

ISSN 0135-2369

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

ЗРОШУВАНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

Міжвідомчий тематичний
науковий збірник

Випуск 72

Херсон, 2019

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
 № 23209-13049 ПР від 11.12.2017 р.
 Збірник включено до переліку наукових фахових видань розділ "Сільськогосподарські науки"
 згідно Наказу Міністерства освіти і науки України від 07 жовтня 2015 р. № 1021.
 Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту зрошувального землеробства НААН
 (протокол № 10 від 23.09.2019 року).

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Вожегова Р.А.
 (головний редактор)
Лавриненко Ю.О.
 (перший заступник головного редактора)
Малярчук М.П.
 (заступник головного редактора)
Біднина І.О.
 (відповідальний секретар)
Шкода О.А.
Хандакар Р. (США)
Шиманський Л.П. (Білорусь)
Петшак С. (Польща)
Базалій В.В.
Денчич С. (Сербія)
Гашимов А.Д. (Азербайджан)
Коковіхін С.В.
Грановська Л.М.
Марковська О.Є.
Влащук А.М.
Засць С.О.
Марченко Т.Ю.
Біляєва І.М.
Димов О.М.
Балашова Г.С.
Писаренко П.В.
Пілярська О.О.

EDITORIAL BOARD

R. Vozhegova
 (editor-in-chief)
Yu. Lavrynenko
 (first deputy editor-in-chief)
M. Maliarchuk
 (deputy editor-in-chief)
I. Bidnyna
 (executive secretary)
O. Shkoda
R. Khandakar (USA)
L. Shymanskyi (Belarus)
S. Petshak (Poland)
V. Bazalii
S. Denchych (Serbia)
A. Hašhymov (Azerbaijan)
S. Kokovikhin
L. Hranovskaya
O. Markovska
A. Vlashchuk
S. Zaiets
T. Marchenko
I. Biliaieva
A. Dymov
G. Balashova
P. Pisarenko
O. Piliarska

Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. – Вип. 72. – 194 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 ґрунтоформних процесів. Приділено увагу питанням кормовиробництва, вирощування зернових, картоплі та інших культур, створення нових сортів і гібридів, біотехнології, економіці виробництва.

Міжвідомчий тематичний науковий збірник розрахований на науковців, аспірантів, спеціалістів сільського господарства.

Адреса редакційної колегії:

73483, м. Херсон, сел. Наддніпрянське,
 Інститут зрошувального землеробства НААН
 Тел. (0552) 36-11-96, факс: (0552) 36-24-40
e-mail: info@izpr.ks.ua
www.izpr.ks.ua

ЗМІСТ

МЕЛІОРАЦІЯ, ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИНИЦТВО	4
Вожегова Р.А., Бєлов Я.В. Вплив густоти стояння рослин та фону живлення на водоспоживання та продуктивність гібридів кукурудзи в умовах зрошення Півдня України	4
Вожегова Р.А., Біляєва І.М., Коковіхін С.В., Пілярський В.Г., Пілярська О.О. Ефективне ведення маркетингу та впровадження у виробництво наукових розробок Інституту зрошувального землеробства НААН.....	8
Вожегова Р.А., Боровик В.О., Біднина І.О., Рубцов Д.К. Залежність біохімічного складу насіння сої від різних доз азотного добрива та щільності посіву	11
Грановська Л.М. Наукове обґрунтування напрямів розв'язання конфліктів у зоні відновлення рисових зрошувальних систем на території Херсонської області	15
Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Фенологічні та біометричні особливості гібридів соняшнику за органічної технології вирощування в умовах Півдня України.....	20
Колояніді Н.О. Водоспоживання і запаси продуктивної вологи у посівах нуту залежно від прийомів вирощування.....	25
Кулик М.І., Сиплива Н.О., Бабич О.В. Формування врожайності проса прутоподібного залежно від ширини міжрядь і підживлення посівів.....	28
Малюк Т.В., Козлова Л.В., Пчолкіна Н.Г. Оптимізація водного режиму ґрунту в інтенсивних насадженнях черешні за краплинного зрошення та мульчування.....	34
Малярчук М.П., Томницький А.В., Малярчук А.С., Ісакова Г.М., Мишукова Л.С. Вплив основного обробітку на сольовий режим ґрунту і продуктивність сівозмін у зоні дії Інгулецької зрошувальної системи	39
Онуфран Л.І. Строки сівби різних сортів ячменю озимого в умовах зрошення півдня України.....	43
Піньковський Г.В., Танчик С.П. Продуктивність та водоспоживання середньоранніх гібридів соняшника залежно від строків сівби й густоти стояння рослин у Правобережному Степу України	47
Сінченко В.В., Танчик С.П., Літвінов Д.В. Водний режим ґрунту за вирощування сої у Правобережному Лісостепу України.....	52
Танчик С.П., Павлов О.С., Чумбей В.В. Вплив обробітку ґрунту на актуальну забур'яненість гречки Посівної в Прикарпатті України	56
СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО	61
Балашова Г.С., Котова О.І., Юзюк С.М., Котов Б.С., Шепель А.В. Вплив регулятора росту та строку заміни живильного середовища на індукцію бульбоутворення картоплі в умовах <i>in vitro</i>	61
Влашук А.М., Дробіт О.С., Прищепо М.М., Конащук О.П. Наукові основи системи насінництва півдня України	64
Вожегова Р.А., Балашова Г.С., Бояркіна Л.В. Ріст та розвиток насінневої картоплі за літнього садіння свіжозібраними бульбами на півдні України	68
Засць С.О., Кисіль Л.Б., Гальченко Н.М. Врожайність сучасних сортів ячменю озимого за різних строків сівби і застосування регуляторів росту в умовах зрошення.....	72
Засць С.О., Пілярська О.О., Фундират К.С., Шкода О.А. Оцінка посівних та технологічних показників насіння сортів тритикале озимого залежно від обробки мікродобривами	77
Косенко Н.П., Погорєлова В.О., Бондаренко К.О. Наукові досягнення лабораторії овочівництва Інституту зрошувального землеробства: історія та підсумки	83
Косенко Н.П., Сергєєв А.В. Насінництво моркви столової за краплинного зрошення.....	88
Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю., Забара П.П. Селекційні надбання та їх роль у стабілізації виробництва зерна кукурудзи в Україні	91
Назаренко С.В., Котовська Ю.С. Стовбурові шкідники середньовікових і старших насаджень сосни на оleshківських пісках.....	100
Панфілова А.В., Гамаюнова В.В., Федорчук М.І., Нагірний В.В. Фотосинтетична діяльність посівів ячменю ярого і озимого залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного степу України	104
Резніченко Н.Д. Динаміка накопичення сирі маси та сухої речовини сортами ячменю озимого за різних умов вирощування.....	113
Тищенко О.Д., Тищенко А.В., Пілярська О.О., Куц Г.М. Особливості морфології кореневої системи та популяції люцерни	118
АГРОЕКОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО	122
Вожегова Р.А., Біляєва І.М., Білий В.М. Фотосинтетична діяльність насіннєвих посівів пшениці озимої залежно від сортового складу, строків сівби та удобрення в умовах Півдня України.....	122
Вожегова Р.А., Мельниченко Г.В. Генетичне різноманіття рису посівного – основа для селекції на стійкість до біотичних та абіотичних чинників середовища.....	126
Дробітько А.В., Коковіхін С.В., Засць С.О. Продуктивність та економіко-енергетична ефективність технології вирощування сортів ячменю озимого в умовах Південного Степу України.....	130
Капінос М.В. Агроекономічна оцінка елементів технології вирощування сортів гороху в умовах Південного Степу України	135
Ощипок О.С. Вплив хімічних та біологічних систем захисту виноградної шкільки різних за стійкістю до збудників хвороби сортів на поширення мільдю.....	139
АГРОІНЖЕНЕРІЯ	143
Коновалов В.О., Коновалова В.М., Усик Л.О. Насіннева продуктивність сортів сафлору красильного за різних умов вирощування на півдні України	143
Ушкаренко В.О., Шепель А.В., Коковіхін С.В., Чабан В.О. Рациональність використання вологи в посівах шавлії мускатної при краплинному зрошенні на півдні України	148
ЮВІЛЕЇ	152
Голобородьку Станіславу Петровичу – 80	152
Анотація	153
Анотація	165
Summary	178
Некролог	190

