючість ґрунту та структуру залежить від рівня накопичення кореневої маси. Тому метою наших досліджень було вивчення генетичної

різноманітності морфобіологічних ознак кореневої системи люцерни у зв'язку з іншими господарсько-цінними ознаками та виділення джерел підвищеного рівня накопичення кореневої маси.

Встановлена неоднорідність структури зразків люцерни за формою кореневої системи. Проявлялась стрижнева і стрижнево-розгалужена форма різної могутності згідно широкого уніфікованого класифікатору РЕВ роду *Medicago Falcago L.* Але в основному переважала стрижнево-розгалужена форма кореневої системи. Її доля була різною в залежності від генотипу та року досліджень і коливалась від 44 до 74%. В середньому, лише три номери із 22-х містили у своєму складі більшу кількість рослин з стрижневою формою кореневої системи. Це вид Різнокольорова з Грузії, сорт Карабаликська, гібридна популяція НВ₁₁ у яких частка стрижнево-розгалуженої форми складала відповідно: 44, 47, 46%.

Максимальну кількість біотипів із стрижнево-розгалуженою формою мав сорт М. Оранжева 115 – 74%, у сортів Надежда, Gloria, Унітро, гібридної популяції Піщана × Різнокольорова, Resistador × Карабаликська їх було в межах 63-64%.

Максимальну кореневу масу однієї рослини сформували популяції ЦП-11 × Sitel (4,13 г), Піщана × Різнокольорова (3,94 г) та сорти М. Оранжева 115 (4,08 г) і Gloria (3,87 г). Вони перевищували середню популяційну на 17,3-25,2% і є перспективним вихідним матеріалом для створення сортів з підвищеним рівнем накопичення кореневої маси.

На Устимівській дослідній станції (Полтавська обл.) була проведена експертиза 17 колекційних зразків люцерни ІЗГР в порівнянні зі стандартним сортом Полтавчанка на предмет видачі «Свідоцтва про реєстрацію зразка генофонду рослин України». Виділені перспективні зразки з високими параметрами за ознаками: продуктивність зеленої маси – ВБ/83; облистяність: - 91/211 (52,1%), 93/199 (53,2%); насіннева продуктивність: - 96/188, 91/325, 95/629; бульбочкоутворююча здатність – 96/188, 91/325, 92/274, 96/544, 96/118, 93/199.

Пошук та залучення до колекції нових сортів люцерни триває.

Станом на 01.01.2010 р. всього паспортизовано та передано насіння до НЦГРУ люцерни 97 зразків.

В колекційних розсадниках лабораторії селекції багаторічних трав на теперішній час вивчається 339 колекційних зразків злакових багаторічних трав, з них 195 зразків стоколосу безостого та 144 зразки грятіци збірної.

За 2006–2009 рр. досліджень співробітниками лабораторії, в результаті використання генетичних ресурсів рослин, зареєстрована базова колекція стоколосу безостого, 7 кращих зразків цієї культури являються перспективним вихідним

матеріалом для застосування їх в селекційному процесі (табл. 2) створено 4 сорти (див. табл.1).

Таблиця 2 - Наукова продукція, отримана в результаті використання генетичних ресурсів рослин, 2001-2007 рр.

Роки	Авторські свідоцтва, шт.	Культура.	Сорти, гібриди, лінії, популяції
2002	№ 98 від 26.12	Стоколос безостий	UJ2000069 популяція Гілея 5
2002	№ 99 від 26.12	Стоколос безостий	UJ2000022 популяція Гілея 3
2002	№ 100 від 26.12	Стоколос безостий	UJ2000002 популяція Гілея 4
2002	№ 101 від 26.12	Стоколос безостий	UJ2000026 популяція ХМ 12
2002	№ 102 від 26.12	Стоколос безостий	UJ2000030 популяція ХМ 9
2002	№ 103 від 26.12	Стоколос безостий	UJ2000028 популяція Славутич 20
2007	№ 45 від 20.11	Стоколос безостий	Базова колекція

Створені на генетичній основі колекційні зразки різних сортотипів для південного регіону, являються адаптованими до несприятливих біотичних та абіотичних умов середовища, що покращує якість продукції, сприяє зниженню застосування хімічних засобів захисту рослин. Нові посуховитривалі сорти різноманітних культур, високопродуктивні, більш стійкі до ураження хворобами, шкідниками, створені з використанням генофонду, дають змогу підвищити виробництво якісної сільськогосподарської продукції на 10-15% у порівнянні з існуючими сортами, що має соціальну та економічну значимість, дає можливість ефективно розвивати вітчизняне сільськогосподарське виробництво.

Генетичне різноманіття, зосереджене у Інституті землеробства південного регіону, широко використовується у теоретичних та прикладних дослідженнях, в освітніх програмах учбових закладів. Кращі зразки генофонду злакових багаторічних трав можуть безпосередньо впроваджуватись у сільськогосподарське виробництво, вирощуватись у присадибному господарстві, використовуватись для створення штучних ландшафтів і тим самим покращувати зовнішнє середовище; люцерну, крім кормового використання, успішно застосовувати для рекультивації ґрунтів.

Висновки: За період досліджень 2005–2010 рр. сформовані паспортні бази даних сої, бавовнику, люцерни, стоколосу

безостого, грястиці збірної, житняку гребінчастого, які включають 1049 шт. зразків. Інтродуковано більше 250 сортозразків.

Отримано 8 авторських свідоцтв про державну реєстрацію сортів (сортів сої – Діона, Даная; сорт бавовнику – Підозерський 4; сорт люцерни – Зоряна; сорт грястиці збірної – Інгулка; сорт житняку гребінчастого – Кімбурн; сорти стоколосу безостого – Сиваш та Борозенський).

Зареєстровано в НЦГРУ 7 сортозразків та отримано свідоцтва про реєстрацію, у тому числі на 2 зразки сої та 5 – стоколосу безостого.

Інститут землеробства південного регіону розпочав співпрацю в Міжнародному проєкті «Інфраструктура інформації з генетичних ресурсів рослин Європи» (EPGRIS), метою якого є стандартизація національних банків даних та створення європейських інтегрованих колекцій. Інформація про зразки генофонду рослин нашого Інституту включена в Європейський пошуковий каталог EURISCO.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // М.: Колос, 1990. - С. 79-92.
2. Волкодав В.В. Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур // Випуск третій (олійні, технічні, прядильні та кормові культури). - Київ: «Алефа», 2001. - 76 с.
3. Остапов В.И., Лактионов Б.И., Писаренко В.А. и др. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР. – Днепропетровск, 1985. – 247 с.
4. Кобизева Л.Н., Рябчун В.К., Безугла О.М. та ін. Широкий уніфікований класифікатор. – Харків, 2004. - 38 с.
5. Методические рекомендации по изучению коллекции многолетних кормовых культур. – Л.: Издательство ВИР. 1979. - 41 с.
6. Методические указания ВИР по селекции и семеноводству хлопчатника – М., 1952. - 38 с.
7. Алиев М., Бекмухамедов А. Требование сельского хозяйства и промышленности к сортам хлопчатника // В кн.: Хлопок и его продукция. – Ташкент, 1991. - С. 41-42.
8. Пулатов М. Изучение генетического потенциала рода *Gossypium* с целью создания исходного материала для селекции. – Автореф. дис. докт. с. наук. - Ташкент. -1993. - 54 С.
9. Державний Реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні За ред. В.В. Волкодава - К.: Мінагрополітики, 2007. - С. 59.

10. Харченко Ю.В., Кочерга В.Я. Характеристика господарсько-біологічної цінності колекції кормових культур на Устимівській дослідній станції рослинництва // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії – 2005. Т. 4. №23, С.73–78.

УДК: 631.03: 633.15: 631.6(477.72)

СЕЛЕКЦІЙНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДЛЯ УМОВ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ЛАШИНА М.В. – аспірант к. а.

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Вступ. У зв'язку із глобальними змінами клімату на планеті, реформуванням АПК, невідповідністю технології вирощування гібридів кукурудзи їх біологічним особливостям існує гостра потреба в новому поколінні високоврожайних гібридів цієї культури з потужним адаптивним потенціалом, за рахунок якого можливо було б компенсувати технологічні недоліки агротехнічних заходів без суттєвого зменшення рівня врожайності. Для вирішення цієї проблеми важливими та актуальними є дослідження, направлені на уточнення та вдосконалення існуючих гетерозисних і морфобіологічних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості, що дасть змогу підвищити ефективність селекційного процесу в цілому та сприятиме прискореному впровадженню нових адаптивних гібридів у виробництво. Особливої актуальності набирають ці питання в умовах зрошення півдня України, де тепловий, поживний та водний режими дозволяють максимально ефективно розкрити потенційні можливості морфобіотипів кукурудзи практично усіх груп ФАО (від 180 до 700) [1-2].

На початку двадцятого століття поняттю «модель сорту» не приділяли конкретного тлумачення і вживали його, як правило, синонімами термінів «біотип» чи «агроекотип». І лише із розвитком аналітичної селекційної науки, почали приділяти велику увагу розробці моделей майбутнього типу рослини, як одного із етапів селекційного процесу [3].

Поняття модель сорту або гібриду визначається як науковий прогноз, що описує комбінацію ознак рослини, необхідну для забезпечення заданого рівня продуктивності, стійкості до біотичних та абіотичних умов середовища, якості та інших господарських показників. Під моделлю сорту мається на увазі технічне завдання на його створення, тобто детальний опис

господарських, морфологічних і фізіологічних ознак, а також шляхів комбінацій схрещування, способів та фонів добору, завдяки яким будуть досягнуті ці параметри [4].

М.І. Вавилов у 1935 році вперше увів поняття про сортовий ідеал, проте скорочене визначення — «ідеотип» ним не застосовувалось. Значно пізніше (1968) французький вчений Дональд застосував цей термін і трактував його як «біологічну модель», що обумовлює запрограмовану продуктивність рослини за конкретних умов вирощування через поєднання відповідного проекту габітусу та біологічних властивостей генотипу, що в кінцевому результаті повинні були забезпечити максимальну врожайність з відповідними показниками якості продукції [3,5-6].

У результаті намагань створити модель сорту спочатку було запропоновано математичну модель, але вона стала непридатною для практичної селекції у результаті чого створили описову модель, при створенні якої звертається увага на перелік певних ознак та їх величин при доборі [7].

А.П. Орлюк та В.П. Діденко у своїх дослідженнях обґрунтували термін «модель сорту» проектом, за яким він створюється для конкретних умов вирощування через поєднання в собі ряду господарсько-цінних ознак, кожна з яких має свій внесок для забезпечення максимальної продуктивності з відповідними показниками якості продукції [8].

Як відмічає Кумаков В.А. (1980, стор.3) «Опис моделі відображає сучасний стан наших знань, процес створення моделі практично нескінченний. Говорячи про ідеальний сорт, ми маємо на увазі те, що являється ідеальним сьогодні». Як термін «ідиотип» вперше використав Н.W. Siemens у 1921 році [9-10].

Але не слід плутати такі два терміни як «ідеотип» (“ideal” – ідеальний тип, модель ідеального сорту) та «ідиотип» (idiotype). «Ідиотип» означає сукупність усіх спадкових факторів, включаючи геном і плазмон [11].

А.А. Корчинський та співавтори одним із головних принципів при теоретичному обґрунтуванні моделей сортів приділяли генетичним закономірностям успадковування та реалізації господарських ознак в конкретних умовах вирощування та дії компенсаторних механізмів коли, наприклад, недостатній розвиток одних ознак рослини призводить до кращого розвитку інших. Також було відмічено важливість поєднання різних субознак для підвищення рівня продуктивності рослини. Прояв кожної ознаки повинен мати наукове підґрунтя, що є важливим аспектом при створенні моделі сорту. Для процесу моделювання має місце встановлення взаємозв'язку між морфологією рослини та діяльністю певних генів, а саме виділення ознак, які приймають

участь у формуванні продуктивності та забезпеченні високих показників якості врожаю через морфологічні ознаки. Тому, перед тим як перейти до розробки моделі сорту, потрібно досконало вивчити ознаки та властивості досліджуваної культури, виділити для подальшої роботи ті генотипи, які максимально адаптовані і продуктивні в конкретних умовах вирощування і на їх основі моделювати нові морфобіоти́пи. Моделі які створені на основі різних елементів технології вирощування допомагають у оптимізації витрат агресурсів, якщо ці ресурси розрізнити залежно від гідротермічних умов, періоду вегетації, біологічних особливостей та інших чинників [12-15].

При моделюванні сортів рослин складно спрогнозувати, як та чи інша господарсько-цінна ознака буде проявляти себе в різних комбінаціях та умовах вирощування. Як правило, більшість морфометричних та адаптивних ознак мають складну природу успадковування, яка контролюється полігенно. Тому, створення нового морфобіотипу потребує проведення кореляційного аналізу між ознаками продуктивності та господарсько-цінними ознаками задля виявлення кореляцій та їх рівня між формами, які використовуються у схрещуваннях та доборах. Це дало можливість доповнити та зробити уточнення існуючих моделей гібридів, створених для конкретних агрокліматичних зон [16-17].

Для проведення всебічної оцінки для подальших доборів, селекціонери з давніх давен прагнули встановити зв'язки між ознаками та виявити рівень їх мінливості при доборах. Пізніше відображення цих явищ знайшло своє продовження та конкретизувалося у такому понятті як «кореляційна залежність». Вчення про добір було пронизано ідеями про кореляції вже в кінці XIX століття [18].

Термін «кореляція» в перекладі з латинського означає зв'язок, співвідношення. Вперше цей термін застосував французький вчений Ж. Кювье у своїй праці «Лекції з порівняльної анатомії» у 1806 році. Але слід зазначити, що першим хто дав розвиток методу кореляції є Гальтон та Пірс. Визначення ж цього терміну звучить як залежність між змінними величинами (X та Y). Задачею кореляційного аналізу є встановлення тісноти між ознаками які змінюються. Ця функція виконується за допомогою параметричних та непараметричних показників, вибір яких залежить як від виду показників за якими проводять кореляційний аналіз, так і від форми кореляційної залежності [19].

При створенні елітних морфобіотипів потрібно визначити кореляційні зв'язки між морфометричними ознаками та відстежити зв'язок цих ознак з продуктивністю і адаптивними властивостями на усіх етапах селекції, що значно прискорює процес їх створення

та робить його більш прогнозованим. Наприклад, відстежуючи кореляційний зв'язок між кількістю качанів на 100 рослин і врожаєм гібридів кукурудзи було відмічено позитивний його вплив на продуктивність цієї культури. Пізніше після аналізу показника «кількість качанів на 100 рослин» зробили висновок, що визначення цієї ознаки потрібно проводити за різними групами стиглості та у різних екологічних градієнтах так як досліді можуть давати недостовірні дані у зв'язку з несприятливими погодними умовами, що розширило значення цієї ознаки як простої складової врожайності і показало значну його роль як непрямого показника адаптивної складової [20-22].

У селекції кукурудзи широкоживаними є терміни «морфобіологічна» та «гетерозисна» моделі гібридів. А.А.Жученко (2001) відмічає, що морфобіологічна модель – це такий морфотип рослини, який максимально використовує агроекологічні ресурси зони вирощування, адаптований до умов навколишнього середовища і стійкий до абіотичних та біотичних чинників. Термін гетерозисна модель з'явився внаслідок виявлення комбінацій які мали високий рівень гетерозису. Визначення гетерозисної моделі витікає з джерел плазм на основі яких вона створена. Прийнята класифікація генотипу на гетерозисні групи зародкової плазми [23-26].

Одними із основних зародкових плазм кукурудзи є Ланкастер, Айодент, Лакауна, Мінсенпуста та Рейд. Зародкова плазма Ланкастер бере свій початок від американського вільнозапилюваного сорту Ланкастер. Цей самозапилюваний сорт брав участь у селекційних програмах і на базі його ліній були створені сорти, стійкі до хвороб. Рослини цієї зародкової плазми відрізняються середнім та високим ростом. Зерно жовтого кольору, зубоподібної форми. Мають довгий качан. Лінії створені на базі цих гетерозисних груп – середньо- та пізньостиглі. На основі зародкової плазми Айодент були створені такі лінії як Р101, Р343, ГК26. Ця зародкова плазма характеризується такими ознаками як зубовидне зерно, рослини і качан середніх розмірів. Бере свій початок від самозапилюючого сорту Iodent [27-28].

Ряд авторів відмітили що при створенні гібридів кукурудзи з групою ФАО 200-450, найбільше використовувалась зародкова плазма Айодент. Навіть за несприятливих умов навколишнього середовища своєю високою врожайністю вирізнялися ті лінії, до складу яких увійшла ця зародкова плазма. Також було відмічено, що гетерозисна група Айодент/Ланкастер є основною при створенні середньостиглих груп стиглості гібридів[29-31].

М.Б. Грабовський та Г.О. Грабовська (2008) у своїх наукових працях вказують на те що, при використанні гетерозисних

моделей Айодент/Ланкастер можна отримати гібриди, які будуть відрізнятися своїми стабільними та високими врожайми [32].

Зародкова плазма Лакауне має французьке походження. Лінії F2, F7 були створені на базі французького сорту Лакауне. Саме до складу таких ранньостиглих гібридів як Contesa, Forla, Dea, Mona увійшли ці лінії. І саме вони стали основою для створення простого гібриду Дружба, який в подальшому використовувався у вітчизняній селекції селекції в якості батьківської форми більшості скоростиглих вітчизняних гібридів. Зерно представників цієї групи кременисте, качан середніх розмірів [27-28].

Гетерозисна група Мінсепуста має походження від угорського однойменного самозапиленого сорту. Рослини цієї групи мають низьке стебло, кременисте та напівкременисте зерно [27].

Гетерозисна група Рейд походить від самозапильного сорту Reid Yellow Dent. Цей сорт був створений у 1846 році Джеймсом Л. Рейдом. Ця генетична плазма широко використовувалася у селекції українських та російський вчених. Є цінним вихідним матеріалом для створення ранньостиглих ліній. Найбільш поширеними лініями є: B14, B37, B73, B84, A632, A634 [28].

Сприятливі умови Південного Степу України, а саме оптимальні температури для росту та розвитку рослин кукурудзи, наявність зрошення дають змогу вирощувати усі групи стиглості включаючи пізньостиглі форми ФАО понад 500. При використанні інтенсивних технологій вирощуванні гібридів кукурудзи важливо звернути увагу на групи стиглості, до яких вони належать і їх особливості, як біологічні так і генетичні. При цьому необхідно враховувати вплив антропогенних та природних факторів і довести до максимуму рівень відповідності агротехнологічного забезпечення умов вирощування рослин до такого рівня, що відповідає біологічним особливостям культивованих генотипів [33-34].

Гібриди кукурудзи класифікуються за тривалістю вегетаційного періоду на ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі, середньопізні та пізньостиглі. Найбільш розповсюдженими гібридами на території півдня України є гібриди середньоранньої та середньостиглої групи стиглості. Вегетаційний період складає 100-110 днів, для гарантованого дозрівання зерна, сума біологічно активних температур повинна становити 2200-2660°C. Гібриди цих груп мають низьку збиральну вологість зерна, на відміну від пізньостиглої групи, збиральна вологість якої є високою, що потребує досушки зерна після збирання. Але поряд з цим недоліком, гібриди пізньостиглої групи мають ряд переваг – це й високий потенціал врожайності, високий вихід зерна, незначна ураженість грибними захворюваннями. [34].