МЕЛІОРАЦІЯ, ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО

УДК 633.15:631.5:631.8:631.67(477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.1>

ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ВОЖЕГОВА Р.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор,
член-кореспондент Національної академії аграрних наук
<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

БЄЛОВ Я.В. – здобувач
<https://orcid.org/0000-0001-7567-8965>

Миколаївський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Кукурудза належить до головних культур степової зони України, що зумовлено цінними властивостями зерна та листостеблової маси, універсальністю використання для тваринництва, птахівництва, а також промислової переробки, в тому числі й на альтернативні види палива. Внаслідок масштабної селекційної роботи у другій половині ХХ та на початку ХХІ століття сучасні гібриди культури здатні забезпечити врожайність у межах 16–18 т/га і вище [1].

На даному етапі розвитку сільського господарства України головною передумовою отримання високих урожаїв зерна качанистої є правильний підбір гібридів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Обираючи гібриди для вирощування, необхідно враховувати напрямок використання, групу стиглості, потенційну врожайність, якісні показники, резистентність до хвороб та шкідників. Унаслідок великих економічних та енергетичних витрат під час вирощування кукурудзи, дисбалансу цін на енергоносії та сільськогосподарську продукцію існує необхідність наукового обґрунтування основних елементів технології вирощування з урахуванням змін клімату. У зв'язку з цим актуальними на сьогоднішній день залишаються питання вирощування гібридів різних груп стиглості, які потребують уточнення комплексу агротехнологічних заходів у разі вирощування в посушливих умовах Південного Степу України [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведені в Україні та за її межами дослідження показали: урожайність зерна даної культури є одним з основних показників ефективності використання селекційного матеріалу, що безпосередньо впливає на комплекс показників виробництва кожного гібрида. Інтенсивність продукційного процесу за вирощування кукурудзи може істотно коліватися залежно від впливу різних чинників середовища впродовж вегетаційного періоду, передусім – вологозабезпеченості опадами, коливанням температур і відносної вологості повітря, наявності доступних поживних речовин у ґрунті тощо [3].

В умовах зрошення сучасні гібриди потребують індивідуально визначених елементів технології вирощування залежно від генетичного потенціалу рослин, особливостей ґрунтово-кліматичних умов вирощування та інших чинників. Тому існує необхідність проведення в умовах південної степової зони України польових дослідів з гібридами кукурудзи, зокрема із встановлення дії та взаємодії густоти стояння рослин та мінеральних добрив, а також інших елементів технології вирощування для забезпечення високих і економічно обґрунтованих урожаїв зерна за раціонального витрачання поливної води, мінеральних добрив, енергетичних та трудових ресурсів, збереження родючості ґрунту, зниження екологічного тиску на агроєкосистеми [4; 5].

Мета – науково обґрунтувати елементи технології вирощування гібридів кукурудзи для оптимізації сумарного водоспоживання та підвищення продуктивності в Південному Степу України із застосуванням зрошення.

Матеріали та методика досліджень. Польові досліді проведено на дослідному полі Миколаївського національного аграрного університету. Аналіз показників якості зерна здійснювали в лабораторії аналітичних досліджень Інституту зрошуваного землеробства НААН. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий. Закладення та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовка їх до аналізу, встановлення показників водоспоживання проводилося згідно із загальноновизначеними методиками дослідної справи в рослинництві та зрошуваному землеробстві [6; 7].

У трифакторному досліді вивчали гібриди кукурудзи з різним генетичним потенціалом – ДКС 3730, ДКС 4764, ДКС 4795 (фактор А); густоту стояння рослин – 50, 60, 70, 80 тис. шт./га (фактор В); фону мінерального живлення – без добрив (контроль), $N_{30}P_{30}$, $N_{60}P_{60}$, $N_{90}P_{90}$, $N_{120}P_{120}$ (фактор С).

Полеві досліді закладалися методом розщеплення ділянок у чотириразовій повторності. Площа ділянок першого порядку становила 607,2 м²; другого – 202,4; облікових ділянок третього порядку – 50,6 м².

Агротехніка в досліді була загально визнана для умов зрошення півдня України, крім факторів, що

вивчалися. Поливи проводили дощувальною машиною Зіммати́к.

Результати досліджень. Проведені нами спостереження протягом 2016–2018 рр. показали, що сумарне водоспоживання посівів кукурудзи змінювалося залежно від усіх досліджуваних у досліді факторів (табл. 1).

Таблиця 1 – Сумарне водоспоживання посівів кукурудзи залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин та фону мінерального живлення, м³/га, (середнє за 2016–2018 рр.)

Гібрид (фактор А)	Густота стояння рослин, тис. шт./га (фактор В)	Удобрєння (фактор С)					Середнє по факторах	
		без добрив (контроль)	N ₃₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₆₀	N ₉₀ P ₉₀	N ₁₂₀ P ₁₂₀	А	В
ДКС 3730	50	4149	4165	4173	4181	4187	4182	4465
	60	4161	4171	4178	4188	4191		4457
	70	4164	4176	4189	4198	4199		4487
	80	4180	4182	4194	4201	4206		4517
ДКС 4764	50	4452	4536	4568	4609	4614	4579	
	60	4458	4518	4549	4609	4647		
	70	4483	4537	4582	4649	4706		
	80	4493	4587	4628	4660	4704		
ДКС 4795	50	4515	4628	4672	4734	4788	4683	
	60	4537	4591	4647	4697	4712		
	70	4570	4640	4683	4753	4771		
	80	4584	4703	4722	4838	4877		
Середнє по фактору С		4396	4453	4482	4527	4550		

У середньому за три роки за фактором А (гібрид) максимальне сумарне водоспоживання (4683 м³/га) встановлено у гібрида ДКС 4795. У гібридів ДКС 4764 та ДКС 4795 воно було меншим і становило 4182 та 4579 м³/га відповідно. Отже, проявилось його зниження на 2,3–12,0%.

За фактором В (густота стояння рослин) найвищим даний показник був за використання густоти стояння рослин 80 тис. шт./га і становив, у середньому, 4517 м³/га. За інших варіантів густоти стояння сумарне водоспоживання становило 4457–4487 м³/га.

Максимальне середнє значення сумарного водоспоживання за фактором С (удобрєння) – 4550 м³/га визначено за використання фону мінерального живлення N₁₂₀P₁₂₀. Використання меншої дози мінеральних добрив призводило до прямо пропорційного незначного (на 0,7–3,5%) зменшення показника водоспоживання, який становив за варіантами досліді 4396–4527 м³/га.

За співвідношенням показників сумарного водоспоживання та врожайності гібридів кукурудзи було встановлено коефіцієнт водоспоживання посівів на одиницю врожаю зерна досліджуваної культури (табл. 2).

Таблиця 2 – Коефіцієнт водоспоживання гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та фону мінерального живлення, м³/т (середнє за 2016–2018 рр.)

Гібрид (фактор А)	Густота стояння рослин, тис. шт./га (фактор В)	Удобрєння (фактор С)					Середнє по факторах	
		без добрив (контроль)	N ₃₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₆₀	N ₉₀ P ₉₀	N ₁₂₀ P ₁₂₀	А	В
ДКС 3730	50	423	378	355	317	301	316	362
	60	398	343	329	289	283		330
	70	366	316	283	258	259		303
	80	365	294	275	250	239		312
ДКС 4764	50	440	394	358	310	305	330	
	60	377	353	323	299	289		
	70	355	303	282	280	285		
	80	392	352	327	297	289		
ДКС 4795	50	436	394	367	333	321	333	
	60	405	357	330	284	291		
	70	370	327	303	271	281		
	80	374	335	317	283	286		
Середнє по фактору С		392	346	321	289	286		

За фактором А (гібрид) найменший коефіцієнт водоспоживання в середньому за три роки досліджень спостерігали за використання гібриду ДКС 3730 – 316 м³/т. Найбільш низький даний показник за фактором В (густота стояння рослин) у середньому за 2016–2018 рр. – 303 м³/т встановлено за густоти стояння 70 тис. шт./га. За фактором С (удобрення) мінімальні значення коефіцієнта водоспоживання – 286 м³/т визначено за використання дози добрив

N₁₂₀P₁₂₀. За результатами проведених досліджень доведено, що мінімальний коефіцієнт водоспоживання (239 м³/т) був встановлений у гібрида ДКС 3730 за густоти стояння рослин 80 тис. шт./га та дози азотних добрив N₁₂₀P₁₂₀.

У польових дослідях визначено, що на врожайність зерна кукурудзи впливали всі досліджувані фактори – гібридний склад, густота стояння рослин та фон мінерального живлення (табл. 3).

Таблиця 3 – Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та удобрення в умовах зрошення, т/га (середнє за 2016-2018 рр.)