На початку 80-х років XX ст. у США почали відбуватися зміни вимог до морфотипів кукурудзи, які були обумовлені техніко-економічними змінами в агроекономічному секторі цієї країни. Не минули ці зміни і Україну. Так, якщо раніше селекціонери віддавали пріоритет врожайному потенціалу рослини, а низький адаптивний потенціал компенсували високим рівнем агрофону за рахунок добрив, пестицидів та післязбиральної доробки, то наприкінці 90-х років минулого століття відбувся кардинальний погляд вимог до гібридів кукурудзи саме в бік зменшення прямих витрат на вирощування та поєднанню господарських ознак, які б забезпечували пряме комбайнування. Сучасні гібриди повинні добре реагувати на загущенні посіви, відповідати вимогам інтенсивних та енергозберігаючих технологій вирощування за рахунок широкого адаптивного потенціалу [7].

Висновки. Отже, в умовах сьогодення недостатньо вивченим є питання створення морфометричних та гетерозисних моделей для оптимального використання біокліматичного ресурсу півдня України. Пріоритет у вирішенні питань удосконалення існуючих та створення нових моделей гібридів кукурудзи як для зрошуваних умов, так і для умов природного зволоження належить селекції. Не до кінця зясованим є визначення гетерозисних моделей гібридів кукурудзи різних груп ФАО для умов зрошення з урахуванням техніко-економічного забезпечення. Розробка та уточнення морфобіологічних та гетерозисних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості буде сприяти цілеспрямованому та ефективному створенню нових адаптивних гібридів кукурудзи з потужним врожайним потенціалом та відповідними показниками якості зерна, адаптованих до умов зрошення південного Степу України. Розроблені моделі гібридів кукурудзи різних груп стиглості з врахуванням кореляційних зв'язків врожайності з ознаками продуктивності та адаптивними показниками, дозволять ефективніше вести роботи над створенням нового вихідного матеріалу кукурудзи з заданими властивостями та відповідним рівнем їх реалізації у гібридних комбінаціях, що дозволить підвищити результативність селекційного процесу синтезу нового покоління гібридів та швидкому впровадженню їх у сільськогосподарське виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нетреба О.О. Селекційна цінність нового вихідного матеріалу кукурудзи, створеного на базі ліній, контарстних за групами стиглості, в умовах зрошення / О.О. Нетреба, В.М. Туровець // Бюл. Інституту зернового господарства. – 2008. – Вип. 33-34. – С. 138-142.

2. Нетреба О.О. Успадкування ознаки «висота рослин» у гібридів кукурудзи першого покоління, створених на базі ліній різних за тривалістю вегетаційного періоду / О.О. Нетреба // Зрошуване землеробство. – 2006, – Вип. 46. – С. 201-206.
3. Орлюк А.П. Физиолого–генетическая модель сорта озимой пшеницы / А.П. Орлюк, А.А Корчинский. – К.: Вища школа, 1989. – 72с.
4. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: Колос, 1985. 270 с.
5. Donald C.M. The breeding of crop ideotypes / C.M. Donald // *Euphytica*. 1968. Vol.17. – P.385-403.
6. Foltyn J. Determination of the quantitative characteristics of wheat and barley ideatype for Central Europe / J. Foltyn // *Sci. agribohemoslaviae*. – 1977. Vol.9, № 1. – P.13-19.
7. Генетика как теоретическая основа селекции сельскохозяйственных культур / Чекалин Н.М., Тищенко В.Н. Баташова М.Е // <http://www.agromage.com/2009/htm>.
8. Орлюк А.П. Теоретичні і практичні аспекти селекції баштаних культур / А.П. Орлюк, В.П. Діденко. – Херсон: Айлант, 2009. – 320 с.
9. Физиологическое обоснование оптимального агроэкоотипа (модели) сорта яровой пшеницы // Рекомендации селекционно-опытным учреждениям. - Саратов, 1980. – 36 с.
10. Zeven A.C. Editorial: Idiotype and ideotype/ A.C. Zeven // *Euphytica*. – 1975. Vol. 24. – P. 565-567.
11. Горбатенко І.Ю., Лавриненко Ю.О. Англо-російсько-український біологічний словник (генетика, молекулярна біологія, біотехнологія, медицина). Том II. - Херсон: Вид-во "Айлант". 2000. –234 с.
12. Корчинський А.А. Теоретические аспекты моделирования сортов адаптивной ориентации / А.А. Корчинський, Н.С. Шевчук // Фактори експериментальної еволюції організмів – 2009. – Том 6. – 2003-2009. – С. 13-15.
13. Кумаков В.А. Некоторые проблемы физиологии в связи с селекцией на продуктивность / В.А. Кумаков // Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. М.: Колос, 1975. – С. 63-70.
14. Фолтын Й. Модель сорта (идеотип) пшеницы / Й. Фолтын. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1980. – № 2. –С. 54-57.
15. Кореляційно-регресійне моделювання врожайності середньопізніх гібридів кукурудзи в умовах зрошення / В.А. Писаренко, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко, І.В. Михаленко // Зрошуване землеробство. – 2008. – Вип. 49. – С. 189-194.

16. Хангильдин В.В. Гомеостаз компонентов урожая зерна и предпосылки к созданию модели сорта яровой пшеницы// В.В. Хангильдин, И.Ф. Шаяхметов, А.Г. Мардамшин. Генетический анализ количественных признаков растений. – Уфа. 1979. – С. 5-39.
17. Лавриненко Ю.О. Мінливість кореляційної залежності продуктивності та її складових елементів у гібридів кукурудзи в залежності від груп стиглості / Ю.О. Лавриненко, С.Я. Плоткін // Таврійський науковий вісник. -2004. –Вип.36. – С.26-36.
18. Гужов Ю.Л. Генетика и селекция – сельскому хозяйству / Ю.Л. Гужов. – М.: Просвещение, 1984. – 240 с.
19. Лакин Г.Ф. Биометрия / Лакин Г.Ф. – М.: Колос. –1990.–351 с.
20. Усик Л.О. Кореляційні зв'язки між морфометричними ознаками та продуктивністю колоса озимої пшениці / Л.О. Усик, А.П. Орлюк // Таврійський науковий вісник. – 2007. - Вип. 50. – С. 32-41.
21. Ларкин М.И. Подбор и изучение исходного материала и гибридов кукурузы при весеннем и летнем сроках сева на зерно в орошаемых условиях степной зоны Крыма: автореф дис. на здобуття наук. ступеня канд.. с-г наук: спец. 06.01.05. «Селекція рослин» / М.И. Ларкин. – Симферополь.-20с.
22. Плоткін С.Я. Мінливість кореляційної залежності ознаки «Кількість качанів на 100 рослин» у гібридів кукурудзи залежно від погодних умов / С.Я Плоткін, Л.Г Маслово, Ю.О. Лавриненко // Таврійський науковий вісник. – 2005. – Вип. 42 – С 30-36.
23. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений. Экологические основы / Жученко А.А. – М.: ООО Агрорус, 2001. – 780 с.
24. Б.В Дзюбецький Сучасна зародкова плазма в програмі з селекції кукурудзи в Інституті Зернового Господарства УААН / Б.В Дзюбецький, В.Ю. Черчель // Селекція і насінництво. – 2002. – Вип. 86. – С 11-12.
25. Грабовський М.Б. Адаптація вихідного матеріалу плазми Лакон до умов степової зони України: дис. к-та. с-г наук: 06. 01.05 / Грабовський Микола Борисович. – Дніпропетровськ, 2005. – 153 с.
26. Гужва Д.В. Добір еталонів гетерозисних груп для тестерних схрещувань самозапилених ліній кукурудзи / Д.В Гужва, В.М. Соколов // Тези доповідей Міжнародної конференції [Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва: присвячений 90-річчю Інституту рослинництва ім. В.Я Юр'єва], 1999. – 476с.
27. Воскобойник О.В. Роль різних гетерозисних груп кукурудзи в селекції на скоростиглість / О.В. Воскобойник // Таврійський науковий вісник. -2009. – Вип. 64. – С. 113-118.

28. Козубенко Л.В., Селекція кукурузи на раннеспелість / Л.В. Козубенко, И.А.Гурьева Харьков, 2000. – 227 с.
29. Черчель В.Ю Рекурентний добір на раннє цвітіння качанів у синтетичній популяції кукурудзи плазми Айодент / В.Ю Черчель, Г.В.Черкашина // Бюлетень ІЗГ. – 2008. – Вип.33-34. – С. 152-153.
30. Негода Т.В. Комбінаційна здатність за врожайністю зерна нових ліній кукурудзи плазми Айодент. / Т.В. Негода // Бюл. Інституту зернового господарства. – 2007 – Вип. 31-32. С. 61-63.
31. Дзюбецький Б.В. Селекція кукурудзи / Б.В. Дзюбецький., В.Ю., Черчель Антонюк С.П. // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т.2. – С.571-589.
32. Грабовський М.Б. Врожайність зерна тесткросів самозапилених ліній кукурудзи плазми Айодент, створених з використанням фізіологічних методів / М.Б. Грабовський, Т.О. Грабовська, О.П. Олізько // Бюлетень ІЗГ. – 2008. – Вип.33-34. – С. 132-133.
33. Лавриненко Ю.О. Урожайність гібридів F_1 кукурудзи, створених на базі контрастних за тривалістю вегетаційного періоду батьківських форм / Ю.О. Лавриненко, О.О. Нетребя // Зрошуване землеробство.-2008. – Вип.50. – С. 129-133.
34. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України / Лавриненко Ю.О., Коковішін С.В., Найдьонов В.Г., Михаленко І.В. – Херсон: Айлант, 2007. – 256 с.

УДК: 633.18.631.52

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕФЕКТУ ГЕТЕРОЗИСУ У РИСУ (ОГЛЯДОВА)

**ШПАК Д.В. – кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут рису НААНУ**

Потенціал збільшення посівних площ під рисом в Україні, як і більшості країн світу, майже вичерпано. Тому подальше зростання валових зборів зерна можливе лише за рахунок підвищення продуктивності посівів цієї культури.

Одним зі шляхів такого зростання є використання гетерозисного ефекту у селекційній роботі з рисом.

Перша згадка про гетерозис у рису була зроблена у 1926 році J.W. Jones [6], який відзначив збільшення числа продуктивних стебел та урожайності у гібридів F_1 , порівнюючи з їх батьківськими

формами. Проте, у виробничих масштабах гібриди рису вперше були отримані у Китаї у 1973 році [3].

До 1970 року китайські вчені робили спроби застосування різноманітних хімічних агентів як гаметоцидів. Однак, більшість з них відносились до групи дуже небезпечних речовин (канцерогенів та арсенідів), тому від цих спроб довелося відмовитися [13].

Зараз понад 20 країн світу рису широко застосовують гетерозис у рису як резерв подальшого підвищення урожайності. Вчені відзначають перевагу гібридів над сортами за різними ознаками: урожайність, кущистість, стійкість до несприятливих факторів зовнішнього середовища [2, 7, 12]. При цьому згадана перевага над інбредними сортами зростає у несприятливих умовах вирощування від 15-20 до 25-30% [14].

Головна роль при використанні ефекту гетерозису у рису, як і інших культур, належить явищу чоловічої стерильності. Вона може бути зумовлена ефектами ядерних генів стерильності (так звана, екологічна стерильність – ЕГЧС) або цитоплазматичними генетичними факторами (цитоплазматична чоловіча стерильність, або ЦЧС).

Екологічний тип стерильності виявляється при зміні певних умов вирощування. Зокрема, розрізняють два типи екологічної стерильності: термочутлива генна чоловіча стерильність (ТГЧС) та фотоперодичночутлива генна чоловіча стерильність (ФГЧС). ФГЧС проявляється в умовах довгого дня (лінії з відповідними генами будуть стерильними), а ТГЧС – при температурі у період цвітіння до 28°C.

Перевагами застосування ЕГЧС у гібридній селекції рису є порівняно просте отримання гібридного насіння (без необхідності пошуку відновлювачів фертильності), а також більш висока продуктивність дволінійних гібридів у порівнянні з трилінійними.

Використання явища екологічної стерильності для виробництва гібридного насіння можливе лише за умови значної зони рисівництва з півночі на південь, що можливо лише у деяких країнах (наприклад, Китай та Індія) Це стало основною завадою широкому впровадженню вказаної системи насінництва гібридів рису у світі [15].

Запропоновано також ряд альтернативних способів отримання гібридів. Один з них – закріплення гетерозису різними методами. Зокрема, у літературі обговорюється можливість створення багаторічних рослин рису, здатних розмножуватися вегетативно. На користь цієї можливості свідчить наявність серед близьких до *Oryza sativa* видів багаторічних кореневищних форм, зокрема *O. longistaminata* [5]. Однак, через високу кореляцію між ознаками, які визначають розвиток кореневища та низьку насінневу

продуктивність, цінні у селекційному відношенні генотипи виділити поки що не вдалося.

Іншим можливим методом стабілізації гетерозису, запропонованим досить давно, є апоміктичне розмноження гібридів. При цьому зародок утворюється не зі статевих, а з соматичних клітин. Однак, наразі залишається практично невідомою генетична система, яка контролює цей процес, а всі спроби перенести вказану ознаку у генотип рису призводили до того, що трансформовані рослини рису швидко втрачали здатність до апоміктичного розмноження [4].

У 1999 році В.А. Струнниковим була запропонована теорія, пояснює яким чином можна закріпити гетерозис у наступних поколіннях [16, 17]. Згідно цієї теорії, гетерозисний ефект виявляється в успадкуванні від батьківських форм скоординованого комплексу корисних генів, який виникає на фоні добору під дією несприятливих генетичних та екологічних факторів.

Зараз основне значення у гібридній селекції рису належить явищу цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС). Цей тип стерильності виникає у рослин завдяки наявності у їх цитоплазмі генетичних факторів стерильності і проявляється лише у випадку поєднання у одному генотипі стерильної цитоплазми (S) та ядерних рецесивних алелей $rfrf$ у гомозиготному стані.

Виробництво гібридного насіння включає два етапи: розмноження стерильної форми та виробництво власне гібридного насіння. На першому етапі проводять схрещування стерильного аналога (генотип $rfrf/S$) з закріплювачем стерильності (генотип $rfrf/N$). Таким чином стерильна форма може бути розмножена. Наступний крок – схрещування стерильної форми з відновлювачем фертильності (генотип $RfRf/N(S)$) [13].

Дуже важливим фактором при виробництві гібридного насіння з застосуванням явища ЦЧС є досить специфічні вимоги щодо властивостей батьківських форм гібридів. Зокрема, стерильна форма має бути нечутливою до змін температури та фотоперіодично нейтральною, мати короткий та широкий прапорцевий листок, високу кущистість, характеризуватися синхронним цвітінням у межах рослини та високою зерною продуктивністю, тощо.

З іншого боку, відновлювач фертильності повинен мати високу відновлювальну здатність відносно стерильної форми, характеризуватися висотою рослини 90-100 см, високою кущистістю та синхронним цвітінням, прийнятною зерною продуктивністю.

Однак, найголовніша вимога до батьківських форм гібриду – це висока загальна та специфічна комбінаційна здатність [10].

Слід відзначити, що не зважаючи на істотні переваги гібридів над сортами традиційної селекції, при їх створенні виникає ряд досить відчутних проблем, основною з яких є необхідність пошуку (або створення) форм рису з високим рівнем алогамії та відсутність джерел ЦЧС серед зразків японського підвиду рису [8].

Важлива проблема – це висока ціна гібридного насіння рису. Для багатьох стерильних форм характерним є вкорочення верхнього міжвузля, іноді на третину, що призводить до зниження виходу гібридного насіння з одиниці площі. В Китаї в 1970 році отримували 0,4-0,9 т/га насіння стерильної лінії та близько 1,0-1,5 т/га гібридного насіння. Доведено, що при перехресному запиленні на 18-34% отримували урожай гібридного насіння на рівні 0,66-1,68 т/га, а відповідний показник на рівні 74% збільшував продуктивність посівів рису до 2,5 т/га [11].

Для покращення виходу волоті з пазухи прапорцевого листа у виробництві гібридного насіння застосовують різноманітні хімічні реагенти. Дослідження показали, що обробка сумішшю гібберелінової та борної кислот збільшувало вихід гібридного насіння до 30,1% у порівнянні з контролем (24,0%). Значно знижує ціну гібридного насіння застосування сечовини (1%), борної кислоти (1%), сульфату цинку (0,1%) у комбінації з гіббереліновою кислотою (30 г/га) [9].

Важливою проблемою у гібридній селекції рису також є різна реакція селекційного матеріалу на неконтрольовані фактори середовища, зокрема температурні умови. Це може викликати відхилення у датах цвітіння материнської та батьківської форм, що у свою чергу суттєво знижує вихід гібридного насіння, іноді на 7-10% [1]. З метою синхронізації цвітіння обох батьківських форм застосовують обробку хімічними речовинами: 1%-ними розчинами дигідрофосфату калію (з метою прискорення цвітіння) та сечовини (з метою його уповільнення).

Подальші дослідження мають бути спрямовані на пошук та вдосконалення методів створення нових джерел ЦЧС, вивчення комбінаційної здатності батьківських форм гібридів, оптимізацію способів насінництва батьківських форм та гібридів. Вирішення цих проблем дасть відчутний поштовх розвитку гібридної селекції рису.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Abo Yossef M.I., A.E. Draz, A.O. Bastawisi, H.F. El-Mowafi and N.T. Noan. Preliminary studies on hybrid rice seed production in Egypt // Egypt J. Agric. Res. – 2005. – 83(5A). – PP. 197-203.

2. Ahn S.W. International collaboration on breeding for resistance to rice blast, in Zeigler, R.S., Leong S.A. and Teng P.S. (eds.), Rice Blast Disease, C B A and IRRI, Wallingford. Oxon. VK. PP. 137-153.
3. Badawi A.T., Maximos M.A., Aidy I.R. Rice improvement in Egypt 85 years (1917-2001)/ Rice in Egypt. – Sakha, Kafr El-Sheikh. – 2002. – P. 1-24.
4. Bennett J. , Xuezhi Bi, Kathiresan, Chaudhury A., Ivahova A., Payne T., Dennis L., Khush G. Molecular tools for achieving synthetic apomixes for hybrid rice // Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice. - 2002. - P. 12.
5. F. Hu, P.Xu, J. Li, J. Zhou, E. Sacks, Z. Li, D. Tao Rice heterosis fixing by means of vegetative propagation from *Oryza longistaminata* // Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice. – 2002. – P. 95.
6. Jones J.W. Hybrid vigor in rice. J. Am. Sec. Agron. 1926/ 18, P. 423-428.
7. Kiyosawa S. Studies of genetic breeding of blast resistance in rice/ misc. Publ. Bull. Natl. Agric. Sci. – 1974. – D1. – P. 1-58 (English Summary).
8. Ma Guohui and Yuan Longping. Achievements and development of hybrid rice in China // Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice. – 2002. – P. 22.
9. M. P. Pandey, J.P. Singh, S.K. Shukla, P.N. Singh and Dwivedi A technique for economizing on the seed production cost in hybrid rice //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice. – 2002. – P. 124.
11. Vidyachandra B. Desirable traits of parental lines // Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice. - 2002. - P. 17-19.
12. Virmani S.S. and Kumar I. Hybrid rice seed Asia Pacific // Asian seed and planting material. – 1997/ – Vol. 4. – #5. – P. 11-12.
13. Virmani S.S., Chaudhary R.C., Khush G.S. Current outlook on hybrid rice/ *Oryza*. – 1981. – P. 67-84.
14. Virmani S.S., Sun Z.X., Mou T.M., Jauhar Ali A., Mao C.X. Two-Line Hybrid Rice Breeding Manual/ IRRI. – 2003. – 88 p.
15. Yamada M. Breakdown of highly blast resistant foreign varieties. Plant Protection, 1965, 19: 231-234.
16. Гончарова Ю.К. Проблемы и перспективы производства гибридов риса. Обзор. – Рисоводство. – 2002. – №2. – С. 14-19.
17. Струнников В.А. Закрепление гетерозиса в ряду последующих поколений без гибридизации / Л.В. Струнникова // Доклады академии наук. – 2000. – Т.34. – №2. – С. 348.
18. Струнников В.А. Природа гетерозиса, методы его повышения и закрепления в последующих поколениях без гибридизации / Л.В. Струнникова // Известия академии наук. – 2000. – №6. – С. 679-687.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Зрошуване землеробство" є фаховим науковим виданням. Видається за рішенням Президії Української Академії аграрних наук від 27 січня 2000 року; протокол №2. Перереєстрацію пройшов 10 лютого 2010 року (Свідцтво про державну реєстрацію сер. КВ № 9176). Збірник включено до переліку наукових фахових видань в розділ «Сільськогосподарські науки» згідно постанови Президії ВАК України від 10 лютого 2010 р. № 1-05/1.

Журнал публікує теоретичні, практичні, аналітичні, узагальнюючі та науково-методичні статті з актуальних питань ведення сільського господарства на меліорованих землях.

Основні фахові напрямки: зрошуване землеробство, підвищення ефективності використання поливної води, функціонування польових сівозмін, системи обробітку ґрунту та захисту рослин, оптимізації режимів зрошення сільськогосподарських культур, вплив тривалого застосування добрив і зрошення на родючість та меліоративний стан ґрунту, застосування технологій вирощування озимої та ярої пшениці, кукурудзи, сої та інших культур, комбінованих систем виробництва кормів з широким використанням зрошуваних пасовищ та природних кормових угідь, а також створення нових сортів і гібридів для зрошуваних земель.

Статті публікуються українською мовою. Періодичність видання – 2 випуски на рік.

Приймаються до друку статті (обсягом не менше 5 сторінок.

До публікації у "Збірнику" приймаються статті, набрані в редакторі Microsoft Word (шрифт Arial, розмір 14, через 1 інтервал, без переносів, сторінка А-4, з полями: ліве – 3см., праве, нижнє, верхнє – 2см., сторінки без нумерації) і віддруковані на принтері на білому папері з додатком на дисках. Рисунки подавати у **чорно-білому** вигляді в тексті, а також окремими файлами.

Дотримуйтесь такої структури подачі матеріалу.

УДК.....(жирний шрифт).

Назва статті (заголовки великими літерами).

Ініціали, прізвище, вчений ступінь або посада (без скорочення) автора (ів) (звичайний шрифт).

Текст статті: Постановка проблеми; Стан вивчення проблеми; Завдання і методика досліджень; Результати досліджень; Висновки та пропозиції; Перспектива подальших досліджень.

Кожна таблиця, графік або рисунок на окремій сторінці; слова „Таблиця“, „Рисунок“, їх назви і номери писати звичайним шрифтом.

Використана література – список використаних джерел, кожне джерело з нового рядка під номером звичайним шрифтом.

Резюме (анотація) курсивом українською, російською та англійською мовами з прізвищами авторів і назвою статті.

Ключові слова (після слів **Ключові слова:** з маленької літерипісля двокрапки звичайним шрифтом пишемо ключові слова,

розділяючи їх комами).

У кінці статті повинні бути підписи автора (авторів) і керівника теми чи завідувача відділом лабораторією.

Стаття повинна мати внутрішню рецензію та довідку про авторів довільної форми (де і ким працює, службова і домашня адреси, номери телефонів).

Посилання на літературні джерела (використана література)

Посилання на літературні джерела у тексті здійснювати за допомогою їх порядкових номерів у квадратних дужках, згідно зі **Списком використаної літератури:**.

У цей список подають лише ті літературні джерела, на які посилаються автори при написанні статті. Ці джерела повинні розташовуватися в алфавітному порядку за прізвищами авторів і кожне за своїм порядковим номером.

Бібліографічний покажчик подається обов'язково і не менше 4-х джерел. Якщо за текстом є посилання на літературу у квадратних дужках, то в кінці статті пишеться **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**, а якщо нема, то тільки одне слово **Література:**.

У **Списку використаної літератури** слід дотримуватися такої послідовності й пунктуації:

– для періодичних видань:

Прізвище й ініціали авторів. Назва статті // Назва журналу. – Рік. – Том., номер або випуск. – С. 00-00.

– для книг:

Прізвище й ініціали авторів. Назва повністю. – Місце видання: Видавництво, рік. – Кількість сторінок (Додаткові відомості, наприклад, серія видань або мова роботи).

– для розділу в колективній монографії:

Прізвище й ініціали автора (ів). Назва розділу повністю / Прізвище й ініціали авторів (редакторів). Назва книги повністю. – Місце видання: Видавництво, рік. – С. 00-00.

– для матеріалів симпозіумів, збірників статей:

Прізвище й ініціали автора (ів). Назва статті повністю // Назва збірника повністю (місце і дата проведення симпозіумів). – Місце видання: Видавництво, рік. – Випуск або частина. – С. 00-00. (Додаткові відомості).

– для автореферату дисертації:

Прізвище й ініціали автора. Тема дисертації // Автореф. дис... канд. (докт.) с-г. (біол., техн.) наук. – Місце видання. – Рік. – Кількість сторінок.

**Примірники статті, які не відповідають правилам
для авторів, редакцією не приймаються.**

Редколегія

АНОТАЦІЇ

Нікішенко В.Л., Філіп'єв І.Д., Влащук О.С. – Вплив заорювання післяжнивних решток сої на врожай зерна зрошуваної озимої пшениці.

В статті наведені дані про вплив заорювання післяжнивних решток сої на врожай і якість зерна зрошуваної озимої пшениці.

Ключові слова: післяжнивні рештки, врожай, озима пшениця, якість.

Малярчук М.П., Сергєєва Ю.О., Мігальов А.А. Продуктивність сої залежно від основного обробітку ґрунту в просапній сівоzmіні на зрошенні південного Степу України.

Наведено результати дворічних досліджень з вивчення впливу різних систем і способів основного обробітку ґрунту в просапній сівоzmіні на агрофізичні властивості ґрунту та продуктивність сої.

Ключові слова: зрошення, системи і способи основного обробітку ґрунту, сівоzmіна, соя.

Гамаюнова В.В., Писаренко П.В., Суздаль О.С. Казанок О.О., - Середньодобове випаровування і сумарне водоспоживання сої залежно від режиму зрошення, фону живлення та сорту при вирощуванні на півдні України.

У статті наведені результати досліджень щодо вивчення показників сумарного водоспоживання й середньодобового випаровування посівів сортів сої залежно від режиму зрошення та фону живлення при вирощуванні на півдні України.

Ключові слова: соя, сорт, режим зрошення, фон живлення, водоспоживання, випаровування.

Марковська О.Є., Продуктивність короткоротаційної просапної сівоzmіні на зрошенні залежно від способів і систем основного обробітку темно-каштанового ґрунту.

Наведено результати дворічних досліджень впливу різних способів і систем основного обробітку ґрунту на енергетичну окупність технологій вирощування с.-г. культур 4-пільної просапної сівоzmіні на зрошенні.

Ключові слова: зрошення, сівоzmіна, енергоємність, коефіцієнт енергетичної ефективності.

Поленок А.В., Вожегов С.Г. Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм мінеральних добрив на продуктивність сої у рисових системах.

За результатами проведених досліджень кращим варіантом для вирощування сої в умовах рисових систем виявився варіант з

75%-ю нормою внесення мінеральних добрив з застосуванням оранки як основного обробітку ґрунту. В таких умовах урожайність сої становила 2,72 т/га за результатами трирічного вивчення. Впливу на забур'яненість посівів та щільність ґрунту у посівах сої у досліді не виявлено.

Ключові слова: сівозмінна, щільність ґрунту, норма добрив, бур'яни, зрошення.

Мелашич А.В., Сафонова О.П., Коковихін С.В., Писаренко П.В. Порівняльна характеристика еколого-меліоративного стану зрошуваних земель залежно від глибини залягання ґрунтових вод.

В статті наведено результати з моніторингу зрошуваних земель з різним рівнем ґрунтових вод. Статистичним аналізом доведена висока мінливість іонно-сольового складу та інших агрохімічних показників. Виявлена різна ступінь реакції культур зрошуваної сівозміни на глибину залягання ґрунтових вод.

Ключові слова: зрошення, сівозмінна, іони, катіони, мінералізація, клас якості води, варіація, урожай.

Кузьмич А.О. Вміст елементів живлення у ґрунті та продуктивність кукурудзи на силос за різних систем удобрення в умовах зрошення на півдні України.

В статті наведено данні щодо вмісту елементів живлення у ґрунті (азоту, фосфору, калію) за різних систем удобрення при вирощуванні кукурудзи на силос. Показано вплив різних видів органічних та мінеральних добрив на продуктивність кукурудзи.

Зазначено, що для вирощування кукурудзи в умовах зрошення на півдні України слід рекомендувати застосування торфу 30 т/га + розрахункова доза мінеральних добрив. Якщо ж відстань транспортування торфу більше 50 км, то слід використовувати розрахункову дозу мінеральних добрив.

Ключові слова: елементи живлення, кукурудза на силос, органічні добрива, мінеральні добрива, торф, гній, розрахункова доза добрив, урожай.

Литвиненко О.В. Особливості росту та розвитку рослин картоплі сорту кобза в умовах зрошення на півдні України та їх зв'язок з економічними показниками.

Інститут землеробства південного регіону НААНУ Ключові слова: картопля, паростки, маса бульби, густина садіння, листкова поверхня, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу, урожай, економічна ефективність.

У статі наведено дані щодо впливу кількості паростків на бульбі

картоплі під час садіння, садивної маси бульб та густоти посадки на ріст паростків у досходовий період, динаміку з'явлення сходів, площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чисту продуктивність фотосинтезу, урожайність та економічні показники вирощування рослин картоплі. Зазначено, що зі збільшенням садивної маси бульб з 20-30 г до 50-60 г урожайність картоплі сорту Кобза підвищується на 9,3 %. Для вирощування картоплі сорту Кобза в умовах зрошення на півдні України слід застосовувати густоту посадки 42,8 тис. шт./га при використанні бульб садивною масою 50-60 г, та густотою 74,1 тис. шт./га при використанні бульб садивною масою 20-30 г.

Нетіс І.Т. Вплив строків і доз підживлення пшениці озимої на врожайність і якість зерна.

Наведені результати вивчення впливу строків і доз підживлення пшениці озимої на врожай і якість зерна в умовах півдня України.

Ключові слова: пшениця озима, підживлення, строки, дози, урожай, якість зерна.

Орлюк А.П., Гончарова К.В., Базалий Г.Г., Біляєва І.М., Усик Л.О. Нові сорти озимої пшениці для комплексного використання у зерновиробництві.

Нові сорти озимої пшениці для комплексного використання у зерновиробництві.

Сорти озимої пшениці Овідій, Кохана, Благо, Марія, Андромеда володіють високим адаптивним потенціалом, їх можна використовувати на зрошуваних і неполивних землях. Нові генотипи спроможні забезпечувати урожайність на рівні відповідно 9,0-9,5 і 5,5 – 6,0 т/га. Формують зерно сильних і цінних пшениць.

Ключові слова: пшениця, сорт, генотип, урожайність, якість, адаптивність, стійкість.

Нижеголенко В.М. Злакові мухи на зрошуваній озимій пшениці.

Вивчено видовий склад найбільш поширених видів злакових мух, роль агротехнічних і хімічних прийомів та ентомофагів в оптимізації фіто санітарного стану посівів зрошуваної озимої пшениці в умовах дослідного господарства «Асканійське».

Ключові слова: злакові мухи, озима пшениця, зрошення, інсектициди.

Косенко Н.П. Вплив технологічних прийомів вирощування насіння цибулі ріпчастої на ураженість насіннєвих рослин

несправжньою борошнистою росою в зрошуваних умовах південного Степу України.

В статті наведені результати досліджень впливу строків садіння, маси маточних цибулин і площі живлення насіннєвих рослин цибулі ріпчастої сорту Халцедон на поширення і розвиток несправжньої борошнистої роси (*Perenospora destructor*).

Встановлено, що за умов осіннього садіння маточних цибулин поширення і розвиток хвороби були нижче на 5,4 і 4,9% , ніж за весняного садіння маточників. За загущеного розміщення насінників 70х8 см (560кв.см) поширення хвороби збільшилось на 4,4%, розвиток хвороби – на 5,3% порівняно з площею живлення 70х12см (840кв.см).

Ключові слова: цибуля ріпчаста, несправжня борошниста роса, строк садіння, площа живлення рослин, маса маточних цибулин.

Мелашич А.В., Мелашич Т.А., Дишлюк В.Є. Важкі метали у системі „зрошувальна вода – ґрунт - рослина” при вирощуванні цибулі-ріпки в умовах краплинного зрошення

Наведені результати досліджень вмісту важких металів в зрошувальній воді і ґрунті та накопичення їх у продукції цибулі-ріпки.

Ключові слова: ґрунт, зрошувальна вода, фосфоріс, мінеральні добрива, важкі метали, краплинне зрошення, цибуля ріпчаста.

Пілярський В.Г. Порівняльна оцінка різних способів зрошення насінників люцерни першого року життя.

У статті наведені результати порівняльного аналізу щодо ефективності різних способів зрошення насінників люцерни у стаціонарних системах мікрозрошення в умовах Інгuleцької зрошувальної системи.

Ключові слова: фенофаза, насіннєва люцерна, мікрозрошення, сумарне водоспоживання, способи поливу.

Писаренко П.В. Особливості сумарного водоспоживання і випаровування озимої пшениці при зрошенні.

Наведені результати багаторічних досліджень на півдні України з вивчення особливостей використання вологи озимою пшеницею за осінній, зимовий, весняно-літній періоди і в цілому за вегетацію.

Ключові слова: сумарне водоспоживання, випаровування, зрошення, пшениця озима

Прищепо Н.Н., Влашук А.Н. – Защита семенных посевов ярового рапса от сорняков в условиях юга Украины.

Изложены результаты исследований 2006-2009 годов по изучению эффективности применения гербицидов против сорняков в семенных посевах ярового рапса. Установлено, что защита посевов культуры должна включать ранний срок посева и применение гербицидов.

Ключевые слова: яровой рапс, сорняки, гербициды, урожайность.

Коковіхін С.В., Дробітько А.В. Оптимізація режимів зрошення основних сільськогосподарських культур з використанням імітаційного моделювання та програмних засобів

В статті висвітлені проблеми використання інформаційних технологій для призначення строків і норм вегетаційних поливів основних сільськогосподарських культур в умовах півдня України. Наведено методичні поради для використання розробленого програмного комплексу, дані практичні рекомендації встановлення динаміки водного режиму ґрунту.

Ключові слова: режим зрошення, вологозапаси, моделювання, статистичний аналіз, строки і норми поливів, програмний комплекс.

Коваленко О.А. Водний режим ґрунту залежно від рівня мінерального живлення та густоти посіву конопель.

Наведені результати досліджень з середньодобового, міжфазного та сумарного водоспоживання конопель в південному Степу залежно від рівня удобрення та норми висіву.

Ключові слова: коноплі, водоспоживання, удобрення, фази розвитку, ґрунт, волога.

Коваленко А.М. Змінення структури гумінових кислот темно-каштанового ґрунту під впливом тривалого зрошення в плодозмінній сівозміні.

Наведено результати досліджень з перебудови різних фракцій гумінових кислот під впливом тривалого зрошення в плодозмінній сівозміні стаціонарного досліді.

Ключові слова: гумінові кислоти, фракція, енергія активації, термічна деструкція, піроліз, дереватографія.

Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Грабовський П.В., Конашук І.О. Перспективи використання ГІС-технологій у зрошуваному землеробстві півдня України.

В статті наведено результати досліджень щодо напрямів використання геоінформаційних технологій у зрошуваному

землеробстві. Запропоновано способи збору, узагальнення та систематизації різноманітних даних з їх географічним розташуванням, здійснення GPS-навігації та прогнозування продуктивності агроценозів.

Ключові слова: геоінформаційні технології, сільськогосподарські культури, зрошення, продукційні процеси рослин, урожайність, моделі, прогнозування

Федорчук М.І. Динаміка елементів живлення за різних систем удобрення при вирощуванні шавлії лікарської в умовах зрошення півдня України.

В статті наведені результати досліджень з вивчення динаміки поживного режиму на посівах шавлії лікарської залежно від фону органічних і мінеральних добрив. Встановлено, що досліджувані показники істотно змінюються залежно від фаз росту й розвитку культури, а також від року життя рослин.

Ключеві слова: шавлія лікарська, добрива, зрошення, динаміка фону живлення, азот, фосфор, калій, вміст поживних речовин.

Малярчук М.П., Куценко С.В., Малярчук А.С., Мельник А.П. Ефективність способів основного обробітку ґрунту під кукурудзу у боротьбі із забур'яненістю посівів в просапній сівозміні на зрошенні півдня України.

Наведено результати дворічних досліджень із встановлення впливу способів і систем основного обробітку ґрунту в 4-пільній просапній сівозміні на зрошенні на забур'яненість посівів кукурудзи на зерно та її урожайність.

Ключові слова: зрошення, забур'яненість, сівозміна, спосіб і системи основного обробітку ґрунту.

Цілінко М.І., Довбуш О.С., Коршун О.О. –Урожайність рису залежно від сорту, мінерального живлення та температурного режиму в умовах Степу України.

Наведені результати досліджень з вивченням особливостей впливу температурних умов на між фазні періоди росту і розвитку рослин рису, а також впливу застосування мінеральних добрив, на врожай сортів різних груп стиглості.

Ключові слова: рис, мінеральні добрива, урожайність, вегетаційний період.

Лисенко Є.В. Ефективність захисту соняшнику проти фомопсису на зрошуваних землях південного регіону України

У статті наведено результати досліджень по ефективності

протруйників та фунгіцидів проти фомопсису соняшнику.

Результати досліджень свідчать, що поєднання двох заходів захисту - протруєння насіння Вінцитом та обприскування посівів Таносом забезпечує надійний захист соняшнику від фомопсису. Шкодочинність хвороби знижується на гібриді Світоч у двічі, на гібриді Сівер - у 13 разів, на Одеському 28/3 - у тричі, на Одеському 638 - у 20 разів.