Гібрид (фактор А)	Густота стояння рослин, тис. шт./га (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє по факторах	
		без добрив (контроль)	N ₃₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₆₀	N ₉₀ P ₉₀	N ₁₂₀ P ₁₂₀	А	В
ДКС 3730	50	9,8	11,0	11,8	13,2	13,9	13,6	11,9
	60	10,5	12,2	12,7	14,5	14,8		12,9
	70	11,4	13,2	14,8	16,3	16,2		14,4
	80	11,5	14,2	15,3	16,8	17,6		15,1
ДКС 4764	50	10,2	11,7	12,9	14,9	15,2	14,2	13,0
	60	12,0	12,9	14,1	15,5	16,1		14,1
	70	12,6	15,0	16,3	16,7	16,6		15,5
	80	11,6	13,1	14,2	15,7	16,4		14,2
ДКС 4795	50	10,5	12,0	12,9	14,4	15,0	14,5	13,0
	60	11,4	13,0	14,3	16,6	16,3		14,3
	70	12,4	14,4	15,6	17,6	17,1		15,4
	80	12,3	14,3	15,2	17,2	17,1		15,2
Середнє по фактору С		11,3	13,1	14,2	15,8	16,0		
НІР ₀₅ , т/га:		часткових відмінностей: А – 0,09; В – 0,14; С – 0,16 середніх (головних) ефектів: А – 0,12; В – 0,18; С – 0,25						

У середньому за три роки найвищу врожайність (14,5 т/га) отримали на посівах гібрида ДКС 4795, що більше в порівнянні з іншими гібридами на 2,1–6,2%. Максимальний показник продуктивності даного гібрида – 15,1 т/га отримали за використання густоти стояння рослин 80 тис. шт./га.

Найкращі показники продуктивності гібриди ДКС 4764 та ДКС 4795 показали за густоти стояння рослин 70 тис. шт./га, відповідно 15,5 та 15,4 т/га. Зрідження або загушення посівів усіх біотипів призводило до зменшення врожайних показників.

Внесення мінеральних добрив забезпечило приріст урожайності зерна, в середньому на 1,8–4,7 т/га, порівняно з контролем. Максимальну середню врожайність зерна культури (16,0 т/га) отримали за використання удобрення в дозі N₁₂₀P₁₂₀.

Дисперсійна обробка показників врожайності дозволила встановити частку впливу досліджуваних факторів на формування цього показника для гібридів кукурудзи різних груп стиглості (рис. 1).

За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що фактор С (удобрення) максимально вплинув на формування зернової продуктивності гібридів культури, частка його впливу становила 56,0%. Дія факторів А та В була значно меншою – 5,0 та 22,0 % відповідно.

Взаємодія факторів виявилась слабкою – 1,0–5,0%, а вплив інших чинників на формування врожайності становив 6,0%. Звідси встановлено, що

суттєвий вплив на отримання високої врожайності зерна кукурудзи мав фон мінерального живлення.

Висновки. У польових дослідях встановлено, що найбільше водоспоживання (4683 м³/га) відзначено у гібрида ДКС 4795, а у гібридів ДКС 4764 та ДКС 4795 даний показник зменшився на 2,3–12,0%. У дослідях проявилася тенденція зростання водоспоживання за мірою підвищення ступеня густоти стояння рослин. Встановлено, що найменший коефіцієнт водоспоживання (239 м³/т) був у варіанті з гібридом ДКС 3730 за густоти стояння рослин 80 тис. шт./га та дози азотних добрив N₁₂₀P₁₂₀. У середньому по гібридному складу оптимальною з точки зору економії витрат води виявилася густота стояння рослин 70 тис. шт./га. Визначено, що показники коефіцієнта водоспоживання гібридів кукурудзи зростають за низького фону мінерального живлення. У середньому найменший показник коефіцієнту водоспоживання (286 м³/т) відзначено за внесення мінеральних добрив у дозі N₁₂₀ P₁₂₀.

Визначено, що в умовах Південного Степу України для раціонального використання природних ресурсів та отримання високоякісного зерна кукурудзи на поливних землях у межах 16–18 т/га важливо коригувати для кожного гібриду елементи технології вирощування з урахуванням реакції на штучне зволоження, густоту стояння рослин та фон мінерального живлення. Для отримання максимальної врожайності під час вирощування гібриду ДКС 3730 необхідно формувати густоту стояння рослин на рівні 80 тис. шт./га; ДКС 4764 – 70 тис.;

ДКС 4795 – 70–80 тис. шт./га. Оптимальною дозою добрив під час вирощування всіх досліджуваних гібридів є $N_{90}P_{90}$, а застосування максимальної

дозы ($N_{120}P_{120}$) не забезпечує достовірний приріст урожайності зерна на фоні різкого зниження окупності агресурсів.

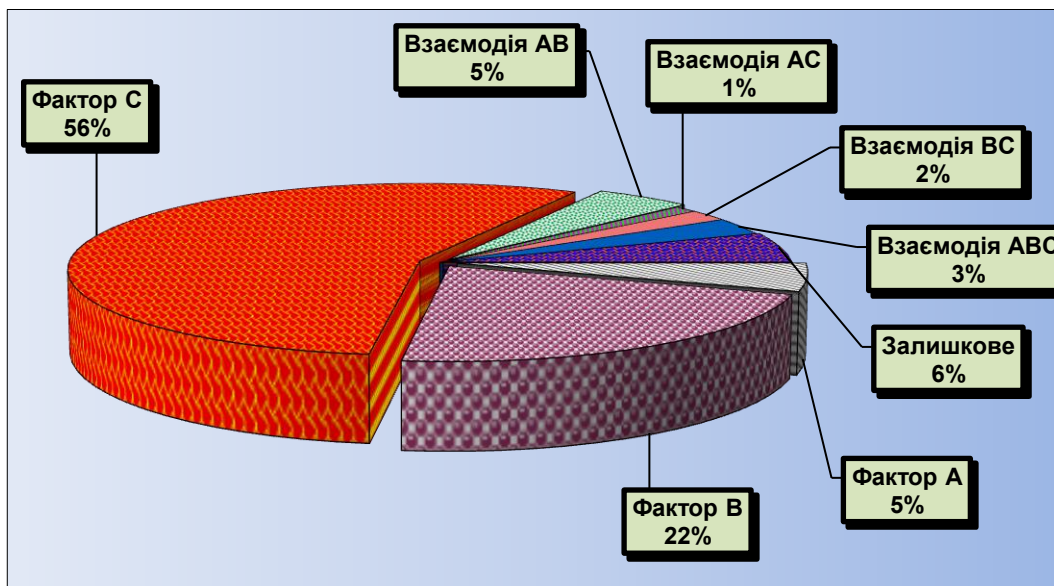


Рис. 1. Частка впливу факторів дослідження на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості, % (середнє за 2016-2018 рр.): фактор А – гібриди кукурудзи різних груп стиглості; фактор В – густина стояння рослин; фактор С – фон мінерального живлення