Ключові слова: соняшник, гібрид, зрошення, протруйник, фунгіцид, хвороби.

Писаренко П.В., Коковіхін С.В., Пілярський В.Г., Суздаль О.С. Оптимізація розрахункових методів інтегрованого управління водним режимом ґрунту на посівах буряків цукрових в умовах півдня України.

В статті наведено результати досліджень з встановлення динаміки середньодобового випаровування буряків цукрових залежно від природних та агротехнічних факторів. Розроблено метод встановлення строків і норм вегетаційних поливів культури за математичними моделями рівня вологозапасів в ґрунті.

Ключові слова: буряк цукровий, зрошення, випаровування, модель, статистичний аналіз, розрахунковий метод

Коваленко А.М., Тимошенко Г.З. Роль інтенсивних технологій у збільшенні виробництва рослинного білка гороху, в південному Степу України.

Наведені результати досліджень по вивченню особливостей формування врожаю і якості зерна гороху безлисточкового морфотипу на темно-каштанових ґрунтах без зрошення залежно від застосування різних доз мінеральних добрив, норм висіву та прийомів хімічного захисту рослин від бур'янів, та шкідників.

Ключові слова: горох, дози мінеральних добрив, норми висіву, хімічний захист, урожайність, якість.

Климченко М.С., Вожегова Р.А. Урожайність сорту рису Україна – 96 в залежності від норми висіву та норми мінеральних добрив.

В статті наведені результати досліджень з вивчення впливу різних норм висіву та норм внесення мінеральних добрив на урожайність сорту рису Україна -96 в умовах Криму.

Ключові слова: рис, сорт, норма висіву, добрива, урожайність, зрошення.

Яворський С.В., Гусєв М.Г., Севідов О.Ф. Вирощування багаторічних травосумішей при літніх строках сівби на

зрошуваних землях в умовах південного Степу.

Наведені результати досліджень з ефективності різних способів сівби багаторічних травосумішок при літніх строках сівби на зрошенні, встановлено зв'язки між посівними умовами зволоження ґрунту, глибиною загортання насіння та їх польовою схожістю.

Ключові слова: літні посіви, зрошення, травосуміші, насіння, польова схожість, щільність травостоїв.

Гусєв М.Г., Шаталова В.В., Коковіхін С.В. Економіко-енергетичне обґрунтування технології вирощування ріпаку озимого в умовах зрошення півдня України

У статті наведені результати досліджень із ріпаком озимим при вирощуванні на зелену масу й насіння, що спрямовані на визначення ефективності застосування мінеральних добрив і хімічного захисту рослин. Економічна та енергетична оцінка довела переваги застосування розрахункової дози мінеральних добрив та використання інсектицидів.

Ключові слова: ріпак озимий, зрошення, добрива, інсектициди, врожайність, економічна оцінка, енергетична ефективність.

Малярчук В.М. Продуктивність соняшника залежно від способів основного обробітку ґрунту в сівозміні на зрошенні при використанні на добриво соломи.

Наведено результати чотирирічних експериментальних досліджень з вивчення впливу способів полицевого та безполцевого обробітку на біологічну активність орного шару ґрунту та продуктивність соняшнику.

Ключові слова: спосіб обробітку, зрошення, мікроорганізми, соняшник, нітрати.

Васюта В.В., Степанов Ю.О., Косенко Н.П Вплив режимів висушування на вологість і посівні якості насіння томата.

В статті наведені результати досліджень температурного режиму, терміну впливу повітряного потоку в процесі висушування на вологість і посівні якості насіння томата. Встановлено, що для отримання кондиційного насіння необхідно підтримувати в сушильному агрегаті температуру повітряного потоку 45°C протягом 40 хвилин.

Ключові слова: томат, вологість насіння, температурний режим, експозиція висушування, якість насіння.

**Богданов В.О., Богданов Ю.В. Степанова І.М.
Продуктивність розсадного томата залежно від густоти
стояння гібридів при вирощуванні на краплинному зрошенні.**

Викладено результати досліджень по впливу густоти стояння гібридів іноземної (Посадас, Фріско) та вітчизняної (Миколка, Фастівський-1, Шевальє) селекції на продуктивність і економічну ефективність вирощування розсадного томата на краплинному зрошенні.

Встановлено, що вищий врожай і кращі економічні показники одержані по гібридам Посадас і Фріско при густоті стояння рослин 30 тис. шт./га.

Ключові слова: томат, густота, краплинне зрошення, гібрид, урожай, маса плоду, продуктивність, економічна ефективність.

**Бояркіна Л.В. Науково-практичні аспекти використання
«Електронної інформаційно-довідкової бази "Добрива"» в
зрошуваному землеробстві півдня України.**

В статті наведено інформацію про особливості формування та використання «Електронної інформаційно-довідкової бази "Добрива"». Описано структуру сформованої бази та принципи доступу до фахової інформації.

Ключові слова: інформаційно-довідкова база, види добрив, техніка для внесення добрив, фертигація, зрошення, оперативний доступ до інформації.

**Журавльов О.В. Економічна ефективність елементів
технології вирощування цибулі ріпчастої на краплинному
зрошенні в південному степу України.**

У статті наведені результати досліджень економічної ефективності вирощування цибулі ріпчастої на краплинному зрошенні, приведено склад та структуру виробничих витрат.

Ключові слова: цибуля ріпчаста, краплинне зрошення, економічна ефективність.

**Люта Ю.О. Тайм - новий сорт томата, адаптований до
умов зрошення півдня України.**

Наведена характеристика нового сорту томата Тайм, створеного методом міжсорткової гібридизації в ІЗПР НААН України. Сорт занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 році.

Ключові слова: томат, селекція, гібридизація, сорт, урожайність, товарність, якість плодів.

Сафонова О.П., Мелашич А.В., Лозовицький П.С. Еволюція галогенезу в ґрунтах при глибокому рівні залягання ґрунтових вод в умовах Інгупецького зрошуваного масиву.

В статті наведені результати досліджень по еволюції галогенезу в чорноземах південних і темно-каштанових ґрунтах при глибокому рівні залягання ґрунтових вод в умовах Інгупецького зрошуваного масиву.

Гусєв М.Г., Яворський С.В., Войташенко Д.П., Косєвцова Л.В. Підвищення продуктивності кормових агрофітоценозів при конвеєрному виробництві кормів в умовах зрошення південного Степу України .

В статті наведені результати інтенсифікації польового кормовиробництва в степовій зоні півдня України в умовах зрошення. Показана ефективність застосування проміжних посівів в кормових сівозмінах для конвеєрного надходження кормів необхідної якості.

Ключові слова: польове кормовиробництво, багаторічні трави, зрошувані пасовища, сировинний конвеєр, проміжні посіви.

Писаренко П.В., Коковіхін С.В. Головацький О.І., Роговий Ю.М. Економіко-енергетична оцінка елементів технологій вирощування зеленої маси люцерни при диференціації умов зволоження.

В статті наведено результати економічного та енергетичного аналізу експериментальних даних вирощування люцерни на зрошуваних землях півдня України при диференціації різних способів поливу. Обґрунтовані показники врожаю зеленої маси досліджуваної культури з енергетичної точки зору.

Ключові слова: люцерна, зелена маса, зрошення, землеробство, економічна ефективність, енергетична оцінка

Засєць С.О., Нетіс В.І. Ефективність різних технологій вирощування льону олійного на півдні України.

У статті наведені дані про вивчення існуючої (стандартної), ресурсозберігаючої та адаптованої технологій вирощування льону олійного, які різняться витратами ресурсів і коштів. Встановлено, що найбільш ефективною була адаптована технологія, яка вимагає менше витрат коштів на вирощування - 1587 грн./га та забезпечує найвищий чистий прибуток - 1186-1333 грн./га і рентабельність - 72-84%.

Мелашич А.В., Філіп'єв І.Д., Тімошина Л.С. Вплив систематичного внесення мінеральних добрив на рухомість цинку і міді у зрошуваному темно-каштановому ґрунті.

Показано вплив систематичного внесення мінеральних добрив на вміст рухомих форм цинку і міді в темно-каштановому ґрунті зрошуваної сівозміни.

Ключові слова: мікроелементи, рухомі елементи живлення, цинк, мідь, мінеральні добрива.

Голобородько С.П., Ревтьо М.В. Вплив способу сівби і застосування азотних добрив на насіннєву продуктивність костриці східної – *Festuca orientalis* (Hack.).

Наведено результати наукових досліджень по визначенню впливу застосування різних доз азотних добрив при звичайному рядковому і широкорядному способах сівби на урожай насіння костриці східної. Встановлена істотна залежність урожаю насіння культури від азотного живлення ($N_{30}P_{60}$, $N_{60}P_{60}$ і $N_{90}P_{60}$) і відсутність суттєвої різниці від фосфор-них (P_{60}) добрив.

Приріст урожаю насіння костриці східної при застосуванні азотних добрив, порівняно з контролем (без добрив) і фосфорними добривами, забезпечується за рахунок формування більшої кількості генеративних пагонів, маси волоті та маси насіння в волотях.

Ключові слова: добрива, азот, костриця східна, насіння, пагони, волоті.

Коковіхін С.В. Перспективні напрями науково-дослідних робіт з розробки систем землеробства на зрошуваних землях півдня України.

В статті наведено результати камерального обробітку даних та встановлені основні напрями науково-дослідних робіт з формування систем землеробства на зрошуваних землях південного регіону України. Охарактеризовано методи встановлення середньодобового випаровування, заходи оптимізації технологій вирощування, перспективи застосування біотехнологічних методів та інформаційних систем.

Ключові слова: зрошення, землеробство, дослідження, випаровування, біотехнології, інформаційні системи.

Балашова Г.С., Черниченко І.І., Черниченко М.І. - Строки садіння мікробульб картоплі різного фізіологічного віку у відкритий ґрунт в зоні Степу в умовах зрошення.

Наведені результати досліджень щодо визначення оптимального строку посадки мікробульб картоплі різного

фізіологічного стану безпосередньо в полі при застосуванні різних способів зрошення. Виявлено їх вплив на продуктивність та коефіцієнт розмноження вихідного матеріалу.

Ключові слова: картопля, мікробульби, міні бульби, строки садіння, зрошення.

Морозов В.В. – к.с.-г.н., професор, зав. кафедрою ГІС-технологій;

Пічура В.І. – аспірант, асистент кафедри ГІС-технологій, Херсонський державний аграрний університет. Вплив зміни кліматичних факторів на формування меліоративного режиму зрошуваних земель Сухого Степу України.

В статті приведені дані, які відображають прояви глобального потепління на формування меліоративного режиму зрошуваних ландшафтів півдня України.

Ключові слова: глобальне потепління, меліоративний режим, ГІС-технології, клімат, зрошуване землеробство.

Миронова Л.М., Вердиш М.В. – Водозабезпеченість та ціна на воду як лімітуючі фактори використання водних ресурсів в південному Степу України.

У статті вивчено стан водних ресурсів південного Степу України. Висвітлено основні проблеми у галузі сільськогосподарського водокористування. Досліджено особливості формування ціни та проведено аналіз динаміки цінових показників при подачі води на зрошення.

Ключові слова: водозабезпеченість, водні ресурси, зрошення, водокористування, водоподача, ціна.

Тищенко О.П. Вплив кількості поливів на величину і якість врожаю озимої пшениці на зрошуваних землях Криму.

В статті наведені результати досліджень з впливу кількості поливів на величину і якість врожаю пшениці озимої на зрошуваних землях Степового Криму в зоні дії Північно-Кримського каналу.

Ключові слова: пшениця озима, сумарне випарування, зрошення, гідралічний ґрунтовий баланс, режим зрошення.

Іванова Є.І. Перспективи використання інформаційних технологій для планування та оперативного управління режимом зрошення сільськогосподарських культур.

У статті наведено короткий опис електронно-інформаційного довідника „Agromet 2” та надано детальні інструкції щодо використання інформаційних технологій для планування та

оперативного управління режимом зрошення сільськогосподарських культур.

Ключові слова: планування, оперативне управління, електронно-інформаційний довідник, база даних, режим зрошення, інформаційні технології.

Дудченко Т.В. Рогульчик М.І. Хімічний захист посівів сорго в умовах рисових зрошувальних систем.

У статті приведені результати досліджень по визначенню ефективності післясходових гербіцидів на посівах зернового сорго.

Розроблена система захисту сорго в умовах рисових зрошувальних систем.

Ключові слова: зернове сорго, рисова зрошувальна система, чек, гербіцид, бур'ян, контроль кількості, система захисту.

Шелудько О.Д., Марковська О.Є., Борищук Р.В., Мальярчук А.С., Найдьонов В.Г., Нижегородко В.М. Вплив ентомофагів на оптимізацію фітосанітарного стану зрошуваних посівів зернових колосових в південному Степу України.

Вивчено видовий склад найбільш поширених ентомофагів шкідників зернових колосових та їх вплив на оптимізацію фітосанітарного стану посівів в південному Степу України.

Виявлені ентомофаги на 3,2-26,3% зменшують чисельність фітофагів, однак в роки масового розвитку останніх істотно не впливають на зниження їх шкодочинності. Оптимізація фітосанітарного стану в таких умовах досягається шляхом хімічного захисту при досягненні економічних порогів шкодочинності фітофагів.

Ключові слова: ентомофаги, фітофаги, пшениця озима, зрошення.

Коковіхін С.В. Розробка заходів підвищення економічної та енергетичної ефективності насінництва кукурудзи на поливних землях півдня України.

В статті висвітлені проблеми насінництва простих гібридів кукурудзи на зрошуваних землях півдня України. За результатами досліджень встановлено, що найвищу економічну та енергетичну ефективність забезпечує застосування оптимального рівня вологозабезпечення рослин, застосування регуляторів росту та формування густоти стояння в межах 70-90 тис. га.

Ключові слова: кукурудза, насінництво, режим зрошення, регулятори росту, густина стояння рослин, економічна ефективність, енергетична оцінка.

Гальченко Н.М., Желтова А.Г. Вплив кліматичних показників на отримання сходів багаторічних трав у південному регіоні.

На основі аналізу багаторічних спостережень Асканійської і Херсонської метеорологічних станцій зроблено висновок, що сівбу дрібного насіння багаторічних трав необхідно проводити в надранні ранньовесняні строки, перш за все у середньосухі (75%) та сухі (95%) за забезпеченістю опадами роки.

Ключові слова: насіння, люцерна, опади, вологість, випаровуваність, коефіцієнт зволоження, багаторічні трави.

Орлюк А.П., Гончаренко О.Л. Ефективність масових доборів за різних умов вирощування материнських рослин пшениці м'якої озимої.

Сортова чистота посівів пшениці м'якої озимої у розсадниках розмноження за висотою рослин і морфологічними ознаками колоса більш висока за умов вирощування материнських рослин у густих посівах, за оптимального (25 вересня) і допустимо пізнього (5 жовтня) строків сівби, на зрошуваних ділянках.

Ключові слова: сорт, насіння, еліта, сортова чистота, мінливість, якість.

Орлюк А.П., Шпак Т.М., Шпак Д.В., Петкевич З.З. Створення ранньостиглого селекційного матеріалу рису

Проаналізовано результати створення селекційного матеріалу рису з коротким вегетаційним періодом. Виділена перспективна лінія УІР 3474, яка характеризується коротким вегетаційним періодом, високими показниками продуктивності та якості зерна.

Ключові слова: селекція, рис, ранньостиглість, продуктивність, якість зерна.

Туровець В.М. Селекція кукурудзи на покращення якісних показників кукурудзи в умовах зрошення півдня України та перспективи його використання для виробництва біоетанолу.

Наведені результати вивчення питань з селекції гібридів кукурудзи, зерно яких придатне для вирішення проблеми виробництва біопалива, зокрема біоетанолу. В статті обґрунтовано роль селекційних розробок та доведена їх перспективність в зрошуваних умовах півдня України.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, самозапилені лінії, паратипова мінливість, модифікаційна мінливість, адаптивний потенціал.

Лавриненко Ю.О., Нетреба О.О., Маслова Л.Г., Польський В.Я. Мінливість рівня ознаки «вихід зерна з качана» у гібридів F₁ кукурудзи, отриманих від схрещування відмінних за групами стиглості ліній в умовах зрошення.

У статті наведені результати досліджень по вивченню схрещувань контрастних за тривалістю вегетаційного періоду батьківських ліній для створення високогетерозисних за урожайністю зерна гібридів кукурудзи та можливості їх подальшого використання у роботі по розширенню бази вихідного матеріалу для селекції кукурудзи в умовах зрошення.

Ключові слова: Кукурудза, гібрид, самозапиленні лінії, пара типова мінливість, модифікаційна мінливість, адаптивний потенціал.

Кобиліна Н.О., Боровик В.О., Стародубцева М.В. «Оцінка перспективних селекційних сортів стоколосу безостого (*Bromopsis inermis* L.) – складових колекції інституту землеробства південного регіону НААНУ, за основними господарсько-цінними ознаками».

Викладені результати оцінки перспективних селекційних сортів стоколосу безостого за основними господарсько-цінними ознаками, які створені на основі використання штучної гібридизації, самозапилення, проведення доборів посуховитривалих форм, які будуть використані в подальшій селекційній роботі.

Ключові слова: стоколос безостий, селекція, кількісні ознаки, коефіцієнт варіювання.

Гордієнко В.І. Кореляція між масою зерна з рослини та іншими кількісними ознаками у гібридів F₃, F₄ сої.

У статті наведено результати вивчення кореляційних зв'язків між масою зерна з рослини та іншими кількісними ознаками у гібридів F₃, F₄ сої. Визначені позитивні фенотипові кореляції між масою зерна з рослини та іншими кількісними ознаками можна ефективно використовувати у селекційній роботі, спрямованій на підвищення продуктивності сої.

Ключові слова: соя, гібриди, кореляція, добір, ефективність, продуктивність.

Боровик В.О., Кобиліна Н.О., Тищенко О.Д. Формування та ефективне використання генетичних ресурсів сільськогосподарських культур в Інституті землеробства південного регіону НААН України.

Викладені результати досліджень по збагаченню, вивченню та узагальненню інформації про сортове різноманіття сої,

бавовнику, люцерни, багаторічних злакових трав з метою виділення джерел господарсько – цінних ознак та використання їх в сучасних напрямках селекційного процесу в умовах зрошення Півдня України.

Лашина М.В. Селекційні аспекти моделювання гібридів кукурудзи в зрошуваних умовах півдня України.

Наведені принципи моделювання сортів та гібридів. Обґрунтована необхідність подальших досліджень для уточнення існуючих та розробки нових моделей гібридів кукурудзи в зрошуваних умовах.

Ключові слова: модель гібриду, кореляційна залежність, тривалість періоду вегетації, зрошення, гібрид.

Шпак Д.В. Проблеми та перспективи використання ефекту гетерозису у рису (оглядова).

В статті наведено аналіз літературних джерел стосовно напрямків, проблем та перспектив використання гетерозисного ефекту у рису.

Ключові слова: рис, гетерозис, стерильність

АННОТАЦИЯ

Никишенко В.Л., Филиппев И.Д., Влашук О.С. – Влияние запахивания послеуборочных остатков сои на урожай зерна орошаемой озимой пшеницы.