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України : монографія / Ю.А. Лавриненко та ін. Херсон : Айлант, 2007. 256 с.
2. Стан, напрями та перспективи розвитку селекції кукурудзи в зрошуваних умовах півдня України / Ю.А. Лавриненко та ін. *Зрошуване землеробство : міжвід. темат. наук. збірник*. 2010. № 54. С. 15–27.
3. Вожегова Р., Влащук А., Колпакова О. Вирощування кукурудзи на зрошенні в умовах Південного Степу України. *Пропозиція*. 2017. № 3. С. 104–108.
4. Barlog P., Frckowiak-Pawlak K. Effect of Mineral Fertilization on Yield of Maize Cultivars Differing in Maturity Scale. *Acta Sci. Pol. Agricultura*. 2008. № 7. P. 5–17.
5. Saracoglu K., Saracoglu B., Fidan Aylu and V. Influence of Integrated Nutrients on Growth, Yield and Quality of Maize (*Zea mays* L.). *American Journal of Plant Sciences*. 2011. Vol. 2. № 1. P. 63–69.
6. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / Р.А. Вожегова та ін. Херсон. Видавець Гринь Д.С., 2014. 285 с.
7. Методика польового дослідження (зрошуване землеробство) / В.О. Ушкаренко та ін. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 448 с.

REFERENCES:

1. Lavrinenko, Yu.O., Kokovihin, S.V., & Naidionov, V.G. (2007). *Naukovi osnovy nasinnnytstva kukurudzy na zroshyvanykh zemliakh pivdnia Ukrainy : Monografiia* [Scientific fundamentals of corn

seeding on irrigated lands of southern Ukraine: Monograph]. Kherson: Aylant [in Ukrainian].

2. Lavrinenko, Yu.O., Netreba, A.A., & Polskoi, V.Ya. et al. (2010). Stan, napriamy ta perspektyvy rozvytku selektsii kukurudzy v zroshyvanykh umovakh pivdnia Ukrainy [State, trends and prospects for the development of maize selection in irrigated conditions in southern Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo. Irrigated agriculture*, 54, 15-27 [in Ukrainian].

3. Vozhegova, R., Vlashuk, A., & Kolpakova, O. (2017). Vyroshchuvannia kukurudzy na zroshenni v umovakh Pivdenного Stepu Ukrainy [Growing corn on irrigation in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Propozitsia. Offer*, 3, 104-108 [in Ukrainian].

4. Barlog, P., & Frckowiak-Pawlak, K. (2008). Effect of Mineral Fertilization on Yield of Maize Cultivars Differing in Maturity Scale. *Acta Sci. Pol. Agricultura*, 7, 5–17 [in English].

5. Saracoglu, K., Saracoglu, B., & Fidan, Aylu and V. (2011). Influence of Integrated Nutrients on Growth, Yield and Quality of Maize (*Zea mays* L.). *American Journal of Plant Sciences*. 2, 1, 63–69 [in English].

6. Vozhegova, R. A., Lavrynenko, Yu. O., & Malyarchuk, M. P. (2014). Metodyka pol'ovyykh i laboratornykh doslidzhen' na zroshuvanykh zemlyakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]. Kherson: Vydavets' Hrin' D.S. 285. [in Ukrainian].

7. Ushkarenko, V.O., Vozhegova, R.A., Holoborodko, S.P., & Kokovihin, S.V. (2014). Metodyka polovoho doslidu (Zroshuvane zemlerobstvo) [Method of field experiment]. Kherson: Hrin D. S. [in Ukrainian].

ЕФЕКТИВНЕ ВЕДЕННЯ МАРКЕТИНГУ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО НАУКОВИХ РОЗРОБОК ІНСТИТУТУ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН

ВОЖЕГОВА Р.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент Національної академії аграрних наук
<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

БІЛЯЄВА І.М. – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0003-0688-4209>

КОКОВІХІН С.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор
<https://orcid.org/0000-0002-1687-6889>

ПІЛЯРСЬКИЙ В.Г. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0002-4757-7224>

ПІЛЯРСЬКА О.О. – кандидат сільськогосподарських наук
<https://orcid.org/0000-0001-8649-0618>

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Сучасні трансформаційні процеси національної економіки України визначають необхідність пошуку видів діяльності підприємств, які базуються на принципах економії та мінімізації. Інноваційна діяльність – діяльність, що спрямована на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень та розробок і зумовлює випуск на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг [1].

Розвиток інноваційної діяльності – один з основних шляхів виходу економіки України з кризової ситуації і отримання високого рівня прибутку підприємствами. Суттєвим зовнішнім фактором є відсутність сталої державної політики і підтримки сфери інвестиційно-інноваційної сфери. Упродовж останніх десятиліть уряди країн і керівництва корпорацій активно збільшують витрати на науку, інновації, високі технології, розвиток яких не призупиняється навіть у період фінансово-економічних криз [3]. Таким чином, світовий досвід у сфері інновацій і високих технологій свідчить про необхідність державного управління та підтримки цих процесів у сучасних умовах. Найважливішою умовою розвитку інноваційної діяльності в Україні є єдність інтересів сучасного ринку та досягнень науково-технічного прогресу з державною підтримкою, що стимулює підприємства до впровадження інноваційного продукту.