В статье приведены данные о влиянии запахивания послеуборочных остатков сои на урожай и качество зерна орошаемой озимой пшеницы.

Ключевые слова: послеуборочные остатки, урожай, озимая пшеница, качество.

Малярчук Н.П., Сергеева Ю.А., Мигалёв А.А. Продуктивность сои в зависимости от основной обработки почвы в пропашном севообороте на орошении южной Степи Украины.

Приведены результаты двухлетних исследований по изучению влияния разных систем и способов основной обработки почвы в пропашном севообороте на агрофизические свойства почвы и продуктивность сои.

Ключевые слова: орошение, системы и способы основной обработки почвы, севооборот, соя.

Гамаюнова В.В., Писаренко П.В., Суздаль О.С., Казанок А.А. - Среднесуточное испарение и суммарное водопотребление сои в зависимости от режима орошения, фона питания и сорта при выращивании на юге Украины.

В статье приведены результаты исследований относительно изучения показателей суммарного водопотребления и среднесуточного испарения посевов сортов сои в зависимости от режима орошения и фона питания при выращивании на юге Украины.

Ключевые слова: соя, сорт, режим орошения, фон питания, водопотребление, испарение.

Марковская. Е.Е. Продуктивность короткоротационного пропашного севооборота на орошении в зависимости от способов и систем основной обработки темно-каштановой почвы.

Приведены результаты двухлетних исследований влияния разных способов и систем основной обработки почвы на энергетическую окупаемость технологий выращивания с.-х. культур 4-польного пропашного севооборота на орошении.

Ключевые слова: орошение, севооборот, энергоемкость, коэффициент энергетической эффективности.

Поленок А.В., Вожегов С.Г. Влияние способов основной обработки почвы и норм минеральных удобрений на продуктивность сои в рисовых системах.

По результатам проведенных исследований лучшим вариантом для выращивания сои в условиях рисовых систем оказался вариант с 75%-ой нормой внесения минеральных удобрений с применением вспашки как основной обработки почвы. В таких условиях урожайность сои составила 2,72 т/га по результатам трехлетнего изучения. Влияния на засоренность посевов и плотность почвы в посевах сои в опыте не обнаружено.

Ключевые слова: севооборот, плотность почвы, норма удобрений, сорняки, орошение.

Мелашич А.В., Сафонова Е.П., Коковихин С.В., Писаренко П.В. Сравнительная характеристика эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель в зависимости от глубины залегания грунтовых вод.

В статье приведены результаты по мониторингу орошаемых земель с разным уровнем грунтовых вод. Статистическим анализом доведена высокая изменчивость ионно-солевого состава и других агрохимических показателей. Выявлена разная

степень реакции культур орошаемого севооборота на глубину залегания грунтовых вод.

Ключевые слова: орошение, севооборот, ионы, катионы, минерализация, класс качества воды, вариация, урожай.

Кузьмич А. О. Содержание элементов питания в грунте и продуктивность кукурузы на силос в разных условиях систем удобрения.

В статье приведены данные о содержании элементов питания в почве (азота, фосфора, калия) при разных системах удобрения при выращивании кукурузы на силос. Показано влияние различных видов органических удобрений на продуктивность кукурузы.

Указано, что для выращивания кукурузы в условиях орошения на юге Украины нужно рекомендовать использование торфа 30 т/га совместно с расчётной дозой удобрений. Если же расстояние транспортировки торфа более 50 км. То следует использовать расчётную дозу удобрений.

Ключевые слова: элементы питания, кукуруза на силос, органические удобрения, минеральные удобрения, торф, навоз, расчётная доза удобрений, урожай.

Литвиненко О.В. Особенности роста и развития растений картофеля сорта кобза в условиях орошения на юге Украины и их связь с экономическими показателями.

В статье приведены данные о влиянии количества ростков на клубне картофеля во время посадки, посадочного веса клубней и густоты посадки на развитие ростков у до всходовый период, динамику появления сходов, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, чистую продуктивность фотосинтеза, урожайность и экономические показатели возделывания растений картофеля. Указано, что с увеличением посадочного веса клубней с 20-30 г до 50-60 г урожайность картофеля сорта Кобза увеличивается на 9,3 %. Для выращивания картофеля сорта Кобза в условиях орошения на юге Украины следует использовать густоту посадки 42,8 тыс. шт./га при посадочном весе клубней 50-60 г и 74,1 тыс. шт./га при посадочном весе клубней 20-30 г.

Ключевые слова: картофель, ростки, масса клубня, густота посадки, листовая поверхность, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, урожай, экономическая эффективность.

Нетис И.Т. Влияние сроков и доз подкормки пшеницы озимой на урожайность и качество зерна.

Приведены результаты изучения влияния сроков и доз подкормки пшеницы озимой на урожай и качество зерна в условиях юга Украины.

Ключевые слова: пшеница озимая, подкормка, сроки, дозы, урожай, качество зерна.

Орлюк А.П., Гончарова К.В., Базалий Г.Г., Беляева И.Н. Усик Л.А. Новые сорта озимой пшеницы для комплексного использования в зернопроизводстве.

Новые сорта озимой пшеницы Овидий, Кохана, Благо, Мария, Андромеда имеют высокий адаптивный потенциал, их можно использовать на орошаемых и неполивных землях. Новые генотипы способны обеспечивать урожайность на уровне соответственно 9,0-9,5 и 5,5 – 6,0 т/га. Формируют зерно сильных и ценных пшениц.

Ключевые слова: пшеница, сорт, генотип, урожайность, качество, адаптивность, устойчивость.

Нижеголенко В.М. Злаковые мухи на орошаемой озимой пшенице.

Изучен видовой состав наиболее распространенных видов злаковых мух, роль агротехнических и химических приемов и энтомофагов в оптимизации фитосанитарного состояния посевов орошаемой озимой пшеницы в условиях опытного хозяйства «Асканийское».

Ключевые слова: злаковые мухи, озимая пшеница, орошение, инсектициды.

Косенко Н.П. Влияние технологических приемов выращивания семян лука репчатого на поражение семенных растений ложной мучнистой росой в условиях орошения южной Степи Украины

Приведены результаты исследований влияния сроков посадки, массы моточных луковок и площади питания семенных растений лука репчатого сорта Халцедон на распространение и развитие ложной мучнистой росы (*Perenospora destructor*).

Установлено, что при осенней посадке маточных луковок распространение и развитие ложной мучнистой росы было меньше на 5,4% и 4,9%, чем при весенней посадке маточников. В условиях загущенной посадки семенников 70х8см (560кв. см) распространение болезни увеличилось на 4,4%, развитие болезни – на 5,3% по сравнению с площадью питания растений

70x12см (840кв. см).

Ключевые слова: лук репчатый, ложная мучнистая роса, срок посадки, площадь питания растений, масса маточных луковиц.

Мелашич А.В., Мелашич Т.А., Дышлюк В.Е. Тяжелые металлы в системе “оросительная вода-почва-растение” при выращивании лука-репки в условиях капельного орошения.

Приведены результаты исследований содержания тяжелых металлов в оросительной воде и почве, накопление их в продукции лука-репки.

Ключевые слова: почва, оросительная вода, фосфогипс, минеральные удобрения, тяжелые металлы, капельное орошение, лук-репка.

Пилярский В.Г. Сравнительная оценка разных способов орошения семенников люцерны первого года жизни.

В статье приведенные результаты сравнительного анализа относительно эффективности разных способов орошения семенников люцерны в стационарной системе микроорошения в условиях Ингулецкой оросительной системы.

Ключевые слова: фенофаза, семенная люцерна, микроорошение, суммарное водопотребление, способы полива.

Писаренко П.В. Особенности суммарного водопотребления и испарения озимой пшеницы при орошении.

Приведены результаты многолетних исследований на юге Украины по изучению особенностей использования влаги озимой пшеницей за осенний, зимний, весенне-летний периоды и в целом за вегетацию

Ключевые слова: суммарное водопотребление, испарение, орошение, пшеница озимая.

Прищепо М.М., Влащук А.М. – Захист насіннєвих посівів ярого ріпаку від бур'янів в умовах півдня України.

Викладено результати досліджень в 2006-2009 роках по вивченню ефективності використання гербицидів проти сорняків в насінних посівах ярового рапса. Встановлено, що захист посівів культури повинен включати ранній термін сів та застосування гербицидів.

Ключевые слова: ярий ріпак, бур'яни, гербициди, урожайність.

Коковихин С.В., Дробитько А.В. Оптимизация режимов орошения основных сельскохозяйственных культур с использованием имитационного моделирования и программных средств.

В статье освещены проблемы использования информационных технологий для назначения сроков и норм вегетационных поливов основных сельскохозяйственных культур в условиях юга Украины. Приведены методические советы для использования разработанного программного комплекса, даны практические рекомендации установления динамики водного режима почвы.

Ключевые слова: режим орошения, влагозапасы, моделирование, статистический анализ, сроки и нормы поливов, программный комплекс.

Коваленко А.А. Водный режим почвы в зависимости от уровня минерального питания и густоты посева конопли.

Приведены результаты исследований среднесуточного, межфазного и суммарного водопотребления конопли в южной Степи в зависимости от уровня внесения удобрений и норм высева.

Ключевые слова: конопля, водопотребление, удобрение, фазы развития, почва, влага.

Коваленко А.М. Изменение структуры гуминовых кислот темно-каштановой почвы под влиянием длительного орошения в плодосменном севообороте.

Приведены результаты исследований по перестройке разных фракций гуминовых кислот под влиянием длительного орошения в плодосменном севообороте стационарного опыта.

Ключевые слова: гуминовые кислоты, фракция, энергия активации, термическая деструкция, пиролиз, дериватография.

Лавриненко Ю.А., Коковихин С.В., Грабовский П.В., Коначук И.О. Перспективы использования ГИС-технологий в орошаемом земледелии юга Украины.

В статье приведены результаты исследований по направлениям использования геоинформационных технологий в орошаемом земледелии. Предложены способы сбора, обобщения и систематизации разнообразных данных с их географическим расположением, осуществления GPS-навигации и прогнозирования продуктивности агроценозов.

Ключевые слова: геоинформационные технологии, сельскохозяйственные культуры, орошение, производственные процессы растений, урожайность, модели, прогнозирование.

Федорчук М.И. Динамика элементов питания при разных системах удобрения при выращивании шалфея лекарственного в условиях орошения юга Украины.

В статье приведены результаты исследований по изучению динамики питательного режима на посевах шалфея лекарственного в зависимости от фона органических и минеральных удобрений. Установлено, что исследуемые показатели существенно изменяются в зависимости от фаз роста и развития культуры, а также от года жизни растений.

Ключу слова: шалфей лекарственный, удобрения, динамика фона питания, азот, фосфор, калий, содержание питательных веществ.

Малярчук Н.П., Куценко С.В., Малярчук А.С., Мельник А.П. Эффективность способов основной обработки почвы под кукурузу в борьбе с засорённостью посевов в пропашном севообороте на орошении юга Украины.

Приведены результаты двухлетних исследований по установлению влияния способов и систем основной обработки почвы в 4-польном пропашном севообороте на орошении на засоренность посевов кукурузы на зерно и ее урожайность.

Ключевые слова: орошение, засоренность, севооборот, способ и системы основной обработки почвы.

Целинко Н.И., Довбуш Е.С., Коршун А.А. Урожайность риса в зависимости от сорта, минерального питания и температурного режима в условиях Степи Украины.

Приведенные результаты исследований с изучением особенностей влияния температурных условий на меж фазные периоды роста и развития растений риса, от применения минеральных удобрений, на урожай сортов разных групп спелости.

Ключевые слова: рис, минеральные удобрения, урожайность, вегетационный период.

Лысенко Е.В. Эффективность защиты подсолнечника от фомопсиса на орошаемых землях южного региона Украины.

В статье приведены результаты исследований по эффективности протравителей и фунгицидов против фомопсиса подсолнечника.

Результаты исследований показывают, что комплекс двух приёмов защиты - протравливание семян Винцытом и опрыскивание посевов Таносом способствует надёжной защите подсолнечника от фомопсиса. Вредоносность болезни снижается на гибриде Светоч в двое, на гибриде Сивер - в 13 раз, на

Одесском 28/3 - втрое, на Одесском 638 - в 20 раз.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, орошение, протравитель, фунгицид, болезни.

Писаренко П.В., Коковихин С.В., Пилярский В.Г., Суздаль О.С. Оптимизация расчетных методов интегрированного управления водным режимом почвы на посевах свеклы сахарной в условиях юга Украины.

В статье приведены результаты исследований по установлению динамики среднесуточного испарения свеклы сахарной в зависимости от природных и агротехнических факторов. Разработан метод установления сроков и норм вегетационных поливов культуры по математическим моделям уровня влагозапасов в почве.

Ключевые слова: свекла сахарная, орошение, испарение, модель, статистический анализ, расчетный метод.

Коваленко А.М., Тимошенко Г.З. Роль интенсивных технологий в увеличении производства растительного белка гороха, в южной Степи Украины.

Приведены результаты исследований по изучению особенностей формирования урожая и качества зерна гороха безлисточкового морфотипа на темно-каштановых почвах без орошения в зависимости от применения разных доз минеральных удобрений, норм высева и приемов химической защиты растений от сорняков, и вредителей.

Ключевые слова: горох, дозы минеральных удобрений, нормы высева, химическая защита, урожайность, качество.

Климченко Н.С., Вожегова Р.А. Урожайность сорта риса Украина – 96 в зависимости от нормы высева и нормы минеральных удобрений.

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния разных норм высева и нормы внесения минеральных удобрений на урожайность риса Украина-96 в условиях Крыма.

Ключевые слова: рис, сорт, норма высева, удобрения, урожайность.

Яворский С.В., Гусев Н.Г., Севидов О.Ф. Возделывание многолетних травосмесей при летних сроках посева на орошаемых землях в условиях южной Степи.

Приведены результаты исследований эффективности разных способов посева многолетних травосмесей при летних сроках на орошении, установлены связи между посевными условиями

увлажнения почвы, глубиной заделки семян и их полевой всхожестью.

Ключевые слова: летние посевы, орошение, травосмеси, семена, полевая всхожесть, плотность травостоев.

Гусев Н.Г., Шаталова В.В., Коковихин С.В. Экономико-энергетическое обоснование технологии выращивания рапса озимого в условиях орошения юга Украины.

В статье приведены результаты исследований с рапсом озимым при выращивании на зеленую массу и семена, которые направлены на определение эффективности применения минеральных удобрений и химической защиты растений. Экономическая и энергетическая оценка довела преимущества применения расчетной дозы минеральных удобрений и использования инсектицидов.

Ключевые слова: рапс озимый, орошение, удобрения, инсектициды, урожайность, экономическая оценка, энергетическая эффективность

Малярчук В.Н. Продуктивность подсолнечника в зависимости от способов основной обработки почвы в севообороте на орошении при использовании на удобрение соломы.

Приведены результаты четырёхлетних экспериментальных исследований по изучению влияния способов отвальной и безотвальной обработки на биологическую активность пахотного слоя почвы и продуктивность подсолнечника.

Ключевые слова: способ обработки, орошение, микроорганизмы, подсолнечник, нитраты.

Васюта В.В., Степанов Ю.А., Косенко Н.П. Влияние режимов сушки на влажность и посевные качества семян томата.

В статье приведены результаты исследований влияния температурного режима, периода воздействия воздушного потока в процессе сушки на влажность и посевные качества семян томата. Установлено, что для получения кондиционных семян необходимо поддерживать в сушильном агрегате температуру воздушного потока 45°C в течение 40 минут.

Ключевые слова: томат, влажность семян, температурный режим, экспозиция сушки, качество семян.

Богданов В.А., Богданов Ю.В. Степанова И. Н. Продуктивность рассадного томата в зависимости от густоты

стояния гибридов при выращивании на капельном орошении.

Изложено результаты исследований по влиянию густоты стояния гибридов иностранной (Посадас, Фриско) и отечественной (Миколка, Фастовский-1, Шевалье) селекции на продуктивность и экономическую эффективность выращивания рассадного томата на капельном орошении.

Установлено, что высший урожай и лучшие экономические показатели получены по гибридам Посадас и Фриско при густоте стояния растений 30 тыс. шт./га.

Ключевые слова: томат, густота, капельное орошение, гибрид, урожай, масса плода, продуктивность, экономическая эффективность.

Бояркина Л.В. Научно-практические аспекты использования «Электронной информационно-справочной базы "Добрива"» в орошаемой земледелии юга Украины.

В статье приведена информация об особенностях формирования и использования «Электронной информационно-справочной базы "Добрива"». Описана структура сформированной базы и принципы доступа к профессиональной информации.

Ключевые слова: информационно-справочная база, виды удобрений, техника, для внесения удобрений, фертигация, орошение, оперативный доступ к информации.

Журавлев О.В. Экономическая эффективность элементов технологии выращивания лука репчатого на капельном орошении в южной степи Украины.

В статье наведенные результаты исследований экономической эффективности выращивания лука репчатого на капельном орошении, приведен состав и структура производственных затрат.

Ключевые слова: лук репчатый, капельное орошение, экономическая эффективность.

Лютая Ю.А. – Тайм - новый сорт томата, адаптированный к условиям орошения юга Украины.

Приведена характеристика нового сорта томата Тайм, созданного методом межсортовой гибридизации в ИЗЮР НААН Украины. Сорт внесен в Реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине в 2010 году.

Ключевые слова: томат, селекция, гибридизация, сорт, урожайность, товарность, качество плодов.

Сафонова Е.П., Мелашич А.В., Лозовицкий П.С. Эволюция галогенезу в почвах при глубоком заложении грунтовых вод в условиях Ингулецкого орошаемого массива.

В статье приведены результаты исследований по эволюции галогенеза в черноземах южных и темно-каштановых почвах при глубоком уровне заложения грунтовых вод в условиях Ингулецкого орошаемого массива.

Гусев Н.Г., Яворский С.В., Войташенко Д.П., Косевцова Л.В.

Повышения продуктивности кормовых агрофитоценозов при конвейерном производстве кормов в условиях орошения южной Степи Украины.

В статье приведены результаты интенсификации полевого кормопроизводства в степной зоне юга Украины в условиях орошения. Показана эффективность применения промежуточных посевов в кормовых севооборотах для конвейерного поступления кормов необходимого качества.

Ключевые слова: полевое кормопроизводство, многолетние травы, орошаемые пастбища, сырьевой конвейер, промежуточные посевы.

Писаренко П.В., Коковихин С.В. Головацкий А.И., Роговой Ю.Н. Экономико-энергетическая оценка элементов технологии выращивания зеленой массы люцерны при дифференциации условий увлажнения.

В статье приведены результаты экономического и энергетического анализа экспериментальных данных выращивания люцерны на орошаемых землях юга Украины при дифференциации разных способов полива. Обоснованы показатели урожая зеленой массы исследуемой культуры с энергетической точки зрения.

Ключевые слова: люцерна, зеленая масса, орошение, земледелие, экономическая эффективность, энергетическая оценка.

Заец С.А., Нетис В.И. Эффективность различных технологий выращивания льна масличного на юге Украины.

В статье приведены данные об изучении существующей (стандартной), ресурсосберегающей и адаптированной технологий выращивания льна масличного, которые отличаются затратами ресурсов и средств. Установлено, что наиболее эффективной была адаптирована технология, которая требует меньше затрат средств на выращивание - 1587 грн./га и

обеспечивает высочайший чистая прибыль - 1186-1333 грн./га и рентабельность - 72-84%.

Мелашич А.В., Филипьев И.Д., Тимошина Л.С. Влияние систематического внесения минеральных удобрений на подвижность цинка и меди в орошаемой темно-каштановой почве.

Показано влияние систематического внесения минеральных удобрений на содержание подвижных форм цинка и меди в темно-каштановой почве орошаемого севооборота.

Ключевые слова: микроэлементы, подвижные элементы питания, цинк, медь, минеральные удобрения.

Голобородько С.П., Ревтьо Н.В. Влияние способа посева и применения азотных удобрений на семенную продуктивность овсяницы восточной – *Festuca orientalis* (Наск.).

Приведены результаты научных исследований по определению влияния применения разных доз азотных удобрений при обычном рядовом и широкорядном способах посева на урожай семян овсяницы восточной. Выявлена существенная зависимость урожая семян культуры от азотного питания ($N_{30}P_{60}$, $N_{60}P_{60}$ и $N_{90}P_{60}$) и отсутствие существенной значимости от фосфорных (P_{60}) удобрений.

Прирост урожая семян овсяницы восточной при применении азотных удобрений, по сравнению с контролем (без удобрений) и фосфорными удобрениями, обеспечивается за счёт формирования большего количества генеративных побегов, массы кистей и массы семян в кистях.

Ключевые слова: удобрения, азот, овсяница восточная, семена, побеги, кисти.

Коковихин С.В. Перспективные направления научно-исследовательских работ по разработке систем земледелия на орошаемых землях юга Украины.

В статье приведены результаты камеральной обработки данных и установлены основные направления научно-исследовательских работ по формированию систем земледелия на орошаемых землях южного региона Украины. Охарактеризованы методы определения среднесуточного испарения, способы оптимизации технологий выращивания, перспективы применения биотехнологических методов и информационных систем.

Ключевые слова: орошение, земледелие, исследование, испарение, биотехнологии, информационные системы

Балашова Г.С., Черниченко И.И., Черниченко М.И. Сроки посадки микроклубней картофеля разного физиологического возраста в открытый грунт в зоне Степи в условия орошения.

Приведены результаты исследований по определению оптимального срока посадки микроклубней картофеля разного физиологического состояния непосредственно в поле при использовании разных способов орошения. Определены их влияние на продуктивность и коэффициент размножения исходного материала.

Ключевые слова: картофель, микроклубни, миниклубни, сроки посадки, орошение.

Морозов В.В., Пичура В.И. Влияние изменения климатических факторов на формирование мелиоративного режима орошаемых земель Сухой Степи Украины.

В статье приведены данные, отражающие проявления глобального потепления на формирование мелиоративного режима орошаемых ландшафтов юга Украины.

Ключевые слова: глобальное потепление, мелиоративный режим, ГИС-технологии, климат, орошаемое земледелие.

Миронова Л.Н., Вердыш М.В. Водообеспеченность и цена на воду как лимитирующие факторы использования водных ресурсов в южной Степи Украины.

В статье изучено состояние водных ресурсов южной Степи Украины. Освещены основные проблемы в области сельскохозяйственного водопользования. Исследованы особенности формирования цены и проведен анализ динамики ценовых показателей при подаче воды на орошение.

Ключевые слова: водообеспеченность, водные ресурсы, орошение, водопользование, водоподача, цена.

Тищенко А.П. - Влияние количества поливов на величину и качество урожая пшеницы озимой на орошаемых землях Крыма.

В статье представлены результаты исследований по влиянию количества поливов на величину и качество урожая пшеницы озимой на орошаемых землях Степного Крыма в зоне действия Северо-Крымского канала.

Ключевые слова: пшеница озимая, суммарное испарение, орошение, гидравлический почвенный балансмер, режим орошения.

Иванова Е.И. Перспективы использования информационных технологий для планирования и оперативного управления режимом орошения сельскохозяйственных культур.

В статье приводится краткое описание электронно-информационного справочника „Agromet 2” и даны детальные инструкции использования информационных технологий для планирования и оперативного управления режимом орошения сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: планирование, оперативное управление, электронно-информационный справочник, база данных, режим орошения, информационные технологии.

Дудученко Т.В., Рогульчик Н.И. Химическая защита посевов сорго в условиях рисовых оросительных систем.

В статье приведены результаты исследований по определению эффективности послевсходовых гербицидов на посевах сорго зернового. Разработана система защиты сорго в условиях рисовых оросительных систем.

Ключевые слова: зерновое сорго, рисовая оросительная система, чек, гербицид, сорняк, контроль численности, система защиты.

Шелудько А.Д., Марковская Е.Е., Борищук Р.В., Мальярчук А.С., Найденов В.Г., Нижегородко В.М. – Влияние энтомофагов на оптимизацию фитосанитарного состояния орошаемых посевов зерновых колосовых в южной Степи Украины.

Изучено видовой состав наиболее распространенных энтомофагов вредителей зерновых колосовых и их роль в оптимизации фитосанитарного состояния посевов в южной Степи Украины.

Выявленные энтомофаги на 3,2-26,3% уменьшали численность фитофагов, однако в годы массового развития последних существенно влияли на снижение их вредоносности. Оптимизация фитосанитарного состояния в таких условиях достигается путем химической защиты посевов при достижении экономических порогов вредоносности фитофагов.

Ключевые слова: энтомофаги, фитофаги, пшеница озимая, орошение.

Коковихин С.В. Разработка мероприятий повышения экономической и энергетической эффективности семеноводства кукурузы на поливных землях юга Украины

В статье освещены проблемы семеноводства простых гибридов кукурузы на орошаемых землях юга Украины. По

результатам исследований установлено, что наивысшую экономическую и энергетическую эффективность обеспечивает применение оптимального уровня влагообеспеченности растений, применение регуляторов роста и формирования густоты стояния в пределах 70-90 тыс. га.

Ключевые слова: кукуруза, семеноводство, режим орошения, стимуляторы роста, густота стояния растений, экономическая эффективность, энергетическая оценка

Гальченко Н.М., Желтова А.Г. Влияние климатических показателей на получение сходов многолетних трав в южном регионе.

На основе анализа многолетних наблюдений Асканийской и Херсонской метеорологических станций сделан вывод, что посев мелких семян многолетних трав в южном регионе необходимо проводить в самые ранние весенние сроки, прежде всего в среднесухие (75%) и сухие (95%) за обеспеченностью осадками годы.

Ключевые слова: семена, люцерна, осадки, влажность, испаряемость, коэффициент увлажнения, многолетние травы.

Орлюк А.П., Гончаренко А.Л. Эффективность массовых отборов при различных условиях выращивания материнских растений пшеницы мягкой озимой.

Сортовая чистота посевов пшеницы мягкой озимой у питомниках размножения по высоте растений и морфологическим признакам колоса более высокая при условии выращивания материнских растений у густых посевах, при оптимальном (25 сентября) и допустимо позднем (5 октября) сроках посева, на орошаемых участках.

Орлюк А.П., Шпак Т.Н, Шпак Д.В, Петкевич З.З. Создания раннеспелого селекционного материала риса.

Проанализировано результаты создания селекционного материала риса с коротким вегетационным периодом. Выделена перспективная линия УИР 3474, которая характеризуется коротким вегетационным периодом, высокими показателями продуктивности и качеством зерна.

Ключевые слова: селекция, рис, раннеспелость, продуктивность, качество зерна.

Туровец В.М. – Селекция кукурузы на улучшение качественных показателей зерна в условиях орошения юга

Украины и перспективы его использования для производства биоэтанола.

Приведены результаты изучения вопросов по селекции гибридов кукурузы, зерно которых позволяет решить проблемы производства биотоплива, в частности биоэтанола. В статье обоснована роль селекционных разработок и доказана их перспективность в орошаемых условиях юга Украины.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, самоопыление линии, паратипическая изменчивость, модификационная изменчивость, адаптивный потенциал.

Лавриненко Ю.А., Нетреба А.А., Маслова Л.Г., Польской В.Я. Проявление и изменчивость уровня признака «выход зерна из початка» у гибридов F₁, полученных от скрещивания отличных по группам спелости линий в условиях орошения.

В статье приведены результаты исследований по изучению скрещиваний контрастных по продолжительности вегетационного периода родительских линий для создания высокогетерозисных за урожайностью зерна гибридов кукурузы и возможности их дальнейшего использования в работе по расширению базы исходного материала для селекции кукурузы в условиях орошения.

Ключевые слова: Кукурудза, гібрид, самоопыленные линии, паратипическая изменчивость, модификационная изменчивость, адаптивный потенциал.

Кобылина Н.А., Боровик В.А., Стародубцева М.В. «Оценка перспективных селекционных сортов костреца безостого» (*Bromopsis inermis* L.) – входящих в коллекцию института института земледелия южного региона, по основным хозяйственно-ценным признакам.

Изложены результаты оценки перспективных селекционных сортов костреца безостого по основным хозяйственно-ценным признакам, созданных при использовании искусственной гибридизации, самоопыления, проведения отборов засухоустойчивых форм, которые будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

Ключевые слова: кострець безостый, селекція, количественные признаки, коэффициент варьирования.

Гордиенко В.И. Корреляция между массой зерна с растения и другими количественными признаками у гибридов F₃, F₄ сои.

В статье приведены результаты изучения корреляционных связей между массой зерна с растения и другими

количественными признаками у гибридов F3, F4 сои. Установленные положительные фенотипические корреляции между массой зерна с растения и другими количественными признаками можно эффективно использовать в селекционной работе, направленной на повышение продуктивности сои.

Ключевые слова: соя, гибриды, корреляция, отбор, эффективность, продуктивность.

Боровик В.А., Кобылина Н.А., Тищенко Е.Д. Формирование и эффективное использование генетических ресурсов сельскохозяйственных культур в Институте земледелия юного региона НААН Украины.

Изложены результаты исследований по пополнению, изучению и обобщению информации о сортовом разнообразии сои, хлопчатника, люцерны, многолетних злаковых трав с целью выделения доноров хозяйственно-ценных признаков и использования их в современных направлениях селекционного процесса в условиях орошения юга Украины.

Лашина М.В. Селекционные аспекты моделирования гибридов кукурузы в условиях орошения юга Украины.

Приведены принципы моделирования сортов и гибридов. Обоснована необходимость последующих исследований для уточнения и разработки новых моделей гибридов кукурузы для условий орошения.

Ключевые слова: модель гибрида, корреляционная зависимость, продолжительность периода вегетации, орошение, гибрид.

Шпак Д.В. Проблемы и перспективы использования эффекта гетерозиса у риса (обзорная)

В статье приведен анализ литературных источников относительно направлений, проблем и перспектив использования гетерозисного эффекта у риса.

Ключевые слова: рис, гетерозис, стерильность.

SUMMARY

Nikishenko v.I., Filip'ev I.D., Vlashchuk o.s. – Influence of ploughing of післяжнивних tailings of soy, on the harvest of grain of the irrigated winter wheat.

In the articles resulted information is about influence of ploughing of післяжнивних tailings of soy on a harvest and quality of grain of the

irrigated winter wheat.

Keywords: післяжнивні tailings, harvest, winter wheat, quality.

Malyarchuk M.P., Sergeeva Y.A., Migalov A.A. Productivity of soybean depending on the basic tillage of soil in crop rotation on irrigation of southern Steppe of Ukraine.

The results of two-years researches on study of influence of different systems and ways of the basic tillage of soil in crop rotation on agrophysical property of soil and productivity of soybean are given.

Key words: irrigation, systems and ways of the basic tillage of soil, crop rotation, soybean.

Gamayunova V.V., Pisarenko P.V., Suzdali O.S., Kazanok A.A. - Srednesutochnoe evaporation and total soybean depending on mode of the irrigation, background of the feeding and high-quality composition under in the south Ukraines

In article are brought results of the studies for studies of the factors total and of the evaporation sowing to soybean depending on mode of the irrigation, background of the feeding and high-quality composition under in the south of the Ukraines.

Keywords: soybean, sort, mode of the irrigation, background of the feeding, evaporation.

E.E. Markovskaya, Productivity short crop rotation on irrigation depending on ways and systems of the basic processing of dark - chestnut soil.

The results of two-years researches of influence of different ways and systems of the basic processing of soil on power effectively of technologies of cultivation agricultural cultures are given. Cultures 4-fields crop rotation on irrigation.

Key words: irrigation, crop rotation, power consumption, factor power of efficiency.

Polyenok A.V., Vozhehov S.G. Influence of soil tillage and fertilizer norms on productivity of soybean in rice systems.

Independent research by the best option for growing soybeans in rice systems was from the 75% th standard fertilization using tillage as soil tillage. Under these conditions, soybean yield was 2.72 tons per hectare after three years of study. Influence of Clogging crops and soil density in soybean crops in the experiments were not revealed.

Key words: crop rotation, the density of soil, fertilizing, weeds, irrigation

Melashich A.V., Safonova O.P., Kokovikhin S.V., Pisarenko P.V. Comparative description of the ecology-ameliorative index of

the irrigated earths depending on the depth of bedding of the ground waters

Results on monitoring of the irrigated earths with a different water-table are resulted in the article. By the statistical analysis high changeability of ionic-salt composition and other agricultural chemistry indexes is led to. A different degree of reaction of cultures of the irrigated crop rotation on the depth of bedding of the ground waters is exposed.

Keywords: irrigation, crop rotation, ions, cautions, mineralization, class of quality water, variation, harvest

Kuzmich, A. O. content of nutritious elements in the soil and productivity of maize silage in different conditions of fertilization.

In article data about the maintenance of elements of a feed in ground are cited at different systems of fertilizer at cultivation of corn on a silo. Influence of various kinds of organic fertilizers on efficiency of corn is shown.

It is told, that for cultivation of corn in conditions of an irrigation in the south of Ukraine it is necessary to recommend use of peat 30 tone of hectares together with a settlement dose of fertilizers. If distance of transportation of peat more than 50 km. That it is necessary to use a settlement dose of fertilizers.

Keywords: elements of feed, corn on a silo, organic fertilizers, mineral fertilizers, peat, manure, calculation dose of fertilizers, harvest.

Litvinenko OV Features of growth and development of potato varieties of plants kobza under irrigation in southern Ukraine and their relationship with economic performance.

In article data about influence of amount are cited a sprout on a tuber of a potato during planting, landing weight of tubers and density of planting to development a sprout at up to shoots the period, dynamics of occurrence shoots, the area of a sheet surface, photosynthetic potential, pure efficiency of photosynthesis, productivity and economic parameters of cultivation of plants of a potato. It is specified, that with increase in landing weight of tubers from 20-30 gram till 50-60 gram productivity of a potato of grade Kobza increases for 9,3 %. For cultivation of a potato of grade Kobza in conditions of an irrigation in the south of Ukraine it is necessary to use density of planting 42,8 thousand pieces/hectares at landing weight of tubers 50-60 gram and 74,1 thousand pieces/hectares at landing weight of tubers 20-30 gram.

Keywords: potato, sprouts, mass of tuber, landing density, sheet surface, photosynthetic potential, clean productivity of photosynthesis, harvest, economic efficiency.

Netis I.T. Influence of terms and doses of top dressing of wheat winter for a crop and quality of grain

Results of studying of terms and doses of top dressing of wheat winter for a crop and quality of grain in the conditions of the south of Ukraine are resulted.

Keywords: wheat winter, top dressing, terms, doses, a crop, quality of grain.

Orlyuk A.P., Goncharorova R.V., Bazaliy G.G., Bilyayeva I.M., Usik L.O. New sorts of winter wheat for complex utilization in grain production.

Such sorts of winter wheat as Ovidium, Kokhana, Blago, Maria, Andromeda possess high adaptive potential, there are possible to use on irrigated and unirrigated lands. New genotypes are able to guarantee yield on level accordingly 9,0-9,5 and 5,5 – 6,0 t/ha. They are from the grain of strong and valuable wheats.

Key words: wheat, sort, genotype, yield, quality, adaptivity, wstability.

Nizhegolenko v.M. Cereal flies on the irrigated winter wheat.

Specific composition of the most widespread types of cereal flies, role of agrotechnical and chemical receptions and entomophages for optimization of the fitosanitarly being of sowing of the irrigated winter wheat in the conditions of experimental economy «Askaniyske» is studied.

Keywords: cereal flies, winter wheat, irrigation, insecticides.

Kosenko N.P. The influence of technological means seeds growing of onion (*Allium cepa* L.) to damage of Downy Mildew (*Perenospora destructor*) in the conditions of irrigation of the South Steppe of Ukraine

Results of researches of influence of the term planting terms, mother bulbs mass and feeding area of seeds plants on degree and power of development disease Downy Mildew (*Perenospora destructor*) on seed plants of onion (*Allium cepa* L.) are presented in the article.

It is determined that autumn planting of mother bulbs decreased degree and power of development of Downy Mildew (*Perenospora destructor*) an average 5, 4% and 4, 9% compared to spring planting. The feeding area 70x8 (560cm²) increased degree and power of development of disease an average 4,4% and 5,3% compared to the feeding area 70x12cm (840cm²).

Key words: onion, Downy Mildew (*Perenospora destructor*), term of planting, feeding area of plants, mass of mother bulbs.

Melashych A.V., Melashych T.A., Dyshlyuk V.E. Heavy metals in the system "irrigation water - soil – plant" when growing onions under drip irrigation. The results of the research content of heavy metals in irrigation water and soil and their accumulation in onion production.
Key words: soil, irrigation water, gypsum, fertilizers, heavy metals, drip irrigation, onion.

Pilyarskiy V.G. the Comparative estimation of different methods of irrigation of насінників alfalfa of first-year of life.

In the article the resulted results of comparative analysis are in relation to efficiency of different methods of irrigation of seeds alfalfa in the stationary systems of dripirrigation in the conditions the irrigators system of Ingulets.

Keywords: phenophases, seminal alfalfa, dripirrigation, total water consumption, watering methods.

Pisarenko P.V. Features of total water supply and evapotranspiration of winter wheat at irrigation.

The results of long-term researches on the Ukrainian South are resulted on the study of features of the use of moisture by a winter wheat for autumn, winter, spring-summer the periods and on the whole for vegetation

Keywords: total water supply, evapotranspiration, irrigation, winter wheat

Prischepo N.N., Vlaschuk A.N. Are cited results of researches of 2006-2009 years of studying affectiveness of application herbicides from weeds in the seed sowing of summer rape. It is set, that protection the sowing of culture must to include the carly term of sowing and application of herbissaydes.

Key words: summer rape, weeds, herbicides, productivity.

Kokovikhin S.V., Drobitko A.V. Optimization of the regime of basic irrigation agricultural crops with the use of imitation modeling and rogrammatic facilities.

The problems of the use of information technologies for setting of terms and norms of the vegetation watering of basic agricultural crops in the conditions of South Ukraine are lighted up in the article. Methodical advices for the use of the developed programmatic complex are resulted, practical recommendations of establishment of dynamics of the water mode of soil are given.