Процес інтеграції України до міжнародного економічного простору загострив конкуренцію між підприємствами аграрного сектору економіки та привів до необхідності впровадження прогресивних методів ведення господарства. Інноваційна діяльність стала невід'ємною частиною підвищення конкурентоспроможності підприємств. В основу інноваційної діяльності аграрних підприємств покладено впровадження нових технологій, пов'язаних з виробництвом сільськогосподарської продукції, застосування нових, більш продуктивних сортів рослин, стійких до несприятливого клімату та різноманітних хвороб, застосування продуктивних порід тварин, використання технологій, пов'язаних з отриманням біопродуктів. Поряд із цими інноваціями велика увага приділяється тех-

нологіям, що дозволяють підвищити якість обробки ґрунту. Останнім часом пріоритетним напрямком у галузі сільського господарства стало застосування енергозберігаючих технологій та екологічних інновацій, що дає змогу суттєво збільшити врожайність та звести до мінімуму витрати. Аграрна інновація – це різновид інновацій, що реалізується в аграрному секторі економіки з метою підвищення ефективності його діяльності та забезпечення стабільного розширеного відтворення сільськогосподарського виробництва [4].

Мета. Аналіз впровадження у виробництво вітчизняних інноваційних розробок, які спрямовані на ресурсозбереження, підвищення економічної, енергетичної та екологічної ефективності сільського господарства України.

Матеріали та методика досліджень. У маркетингу широко використовуються різні прийоми і методи дослідження, засновані як на теоретичних, так і практичних підходах розвитку та вдосконалення господарської діяльності суб'єктів ринку.

Значимість маркетингових досліджень зростає з розвитком досягнень науки і суспільної свідомості. Рішення маркетингових завдань здійснюється шляхом застосування різних прийомів і методів досліджень.

Сільськогосподарська галузь характеризується дуже високим рівнем залежності від кліматичних умов, зокрема таких, як кількість опадів, температура і відносна вологість повітря, інтенсивність сонячної радіації тощо. Багатьма вітчизняними і закордонними дослідженнями доведено, що під час розроблення агротехнологічних заходів слід ураховувати питання трансформації клімату Землі в напрямі його поступового потепління. Існують декілька гіпотез, згідно з якими на зміну клімату впливають різноспрямовані чинники, проте за таких умов існує необхідність всебічного наукового обґрунтування систем землеробства з оптимізованими: структурою посівних площ; сівозміними; системами удобрення, обробки ґрунту та захисту рослин для отримання високих і якісних урожаїв сільськогосподарських культур. Крім того, потребують подальшого вивчення проблеми підвищення

економічної ефективності землеробства на зрошуваних і неполивних землях, вирішення гострих екологічних питань та зменшення антропогенного тиску на агрофітоценози. Україна належить до провідних аграрних країн світу, тому продовольча безпека та ефективний розвиток нашої держави безпосередньо пов'язані з діяльністю вітчизняних вчених аграрної галузі.

Результати досліджень. Учені Інституту працюють над розв'язанням наукових і практичних проблем землеробства на зрошуваних і неполивних землях. За результатами досліджень розроблено інтенсивні та біологізовані технології вирощування сільськогосподарських культур, запропоновано заходи для вирішення актуальних завдань підвищення продуктивності ефективності агровиробництва та конкурентоспроможності на світових ринках. У тісній співпраці з ученими і спеціалістами мережі дослідних господарств Інституту впроваджено у виробництво вітчизняні інноваційні розробки, які спрямовані на водо- й ресурсозбереження, підвищення економічної, енергетичної та екологічної ефективності сільського господарства України.

Результатом діяльності вчених Інституту зрошуваного землеробства НААН є розроблення та широке впровадження у виробництво новітніх, адаптованих до посушливих умов зони Південного Степу України систем землеробства, раціонального й екологічно безпечного природокористування, збереження родючості ґрунтів і навколишнього середовища; відпрацювання нових генетичних і біотехнологічних методів селекції, за рахунок яких створено понад 70 сортів та гібридів пшениці, кукурудзи, сої, люцерни, багаторічних злакових трав, томата, бавовника, що є конкурентоспроможними та адаптованими до умов південного регіону й зрошення. Значна частина створених сортів є національними стандартами, які за продуктивністю на 15–30% перевищують аналоги. В Інституті та дослідних господарствах на високому рівні організована робота з ведення первинного й елітного насінництва з подальшою реалізацією насіння високих репродукцій сільгоспвиробникам із різних регіонів України та за кордон.

Основні техніко-економічні показники наукових розробок Інституту з урахуванням їхньої патентної чистоти характеризуються високим рівнем конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішньому аграрному ринках, оскільки більшість із них кращі за вітчизняні аналоги, а в деяких випадках такі розробки не мають аналогів в Україні. До головних розробок Інституту зрошуваного землеробства належать: спеціальні програмно-інформаційні комплекси для управління режимами зрошення і нормування витрат агресурсів; нові способи створення селекційного матеріалу люцерни і томатів; оптимізовані системи насінництва з розробкою новітніх способів розмноження оздоровленого вихідного матеріалу картоплі тощо.

Інноваційні розробки Інституту мають високий рівень економічної ефективності, користуються великим попитом серед агровиробників України. Слід відзначити, що загальний економічний ефект від застосування завершених наукових розробок Інституту зрошуваного землеробства НААН, одержаних протягом 2013–2018 рр., за умови впрова-

дження розроблених систем землеробства та оптимізованих технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах Херсонської, Миколаївської, Одеської та інших областей України перевищив 39 млн грн. Слід відзначити, що Інститут забезпечує високоякісним насінням базової і доказової категорії переважну більшість сільгоспвиробників південного регіону України. У 2017 році в Інституті зрошуваного землеробства був побудований насіннєвий завод, який устаткований сучасним обладнанням і має високий рівень автоматизації всіх виробничих процесів. Це дозволило істотно підвищити обсяги виробництва насіння сортів і гібридів вітчизняної селекції та забезпечити його високу якість, яка повною мірою відповідає кращим світовим стандартам.

Так, в Інституті створені інноваційні проекти: «Інноваційні вітчизняні сорти пшениці селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН для виробництва зерна на зрошуваних землях півдня України»; «Впровадження у сільське господарство новітніх перспективних херсонських сортів люцерни для біологічного землеробства», «Насінництво нових високотехнологічних сортів томата промислового типу для умов півдня України», «Херсонські гібриди кукурудзи для зрошуваного землеробства», «Кращі сорти сої для біологічного землеробства з підвищеною адаптаційною здатністю та високим вмістом білка та олії», «Картопляний насінницький комплекс із використанням двоврожайної культури на основі оздоровленого біотехнологічними методами вихідного матеріалу», «Створення автономних баз вирощування і переробки бавовника», «Система зрошення науково-дослідницьких полігонів в Інституті зрошуваного землеробства НААН».