Keywords: regime irrigation, water-supply, design, statistical analysis, terms and norms of watering, programmatic complex

Kovalenko A.A. The Water mode of soil depending on the level of mineral feed and density of sowing of hemp.

The results of researches of average daily, interphase and total water-consumption of hemp are resulted in South Steppe depending on the level of top-dressing and norms of sowing.

Keywords: hemp, water-consumption, fertilizer, phases of development, soil, moisture.

Kovalenko A.M. Change of structure of humic acids of livery soil under influence of the protracted irrigation in a rotatory system crop rotation.

The results of researches are resulted on alteration of different factions of humic acids under influence of the protracted irrigation in the rotatory system crop rotation of stationary experience.

Keywords: humic acids, faction, energy of activating, thermal destruction, pyrolysis, derivatography.

Lavrinenko Yu.A., Kokovikhin S.V., Grabovsky P.V., Konashuk I.O. Prospects of the use of GIS-technologies in the irrigated farming of the South Ukraine.

The results of researches to direction of the use of GIS-information technologies in the irrigated farming are resulted in the article. The methods of collection, generalization and systematization for various data with their geographical location, realization of GPS-navigation and prognostication of productivity of agrosenozes are offered.

Keywords: geo-informational technologies, agricultural crops, irrigation, products processes of plants, productivity, models, prognostication.

Fedorchuk M.I. Dynamics of elements of feed at different systems of fertilizer at growing of *Salvia officinalis* L. in the conditions of irrigation of the South Ukraine.

The results of researches on the study of dynamics of the nourishing mode on sowing of *Salvia officinalis* L. depending on the background of organic and mineral fertilizers are resulted in the article. It is set, that the explored indexes substantially change depending on the phases of growth and development of culture, and also from the year of life of plants.

Keyword: *Salvia officinalis* L., fertilizers, dynamics of background of feed, nitrogen, phosphorus, potassium, maintenance of nutritive.

Malyarchuk N.P., Kytsenko S.V., Malyarchuk A. S. Melnik A.P. Efficiency of ways of the basic processing of soil under corn in struggle with weeds of crops in croprotation on irrigation of

the south of Ukraine.

The results of two-years researches on an establishment of influence of ways and systems of the basic processing of ground in 4-fields croprotation on irrigation on a contamination of crops of corn on a grain and its productivity are given.

Key words: irrigation, contamination, croprotation, way and systems of the basic processing of soil.

Tselinko Mukolay, Dovbush Elena, Korshun Aleksandr. – The productivity of rice is depending on a sort, mineral feed and temperature condition in the conditions of Steppe of Ukraine.

The brought results over of researches with the study of features of influence of temperature terms on between phase periods of height and development of plants of rice, and also to influence of application of mineral fertilizers, on the harvest of sorts of different groups of ripeness.

Key words: rice, mineral fertilizers, productivity, vegetation period.

Lisenko E.V. Efficiency protection of sunflower from Phomopsis on the irrigated earths of south region of Ukraine

The results of researches on efficiency of protection and fungicides against a Phomopsis of sunflower are resulted in the article. The results of researches show that complex of two receptions of defense - protection of the Vintsit seeds and sprinkling of the Tanos sowing is instrumental in reliable defense of sunflower from Phomopsis. Disease of illness goes down on the hybrid Svetoch twice, on the Siver hybrid - in 13 times, on Odessa 28/3 - line-up, on Odessa 638 - in 20 times.

Keywords: sunflower, hybrids, irrigation, poisons, fungicide.

Pisarenko P.V., Kokovikhin S.V., Pilyarskiy V.G., Suzdal O.S. Optimization of calculation methods of the integrated management by the water regime of soil on sowing sugar beet in the conditions of the South of Ukraine.

The results of researches on establishment of dynamics of average daily evaporation of the sugar beet depending on natural and agrotechnical factors are resulted in the article. The method of establishment of terms and norms of the vegetation watering of culture on the mathematical models of level of water-supplies in soil is developed.

Keywords: sugar beet, irrigation, evaporation, model, statistical analysis, calculation method.

Kovalenko A.M., Timoshenko G.Z. Role of intensive technologies in the increase of production of vegetable albumen

of pea, in south Steppe of Ukraine.

The results of researches after the study of features of forming of harvest and quality of corn of pea of without a sheet morphology and type on livery soils without irrigation depending on application of different doses of mineral fertilizers, norms of sowing and receptions of chemical defence of plants from weeds, and wreckers are resulted.

Keywords: pea, doses of mineral fertilizers, norms of sowing, chemical defence, productivity, quality.

Klimchenko M.S., Vozhegova R.A. The productivity of sort of rice is Ukraine – 96 depending on the norm of sowing and norm of mineral fertilizers.

In the article the resulted results of researches are from the study of influence of different norms of sowing and norms of bringing of mineral fertilizers on the productivity of sort of rice Ukraine -96 in the conditions of Crimea.

Keywords: rice, sort, norm of sowing, fertilizer, productivity, irrigation.

Yavorskiy S.V., Gusev N.G., Sevidov O.F. Cultivation of perennial grass mixtures at the summer terms of sowing on the irrigated earths in the conditions of Sonth Steppe.

The results experements of efficiency of different methods of sowing of perennial grass mixtures are resulted at summer terms on irrigation, connections are set between the sowing conditions of moistening of soil, depth of sealing-off of seed and their field germination.

Keywords: summer sowing, irrigation, grass mixtures, seed, field germination, closeness of herbage.

Gusev N.G., Shatalova V.V., Kokovikhin S.V. Economics-energy ground of technology growing of the winter rape in the conditions of irrigation of the South of Ukraine.

In the article the results of researches are resulted with rape winter at growing on green mass and seeds which are directed on determination of efficiency of application mineral fertilizers and chemical protection of plants. An economic and power evaluation led to advantages of application of calculation dose of mineral fertilizers and use of insecticides.

Keywords: winter rape, irrigation, fertilizers, insecticides, productivity, economic evaluation, power efficiency.

Malyarchuk V. N. Efficiency of sunflower depending on ways of the basic processing of soil in crop rotation on irrigation at use

on fertilizer of straw.

The results of four-years experimental researches on study of influence of ways mould-board and without mould-board of processing on biological activity arable of a layer of soil efficiency of sunflower are given.

Key words: a way of processing, irrigation, microorganisms, sunflower, nitrates.

Vasyuta V.V., Stepanov Yu.A., Kosenko N.P Influence of the warm-up mode of the air-drying on moisture and quality of tomato seeds.

In article are brought results of the study of the influence of the warm-up mode, interaction period of the air stream in process of the drying on moisture and quality of tomato seeds. It was installed that for reception high-quality seeds necessary to support in dry unit temperature air stream 45°C during 40 minutes.

Keywords: tomato, moisture of seeds, warm-up mode, period of the air-drying, quality of seeds.

Bogdanov V.A, Bogdanov Y.V. Stepanova I.M Productivity tomato seedling, depending on the density of standing hybrids in cultivation in drip irrigation.

The results of studies on the influence of density of standing foreign hybrids (Posadas, Frisk) and national (Mykolka, Fastovsky-1, Chevalier) selection on productivity and economic efficiency tomato seedling cultivation in drip irrigation.

Found that higher yield and better economic performance obtained by hybrid Posadas and Frisk when standing density of plants thirty thousand pcs / ha.

Key words: tomato, density, drip irrigation, hybrid crops, fruit weight, performance, cost efficiency.

Boyarkina L.V. Scientifically-practical aspects of the use «Electronic by a informatively certificate base of "Dobryva"» are in the irrigated agriculture of south of Ukraine.

In the article information is resulted about the features of forming and use of the «Electronic by a informatively certificate base of "Dobryva"». The structure of the formed base and principles of access is described to professional information.

Keywords: informatively certificate base, types of fertilizers, technique for top-dressing, fertigation, irrigation, operative access to information.

Zhuravlev O.V. – Economic benefit of elements technology of

cultivation onions on a drip irrigation in southern region of Ukraine.

In article results of researches economic benefit of elements technology of cultivation onions on drip irrigation is resulted structure of industrial expenses.

Keywords: onions, drip irrigation, economic benefit.

Lyuta Yu.O. Time - a new sort of tomato adapted to conditions of irrigation of the South of Ukraine

The description of a new sort of tomato of the Time which creates by the method of intersort hybridization in IFSR NAAS of Ukraine is brought. Sort is borne in noted to Register of sorts of crops which are suitable for distribution in Ukraine in 2010 year.

Keywords: tomato, selection, hybridization, sort, productivity, yield, goodness, fruits quality.

Safonova E.P., Melashich A.V., Lozovitsky P.S. Evoljutsija galogenezy in soils at deep location ground waters in the conditions of the Inguletsky irrigated file.

In article results of researches on evolution galogenezy in chernozems southern and dark-chestnut soils are resulted at deep level location ground waters in the conditions of the Inguletsky irrigated file.

Gusev m.G., Yavorskiy s.V., Voytashenko d.P., Kosevcova I.V. The increase of the productivity of forage perennial grass mixtures at the conveyor production of forages in the conditions of irrigation of Sonth Steppe of Ukraine.

In the articles resulted results of intensification of field forage production are in a steppe area Sonth of Ukraine in the conditions of irrigation. Efficiency of application of the intermediate sowing is rotined in forage crop rotations for the conveyor receipt of forages of necessary quality.

Keywords: field forage production, perennial grasses, irrigated pastures, raw material conveyor, intermediate sowing.

Pisarenko P.V., Kokovikhin S.V. Golovatskiy O.I., Rogovoy Yu.N. Economics-energy estimation of elements technologies of growing green mass of the alfalfa during differentiation of methods moistening.

The results of economic and power experimental data analysis of growing of alfalfa on the irrigated earths of south of Ukraine during differentiation of different methods of watering are resulted in the article. Are grounded indexes of harvest of green mass of the explored culture from the power point of view.

Keywords: alfalfa, green mass, irrigation, agriculture, economic efficiency, power estimation.

Zayets' S.A., Netis V.I. The effectiveness of different technologies for growing linseed in southern Ukraine.

The article presents data on the study of existing (standard), resource and adapted technologies for growing linseed, which are different cost resources and funds. Found that the most effective technology has been adapted, which is less expensive means to grow - 1587 UAH / ha and provides the highest net profit - 1186-1333 UAH / ha and cost-effectiveness - 72-84%.

Melashich A.V., Philipoyev I.D., Timoshina L.S. Influence systematic applying of mineral fertilizers on of mobile of zinc and cuprum in the irrigation of dark-chestnut soil

Influence systematic applying of mineral fertilizers on the quantities of mobile forms of zinc and cuprum in of dark-chestnut soil in irrigated rotation.

Keywords: microelements, mobile nutrition elements, zinc, cuprum, mineral fertilizers.

Goloborodko S.P., Revtyo N.V. Influence of method of sowing and application of nitric fertilizers on seminal productivity of ovshanytsa east – *Festuca orientalis* (Hack.).

The results of scientific researches are resulted on determination of influencing of application of different doses of nitric fertilizers at an ordinary row and wide row methods of sowing on the harvest of seeds of ovshanytsa east. Substantial dependence of harvest of seeds of crop from the nitric feed ($N_{30}P_{60}$, $N_{60}P_{60}$ and $N_{90}P_{60}$) and absence of substantial meaningfulness on the phosphoric (P_{60}) fertilizers is exposed.

Increase of harvest of seeds of ovshanytsa east at application of nitric fertilizers, on comparison with the control (without the fertilizers) and phosphoric fertilizers, is provided due to forming of greater amount of generative escapes, mass of brushes and mass of seeds in brushes.

Keywords: fertilizers, nitrogen, ovshanytsa east, seeds, escapes, brushes.

Kokovikhin S.V. Perspective directions of research works on development of the systems agriculture on the irrigated lands in the South Ukraine

In the article the results of the cameral data processing are resulted and basic directions of research works on forming of the

systems farming on the irrigated lands in the South region of Ukraine are set. The methods of determination average evapotranspiration are described, methods of optimization technologies growing, prospect of application biotechnological methods and informative systems.

Keywords: irrigation, farming, research, evaporation, biotechnology, informative systems

Balashova G. S., Chernichenko I.I., Chernichenko M.I. Terms of sowing of micro tubers of potato of different physiological age in Steppes zone in irrigation conditions.

The results of researches in relation of optimum term of sowing in field of micro tubers of potato of different physiological age in using different methods of irrigation. Determine the influence this factors for productivity and coefficient of reproduction of origination material.

Keywords: potato, micro tubers, mini tubers, term of sowing, irrigation.

Morozov V. PhD, Head of department of GIS-technologies; Pichura V. - graduate student, assistant lecturer of department of GIS-technologies of Kherson State Agricultural University. Impact of changes in climatic factors on the formation of reclamation regime in irrigated lands dry steppe Ukraine.

The article brought the data to reflect the manifestations of global warming on the formation of reclamation regime of irrigated landscape in southern Ukraine.

Key words: global warming, land reclamation mode, the GIS-technology, climate, irrigated agriculture.

Mironova L.N., Verdish M.V. – Watersupply and price on water as limiting factors of the waterusing in the Ukraine`s south Steppe

The article investigates condition water resource south Steppe of the Ukraine is studied. It presents the main problems in the field of agricultural водопользования. Particularities of the shaping the price is explored The analysis of dynamics of price indicators at water delivery on an irrigation is carried out.

Keywords: watersupply, water facility, irrigation, wateruse, water delivery, price.

Tyshchenko O.P. Influence of quantity of watering on a value and quality of harvest of winter wheat on the irrigated lands of Crimea.

There are research results on influence of quantity of watering on a value and quality of winter harvest wheat on the irrigated lands of

Steppe Crimea in the zone of operation of the North-Crimean canal in the article.

Keywords: a wheat is winter, evapotranspiration, irrigation, hydraulic soil balance gauge, mode of irrigation.

Ivanova E.I. The perspectives of the use of the information technologies for the plan and operation management of the regime irrigation the agricultural plants.

In the article short description of electrons-information complex "Agromet 2" is represented and the detailed instructions of the use of the information technologies for the plan and operation management of the regime irrigation the agricultural plants.

Keywords: plan, operation management, electrons-information complex, database, regime irrigation, information technologies.

Dudchenko of t.v. Rogul'chik M.I. Chemical defence of sowing of sorghum is in the conditions of rice of the irrigatory systems.

In the article results of researches which end, from determination of efficiency of післясходових herbicides in sowing of corn sorghum. System of defence of sorghum which develops, in the conditions of rice of the irrigatory systems.

Keywords: corn sorghum, rice irrigatory system, cotter pins, weeds, control of amount, system of defence.

Sheludko O.D, Markovskaya E.E., Borischuk R.V., Malyarchuk A. S., Naydonov V.Y., Nizhegolenko V.M. Influence entomophagof on optimization phytosanitary of a condition irrigated of a winter wheat.

Is investigated specific structure most widespread entomophags of the wreckers grain crops and their role in optimization phytosanitary of a condition of crops in southern Steppe of Ukraine.

Revealed entomophags by 3,2-26,3 % reduced number phytofags, however within mass development last essentially influenced decrease them harmful. The optimization phytosanitary of a condition in such conditions is reached by chemical protection of crops at achievement of economic thresholds harmful phitofags.

Key words: entomofags, phitofagsи, wheat winter, irrigated.

Kokovikhin S.V. Development of measures increase of the economic and power efficiency of seeds production of corn on areas requiring irrigation of the South Ukraine.

The problems of seeds production of inbreeding hybrids of corn on the irrigated earths of the South Ukraine are lighted up in the article. It is set on results researches that the greatest economic and power

efficiency is provided by application of optimum level of water supply plants, application of regulators growth and forming of density of standing within the limits of a 70-90 thousand per ha.

Keywords: corn, seeds production, mode of irrigation, regulators growth, density of standing plants, economic efficiency, power estimation.

Galchenko N.M., Gheltova A.G. – Influence of climatic indexes on the receipt of shoots of long-term herbages in a south region

On the basis of analysis of long-term supervisions Ascania's and Kherson the meteorological stations, sowing of shallow seed of long-term herbages must be conducted in over-early early terms, foremost in middle-dry (75%) and dry (95%) after material well-being by precipitations the years.

Keywords: seed, alfalfa, precipitations, humidity, evaporation, coefficient of moistening, long-term herbages.

Orlyuk A.P., Goncharenko A.L. The Effectiveness of Mass Selection in Different Conditions of Growing the Maternal Plants Winter Soft Wheat.

The purity of winter soft wheat is higher in the reproduction nurseries under the condition of growing the maternal plants in thick crops by optimum (the 25th of September) and the permissible last (the 5th of October) term of crops on the sewage – farm.

Key-words: sort, seeds, purity of the wheat, change ability, quality.

Orlyuk A.P., Shpak T.N, Shpak D.V, Petkevich Z.Z.- Creations of early maturing breeding material of rice.

In the article are analysed the results of creation of breeding material of rice from a control nursery. Is selected the perspective line UIR 3474, which is characterized by a short vegetation period, high indexes of productivity and grain quality.

Keywords: breeding, rice, early maturing, productivity, grain quality.

Turovets V.M. - Breeding maize for improved grain quality indicators in irrigation in the south of Ukraine and the prospects of its use for bioethanol production.

The results of the study questions on breeding hybrid maize seed which is suitable for solving problems of production of biofuels, including bioethanol. The article the role of selection and brought their development prospects v irrigated conditions in southern Ukraine.

Keywords: maize, hybrid, self-pollination lines, steam volatile, modification variation, adaptive potential.

Lavrinenko Yu.A., Netreba A.A., Maslova L.G., Polskoy V.Ya.

Display and changeability of level of sing is «output corn from ear» an hybrid of F₁ corn, from crossing of different in groups ripeness of lines in the conditions of irrigation.

The results of researches on the study of crossings of contrasting on duration of vegetation period of roditelskih lines for creation of hith heterozisnih after productivity of corn of hybrids of corn and possibility of their further use in work on expansion of base of initial material for the selection of corn in the conditions of irrigation are resulted in the article.

Kobylina N.A., Borovik V.A., Starodubceva M.V. «Estimation of perspective plant-breedings sorts of kostreca inermous » (Bromopsis inermis L.) - entering in kolekciyu institute of institute of agriculture of the Sonth region, on basic economic-valuable signs.

The results of estimation of perspektiv of plant-breedings sorts of kostreca are expounded inermous on basic economic-valuable signs, created at the use of artificial hybridization, self-pollinations, selecting drought-resisting forms which will be utilized in further plant-breeding work.

Keywords: kostrec inermous, selekciya, quantitative signs, koeficient varying.

Gordienko V. I. Correlation between seed weight/plant and other quantitative traits at the F3, F4 soybean hybrids.

In the article results the studying of correlation associations between seed weight/plant and other quantitative signs at the F3, F4 soybean hybrids are resulted. Established positive phenotype correlations between seed weight/plant and other quantitative traits can be used effectively in the selection work directed on increase of the soybean productivity.

Keywords: soybean, hybrids, correlation, selection, efficiency, productivity.

Borovik V. A, Kobylinoj N.A., Tishchenko E.D.'s Formation and an effective utilisation of genetic resources of agricultural crops in Институте agriculture of young region NAAN Ukraina.