Організовано рекламу наукових конкурентоспроможних інноваційних розробок по основних елементах землеробства на зрошуваних і неполивних землях, комплексних новітніх технологіях вирощування зернових, кормових, технічних та овочевих культур, районованих сортах і гібридах сільськогосподарських культур селекції інституту, здійснюється авторське наукове їх супроводження. Надаються науково-консультаційні та інформаційні послуги агроформуванням і сільському населенню в освоєнні методів прибуткового господарювання в умовах ринкової економіки.

Впровадження наукових розробок є складною багатоплановою задачею, у вирішенні якої використовуються різні методи. Одним з універсальних методів просування продукції до споживача, формування іміджу автора розробки є презентація в процесі проведення виставок-ярмарок, семінарів, конференцій та інших науково-популяризаційних заходів. До ефективних інструментів інформування належить застосування на цих заходах різних видів реклами, стимулювання збуту, персональних продажів, зв'язків із громадськістю тощо. Значення цих заходів полягає в тому, що на таких презентаціях збирається велика цільова аудиторія, багато майбутніх споживачів і потенційних фінансистів.

За участю Інституту зрошуваного землеробства НААН в науково-практичних заходах популяризації результатів діяльності (семінари, конференції, дні поля тощо) значна увага приділяється залученню

до стендових демонстрацій фахівців Інституту різних наукових відділів і лабораторій, часто саме авторів представлених наукових розробок. Безпосередня участь науковців авторів розробок дозволяє ефективніше налагоджувати тісний комунікативний зв'язок між ученими науково-дослідної установи, потенційними інвесторами, фінансистами, різнопрофільними представниками державних органів влади, виробниками сільськогосподарської продукції, переробниками, виробниками засобів виробництва, торгівельними організаціями тощо.

Виставки-ярмарки створюють можливість ефективного інформаційного обміну між науковцями і майбутніми споживачами наукової продукції. Під час презентації, ділової бесіди або дискусії науковець отримує можливість зацікавити споживача не лише рекламованою продукцією чи послугами, але і своїм професійним рівнем, діловими, творчими особистісними якостями. Доступність стендової інформації, розповсюдження рекламних інформаційних матеріалів (брошур, проспектів тощо) під час виставки дозволяє розширити коло зацікавлених осіб. У залежності від рівня виставки можна налагодити ефективні ділові зв'язки між окремими територіями України, країн ближнього і дальнього зарубіжжя.

Інститут зрошувального землеробства НААН успішно використовує виставки як механізм просування своєї продукції до споживача і закріплення за установою статусу виробника якісної наукової продукції.

Одним із дієвих засобів просування продукції і послуг є соціальні медіа [6]. Останнім часом під час проведення виставок-ярмарок на сторінці Інституту зрошувального землеробства НААН у соціальній мережі Facebook (www.fb.com/izz.herson) постійно в оперативному режимі оновлюється інформація про захід, викладаються фото- і відеозвіти з місця його проведення. Інтерактивність, оперативність інформації, її доступність дозволяють зацікавлювати підписників сторінки та решту інтернет-аудиторії, формуючи ефективний дистанційний і довготривалий зв'язок шляхом спілкування через електронні повідомлення, коментарі або репости контенту.

Facebook одразу реєструє активність користувачів на сторінці (лайк, репост, коментар). Тому інтернет-презентації дозволяють швидко оцінювати ефективність реклами продукції чи послуг, представленої на виставці, і за необхідності коректувати рекламні заходи. Крім того, соціальна мережа дозволяє залучати необмежену кількість аудиторії – як безпосередніх учасників та гостей виставки, так і звичайних користувачів Інтернету, що зацікавилися поданою інформацією.

Вагомим рушійним ефектом у просуванні продукції чи послуг є роздача рекламних зразків. Під час презентації біля інформаційних стендів роздаються кулькові ручки, календарі, сумки й кепки з логотипами Інституту, які, окрім цього, містять інформацію про установу, її виробничу діяльність, послуги і види продукції.

Щорічно на базі Інституту зрошувального землеробства НААН проводяться Міжнародні, Всеукраїнські та Регіональні науково-практичні конференції, Дні поля та інші наукові та виробничі заходи,

на яких вирішуються наукові й практичні проблеми аграрної сфери, пропонуються інноваційні вітчизняні розробки, концентруються напрями для подальшої науково-дослідної роботи.

В останні роки за розвиток аграрної науки, розроблення та вдосконалення технологій, досягнення значних показників продуктивності Інститут зрошувального землеробства НААН є володарем Золотих медалей щорічних конкурсів «Агро». Нагороджений Міжнародним сертифікатом «Експортер року» та медаллю «Import Export Award» за результатами загальнодержавного рейтингу підприємств України у сфері зовнішньоекономічної діяльності; Національною нагородою «Золотий символ якості» Асамблеї ділових кіл. Переможець конкурсу Міністерства аграрної політики та продовольства України в номінації «Лідер агропромислового комплексу України – 2012».