Results of researches on replenishment, studying and generalisation of the information on a high-quality variety of a soya, a cotton, a lucerne, long-term cereal grasses for the purpose of allocation of donors of economic-valuable signs and their use in modern directions селекционного process in the conditions of an irrigation of the south of Ukraine are stated.

Lashina M.V. Selection aspects of modelling of hybrids of corn in the conditions of an irrigation of the south of Ukraine.

Principles of modelling of grades and hybrids are resulted. Necessity of the subsequent research for specification and working out of new models of hybrids of corn for irrigation conditions is proved.

Keywords: hybrid model, correlation dependence, duration of the period of vegetation, an irrigation, a hybrid.

Shpak D. Problems and prospects of the heterosis effect using in rice (review)

In the article is listed the analysis of literature regarding trends, problems and prospects of heterosis effect in rice.

Key words: rice, heterosis, sterility.

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| БАЗАЛІЙ Г.Г., 68 | КОКОВІХІН С.В., 273 |
| БАЛАШОВА Г.С., 319 | КОКОВІХІН С.В., 300 |
| БІЛЯЄВА І.М., 68 | КОКОВІХІН С.В., 367 |
| БОГДАНОВ В.О., 224 | КОНАЩУК І.О., 136 |
| БОГДАНОВ Ю.В., 224 | КОРШУН О. О., 162 |
| БОРИЩУК Р. В., 359 | КОСЕНКО Н.П., 79, 219 |
| БОРОВИК В.О., 421 | КОСЄВЦОВА Л. В., 264 |
| БОРОВИК В.О., 411 | КУЦЕНКО С.В., 157 |
| БОЯРКІНА Л.В., 231 | ЛАВРИНЕНКО Ю.О., 136, 406 |
| ВАСЮТА В.В., 219 | ЛАШИНА М.В., 429 |
| ВЕРДИШ М.В., 333 | ЛИСЕНКО Є.В., 168 |
| ВЛАЩУК А.М., 100 | ЛИТВИНЕНКО О.В., 52 |
| ВЛАЩУК О.С., 3 | ЛОЗОВИЦЬКИЙ П.С., 248 |
| ВОЖЕГОВА Р.А., 116, 194 | ЛЮТА Ю.О., 244 |
| ВОЙТАШЕНКО Д. П., 264 | М.П. МАЛЯРЧУК,, 6 |
| ГАЛЬЧЕНКО Н.М., 380 | МАЛЯРЧУК А.С., 157, 359 |
| ГАМАЮНОВА В.В., 11 | МАЛЯРЧУК В.М., 213 |
| ГОЛОБОРОДЬКО С.П., 287 | МАЛЯРЧУК М.П., 157 |
| ГОЛОВАЦЬКИЙ О.І., 273 | МАРКОВСЬКА О.Є., 18, 359 |
| ГОНЧАРЕНКО О.Л., 385 | МАСЛОВА Л.Г., 406 |
| ГОНЧАРОВА К.В., 68 | МЕЛАШИЧ А.В., 248 |
| ГОРДІЄНКО В.І., 417 | МЕЛАШИЧ А.В., 29 |
| ГРАБОВСЬКИЙ П.В., 136 | МЕЛАШИЧ А.В., 86 |
| ГУСЄВ М.Г., 264 | МЕЛАШИЧ А.В., 283 |
| ГУСЄВ М.Г., 198, 203 | МЕЛАШИЧ Т.А., 86 |
| ДИШЛЮК В.Є., 86 | МЕЛЬНИК А.П., 157 |
| ДОВБУШ О.С., 162 | МИРОНОВА Л.М., 333 |
| ДРОБІТЬКО А.В., 107 | МІГАЛЬОВ А.А., 6 |
| ДУДЧЕНКО Т.В., 355 | МОРОЗОВ В.В., 323 |
| ЖЕЛТОВА А.Г., 380 | НАЙДЬОНОВ В. Г., 359 |
| ЖУРАВЛЬОВ О.В., 239 | НЕТІС В.І., 278 |
| ЗАЄЦЬ С.О., 278 | НЕТІС І.Т., 63 |
| ІВАНОВА Є.І., 347 | КАЗАНОК О.О., 11 |
| КАЗАНОК О.О., 11 | КАЗАНОВА О.О., 406 |
| КЛИМЧЕНКО М.С., 194 | НИЖЕГОЛЕНКО В. М., 359 |
| КОБИЛІНА Н.О., 411, 421 | НИЖЕГОЛЕНКО В.М., 73 |
| КОВАЛЕНКО А.М., 128, | НІКІШЕНКО В.Л., 3 |
| 186 | О.А., 122 |
| КОКОВІХІН С.В., 29, 107 | ОРЛЮК А.П., 68, 385, 394 |
| КОКОВІХІН С.В., 136 | ПЕТКЕВИЧ З.З., 116, 394 |
| КОКОВІХІН С.В., 174 | ПИСАРЕНКО П.В., 96 |
| КОКОВІХІН С.В., 203 | ПИСАРЕНКО П.В., 29 |
| | ПИСАРЕНКО П.В., 11 |

ПИСАРЕНКО П.В., 174
ПИСАРЕНКО П.В., 273
ПІЛЯРСЬКИЙ В.Г., 91, 174
ПІЧУРА В.І., 323
ПОЛЄНОК А.В., 23
ПОЛЬСЬКИЙ В.Я., 406
ПРИЩЕПО М.М., 100
РЕВТЬО М.В., 287
РОГОВИЙ Ю.М., 273
РОГУЛЬЧИК М.І., 355
С.Г. ВОЖЕГОВ, 23
САФОНОВА О.П., 29
САФОНОВА О.П., 248
СЕВІДОВ О.Ф., 198
СЕРГЄЄВА Ю.О., 6
СТАРОДУБЦЕВА М.В., 411
СТЕПАНОВ Ю.О., 219
СТЕПАНОВА І.М., 224

СУЗДАЛЬ О.С., 11, 174
ТИМОШЕНКО Г.З., 186
ТИЩЕНКО О.Д., 421
ТИЩЕНКО О.П., 339
ТІМОШИНА Л.С., 283
ТУРОВЕЦЬ В.М., 399
УСИК Л.О., 68
ФЕДОРЧУК М.І., 152
ФІЛІП'ЄВ І.Д., 283
ФІЛІП'ЄВ І.Д., 3
ЦІЛИНКО М. І., 162
ЧЕРНИЧЕНКО І.І., 319
ЧЕРНИЧЕНКО М.І., 319
Шаталова В.В., 203
ШЕЛУДЬКО О. Д., 359
ШПАК Д.В., 394, 437
ШПАК Т.М., 116, 394
ЯВОРСЬКИЙ С.В., 198, 264

ЗМІСТ

НІКІШЕНКО В.Л., ФІЛІП'ЄВ І.Д., ВЛАЩУК О.С. – Вплив заорювання післяжнивних решток сої на врожай зерна зрошуваної озимої пшениці	3
МАЛЯРЧУК М.П., СЕРГЄЄВА Ю.О., МІГАЛЬОВ А.А. – Продуктивність сої залежно від основного обробітку ґрунту в просапній сівоzmіні на зрошенні південного степу України	6
ГАМАЮНОВА В.В., ПИСАРЕНКО П.В., КАЗАНОК О.О., СУЗДАЛЬ О.С. – Середньодобове випаровування та сумарне водоспоживання сої залежно від режиму зрошення, фону живлення та сорту при вирощуванні на півдні України	11
МАРКОВСЬКА О.Є. – Продуктивність короткоротаційної просапної сівоzmіні на зрошенні залежно від способів і систем основного обробітку темно-каштанового ґрунту	18
ПОЛЄНОК А.В., ВОЖЕГОВ С.Г. , – Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм мінеральних добрив на продуктивність сої у рисових системах.....	23
МЕЛАШИЧ А.В., САФОНОВА О.П., КОКОВІХІН С.В., ПИСАРЕНКО П.В. – Порівняльна характеристика еколого-меліоративного стану зрошуваних земель за диференціації глибини залягання ґрунтових вод	29
КУЗЬМИЧ А.О. – Вміст елементів живлення у ґрунті та продуктивність кукурудзи на силос за різних систем удобрення в умовах зрошення на півдні України.....	42
ЛИТВИНЕНКО О.В. – Особливості росту та розвитку рослин картоплі сорту кобза в умовах зрошення на півдні України та їх зв'язок з економічними показниками	52
НЕТІС І.Т. – Вплив строків і доз підживлення пшениці озимої на врожайність і якість зерна	63
ОРЛЮК А.П., ГОНЧАРОВА К.В., БАЗАЛІЙ Г.Г., БІЛЯЄВА І.М., УСИК Л.О. – Нові сорти озимої пшениці для комплексного використання у зерновиробництві.....	68

НИЖЕГОЛЕНКО В.М. – Злакові мухи на зрошуваній озимій пшениці	73
КОСЕНКО Н.П. – Вплив технологічних прийомів вирощування насіння цибулі ріпчастої на ураженість насінників несправжньою борошнистою росою в зрошуваних умовах південного Степу України	79
МЕЛАШИЧ А.В., МЕЛАШИЧ Т.А., ДИШЛЮК В.Є. – Важкі метали у системі „зрошувальна вода – ґрунт - рослина” при вирощуванні цибулі -ріпки в умовах краплинного зрошення ...	86
ПІЛЯРСЬКИЙ В.Г. – Порівняльна оцінка різних способів зрошення насінників люцерни першого року життя	91
ПИСАРЕНКО П.В. – Особливості сумарного водоспоживання і випаровування озимої пшениці при зрошенні	96
ПРИЩЕПО М.М., ВЛАЩУК А.М. – Захист насіннєвих посівів ярого ріпаку від бур’янів в умовах півдня України.....	100
КОКОВІХІН С.В., ДРОБІТЬКО А.В. – Оптимізація режимів зрошення основних сільськогосподарських культур з використанням імітаційного моделювання та програмних засобів	107
ПЕТКЕВИЧ З.З., ШПАК Т.М., ВОЖЕГОВА Р.А. – Оцінка адаптивного потенціалу зразків національної колекції рису за висотою рослин та масою зерна волоті.....	116
КОВАЛЕНКО О.А. – Водний режим ґрунту залежно від рівня мінерального живлення та густоти посіву конопель	122
КОВАЛЕНКО А.М. – Змінення структури гумінових кислот темно-каштанового ґрунту під впливом тривалого зрошення в плодозмінній сівозміні.....	128
ЛАВРИНЕНКО Ю.О., КОКОВІХІН С.В., ГРАБОВСЬКИЙ П.В., КОНАЩУК І.О. – Перспективи використання гіс-технологій у зрошуваному землеробстві півдня України	136
ФЕДОРЧУК М.І. – Динаміка елементів живлення за різних систем удобрення при вирощуванні шавлії лікарської в умовах зрошення півдня України.....	152

МАЛЯРЧУК М.П., КУЦЕНКО С.В., МАЛЯРЧУК А.С., МЕЛЬНИК А.П. – Ефективність способів основного обробітку ґрунту під кукурудзу в просапній сівозміні на зрошенні півдня України.. 157

ЦІЛИНКО М.І., ДОВБУШ О.С., КОРШУН О.О. – Урожайність рису залежно від сорту, мінерального живлення та температурного режиму в умовах Степу України. 162

ЛИСЕНКО Є.В. – Ефективність захисту соняшнику проти фомопсису на зрошуваних землях південного регіону України 168

ПИСАРЕНКО П.В., КОКОВІХІН С.В., ПІЛЯРСЬКИЙ В.Г., СУЗДАЛЬ О.С. – Оптимізація розрахункових методів інтегрованого управління водним режимом ґрунту на посівах буряків цукрових в умовах Півдня України 174

КОВАЛЕНКО А.М. ТИМОШЕНКО Г.З. – Роль інтенсивних технологій у збільшенні виробництва рослинного білка гороху в південному Степу України..... 186

ВОЖЕГОВА Р.А. КЛИМЧЕНКО М.С. – Вплив агротехнічних заходів на урожайність нового сорту рису Пам'яті Гічка в умовах Криму. 194

ЯВОРСЬКИЙ С.В., ГУСЄВ М.Г., СЕВІДОВ О.Ф. – Вирощування багаторічних травосумішок при літніх строках сівби на зрошуваних землях в умовах південного степу 198

ГУСЄВ М.Г., ШАТАЛОВА В.В., КОКОВІХІН С.В. – Економіко-енергетичне обґрунтування технології вирощування ріпаку озимого в умовах зрошення Півдня України.....203

МАЛЯРЧУК В.М., – Продуктивність соняшника залежно від способів основного обробітку ґрунту в сівозміні на зрошенні при використанні добрива поживних решток сільськогосподарських культур.213

ВАСЮТА В.В., СТЕПАНОВ Ю.О., КОСЕНКО Н.П. – Вплив режимів висушування на вологість та посівні якості насіння томата219

БОГДАНОВ В.О. БОГДАНОВ Ю.В. СТЕПАНОВА І.М. – Продуктивність розсадного томата залежно від густоти стояння гібридів при вирощуванні на краплинному зрошенні.....	224
БОЯРКІНА Л.В. – Науково-практичні аспекти використання «Електронної інформаційно-довідкової бази "Добрива"» в зрошуваному землеробстві Півдня України	231
ЖУРАВЛЬОВ О.В. – Економічна ефективність елементів технології вирощування цибулі ріпчастої на краплинному зрошенні в південному Степу України.....	239
ЛЮТА Ю.О. – Тайм – новий сорт томата, адаптований до умов зрошення півдня України	244
САФОНОВА О.П. МЕЛАШИЧ А.В. ЛОЗОВИЦЬКИЙ П.С. - Еволюція галогенезу в ґрунтах при глибокому рівні залягання ґрунтових вод в умовах інгулецького зрошуваного масиву ...	248
ГУСЄВ М.Г. ЯВОРСЬКИЙ С.В. ВОЙТАШЕНКО Д. П. КОСЄВЦОВА Л. В. – Підвищення продуктивності кормових агроценозів при ко нвєрному виробництві кормів в умовах зрошення південного Степу України	264
ПИСАРЕНКО П.В. КОКОВІХІН С.В. ГОЛОВАЦЬКИЙ О.І. – Економіко-енергетична оцінка елементів технологій вирощування зеленої маси люцерни при диференціації умов зволоження	273
ЗАЄЦЬ С.О. НЕТІС В.І. – Ефективність різних технологій вирощування льону олійного на півдні України...	278
МЕЛАШИЧ А.В. ФІЛІП'ЄВ І.Д. ТІМОШИНА Л.С. – Вплив систематичного внесення мінеральних добрив на рух омість цинку і міді у темно-каштановому зрошуваному ґрунті	283
ГОЛОБОРОДЬКО С.П. РЕВТЬО М.В. – Вплив способу сівби і азотних добрив на насіннєву продуктивність костриці східної – <i>festuca orientalis</i> (hack.).....	287
КОКОВІХІН С.В. – Перспективні напрями науково-дослідних робіт з розробки систем землеробства на зрошуваних землях Півдня України.....	300

БАЛАШОВА Г.С., ЧЕРНИЧЕНКО І.І., ЧЕРНИЧЕНКО М.І. – Строки садіння мікробульб картоплі різного фізіологічного віку у відкритий ґрунт в зоні Степу в умовах зрошення.....	319
МОРОЗОВ В.В., ПІЧУРА В.І. – Вплив зміни кліматичних факторів на формування меліоративного режиму зрошуваних земель Сухого Степу України.....	323
МИРОНОВА Л.М., ВЕРДИШ М.В. – Водозабезпеченість та ціна на воду як лімітуючі фактори використання водних ресурсів у південному Степу України.....	333
ТИЩЕНКО О.П. – Вплив кількості поливів на величину і якість врожаю пшениці озимої на зрошуваних землях криму	339
ІВАНОВА Є.І. – Перспективи використання інформаційних технологій для планування та оперативного управління режимом зрошення сільськогосподарських культур.....	347
ДУДЧЕНКО Т.В., РОГУЛЬЧИК М.І. – Хімічний захист посівів сорго в умовах рисових зрошувальних систем	355
ШЕЛУДЬКО О. Д., МАРКОВСЬКА О.Є., БОРИЩУК Р. В., НАЙДЬОНОВ В.Г., НИЖЕГОЛЕНКО В. М.. – Вплив ентомофагів на оптимізацію фітосанітарного стану зрошуваних посівів зернових колосових в південному степу України	359
КОКОВІХІН С.В. – Розробка заходів підвищення економічної та енергетичної ефективності насінництва кукурудзи на поливних землях Півдня України	367
ГАЛЬЧЕНКО Н.М., ЖЕЛТОВА А.Г. – Вплив кліматичних показників на отримання сходів багаторічних трав у південному регіоні.....	380
ОРЛЮК А.П., ГОНЧАРЕНКО О.Л. – Ефективність масових доборів за різних умов вирощування материнських рослин пшениці м'якої озимої.....	385
ОРЛЮК А.П., ШПАК Т.М., ШПАК Д.В., ПЕТКЕВИЧ З.З.– Створення ранньостиглого селекційного матеріалу рису	394

ТУРОВЕЦЬ В.М. – Селекція кукурудзи на покращення якісних показників зерна в умовах зрошення півдня України та перспективи його використання для виробництва біоетанолу.....399

ЛАВРИНЕНКО Ю.О., НЕТРЕБА О.О., МАСЛОВА Л.Г., ПОЛЬСЬКИЙ В.Я. – Прояв і мінливість рівня ознаки «вихід зерна з качана» у гібридів f_1 кукурудзи, отриманих від схрещування відмінних за групами стиглості ліній в умовах зрошення406

КОБИЛІНА Н.О., БОРОВИК В.О., СТАРОДУБЦЕВА М.В. – Оцінка перспективних селекційних сортів стоколосу без остого (*bromopsis inermis* L.) – сладових колекції інституту землеробства південного регіону наану411

ГОРДІЄНКО В.І. – Кореляція між масою зерна з рослини та іншими кількісними ознаками у гібридів F3, F4 сої.....417

БОРОВИК В.О., ТИЩЕНКО О.Д., КОБИЛІНА Н.О. – Формування та ефективне використання генетичних ресурсів сільськогосподарських культур в інституті землеробства південного регіону наан України421

ЛАШИНА М.В. – Селекційні аспекти моделювання гібридів кукурудзи для умов зрошення Півдня України429

ШПАК Д.В. – Проблеми та перспективи використання ефекту гетерозису у рису (оглядова)437

Правила для авторів.....437

Анотації437

Іменний покажчик.....491

Наукове видання

ЗРОШУВАЛЬНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

Збірник наукових праць

Випуск 53

Відповідальна за випуск – Мацко Н.П.

Підписано до друку 23.07.2010 р.
Формат 60х84/16. Папір офс. Офс. друк. Ум. арк.29,1.
Обл.-вид. арк. 35,2. Тираж 200 пр.

Дизайн, верстка

Надруковано в “Олді-плюс”,
з готових оригінал-макетів
м. Херсон, вул. Московська, 5
тел./факс (0552) 42-08-19; e-mail: dimg@meta.ua
Ліцензія сер. ХС № 2 від 16.08.2000 р.