Висновки. На сьогоднішній день значна частина різноманітних організацій та об'єднань виступають як споживачі, тому для збереження конкурентної позиції вчені Інституту зрошувального землеробства НААН велику увагу приділяють маркетинговій діяльності. Беззаперечно, розвиток маркетингової діяльності в сільському господарстві є багатоаспектною проблемою, що в певній мірі залежить від зовнішнього середовища, передусім від темпів наукового обґрунтування і практичної реалізації аграрної політики в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Про інноваційну діяльність : Закон України від 16.10.2012 р. № 5460-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2014. № 2–3. С. 41.
2. Прилипко Р.Ю. Обстеження інноваційної діяльності в економіці України за період 2014–2016 років. *Державна служба статистики України*. 2017. 6 с.
3. Синікова О.М. Стратегічний аспект інноваційних процесів та можливості їх залучення до національної економіки. *Українська державна академія залізничного транспорту*. 2008. URL: http://vlp.com.ua/files/48_1.pdf
4. Кініоро І.М. Проблеми та перспективи інноваційної діяльності сільськогосподарських підприємств. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки*. 2014. Вип. 1. С. 120–126. URL: [htt://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchtei_2014_1_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchtei_2014_1_17)
5. Соколенко В.А., Поляк А.В. Інтернет як маркетинговий інструмент і джерело зростання бізнесу. *Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ» : зб. наук. пр. Темат. вип.: Актуальні проблеми управління та фінансово-господарської діяльності підприємства*. Харків : НТУ «ХПІ», 2011. № 62. С. 149–158.

REFERENCES:

1. Pro innovatsiinu diialnist: Zakon Ukrainy vid 16.10.2012 r. № 5460-VI. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. [On innovative activity: Law of Ukraine of 16.10.2012 № 5460-VI. Information of the Verkhovna Rada of Ukraine]. (2014). 2–3, 41. [in Ukrainian].
2. Prylypko, R. Yu. (2017). Obstezhennia innovatsiinoi diialnosti v ekonomitsi Ukrainy za period 2014–2016 rokiv. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. [Survey of innovative activity in the economy

of Ukraine for the period 2014-2016. State Statistics Service of Ukraine]. [in Ukrainian].

3. Synikova, O.M. (2008). Stratehichnyi aspekt innovatsiinykh protsesiv ta mozhlyvosti yikh zaluchennia do natsionalnoi ekonomiky. Ukrainka derzhavna akademiia zaliznychnoho transportu. [Strategic Aspect of Innovation Processes and Opportunities for their Involvement in the National Economy. Ukrainian State Academy of Railway Transport]. Electronic resource. Access mode: http://vlp.com.ua/files/48_1.pdf [in Ukrainian].

4. Kipioro, I.M. (2014). Problemy ta perspektyvy innovatsiinoi diialnosti silskohospodarskykh pidpriemstv. [Problems and prospects of innovative activity of agricultural enterprises]. *Visnyk*

Chernivetskoho torhovelno-ekonomichnoho instytutu. Ekonomichni nauky. – Bulletin of Chernivtsi Trade and Economic Institute. Economic sciences. 1, 120–126. Access mode: [htt: // nbuv.gov.ua / UJRN/Vchetei_2014_1_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchetei_2014_1_17) [in Ukrainian].

5. Sokolenko, V.A., & Poliak, A.V. (2011). Internet yak marketynhovi instrument i dzherelo zrostannia biznesu. [The Internet as a marketing tool and a source of business growth]. *Visnyk Nats. tekhn. un-tu "KhPI" : zb. nauk. pr. Temat. vyp.: Aktualni problemy upravlinnia ta finansovo-hospodarskoi diialnosti pidpriemstva. – Bulletin of the National. tech. Univ "KPI": coll. Sciences. Theme. Issue: Actual problems of management and financial and economic activity of the enterprise 62, 149-158* [in Ukrainian].

УДК 631.53.01:633.34:631.8

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.3>

ЗАЛЕЖНІСТЬ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ НАСІННЯ СОЇ ВІД РІЗНИХ ДОЗ АЗОТНОГО ДОБРИВА ТА ЩІЛЬНОСТІ ПОСІВУ

ВОЖЕГОВА Р.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор,
член-кореспондент Національної академії аграрних наук
<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

БОРОВИК В.О. – кандидат сільськогосподарських наук,
провідний науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0003-0705-2105>

БІДНИНА І.О. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0001-8351-2519>

РУБЦОВ Д.К. – молодший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0002-9776-0844>

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Соя є головною зернобобовою культурою світу за посівними площами і валовими зборами зерна. Вирощують її більше 40 країн на загальній площі понад 50 млн га. Таке велике поширення сої пояснюється універсальністю її використання як важливої продовольчої, технічної і кормової культури. Зумовлено це винятково сприятливим поєднанням у насінні органічних і мінеральних речовин. Високу продовольчу цінність має соєва олія, яка містить тригліцериди насичених і ненасичених жирних кислот, вітаміни, каротиноїди, а також фосфатиди, які мають неабияке фізіологічне значення. У різних умовах вирощування сої на території України вміст олії в насінні знаходився у межах 13–26%, тобто він залежить від агротехнічних умов вирощування, метеорологічних умов і лише в деякій мірі від сорту [1].

Що стосується впливу густоти посіву на якість насіння сої, висновки вчених неоднозначні. Одні стверджують, що зі збільшенням густоти вміст білка в сої зменшується, а олії – збільшується [1]. Водночас результати досліджень інших учених доводять, що збільшення щільності посіву сприяє підвищенню вмісту протеїну в насінні сої і зменшенню олії [2; 3]. Також, на думку окремих авторів,

змінюючи умови азотного живлення рослин, можна на 20–50% підвищити вміст білка в насінні [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із найбільш поширених зернобобових культур соя займає одне із провідних місць. Вона поєднує в собі два найважливіші складники для існування живих організмів – білок (36–42%) і олію (19–24%). Завдяки білку соя визнана міжнародною організацією ЮНЕСКО як стратегічна харчова культура.

За даними FAO ООН, білок сої прийнято за стандарт рослинних білків. Він містить 10 замісних та 8 незамінних амінокислот і майже ідентичний за якістю тваринному білку, при цьому легко засвоюється. Соєвий білок на 88–95% представлений водорозчинною фракцією глобулінів (60–81%), альбумінів (8–25%), важкорозчинних глобулінів (3–27%) [5; 6].

Феномен сої пояснюється її рідкісним хімічним складом. В її насінні містяться майже всі органічні речовини: 35–55% білку, 18–23% олії, 25–30% вуглеводів, 5–6% мінеральних речовин, а також ферменти, різноманітні вітаміни і фосфатиди. Соєвий білок біологічно повноцінний, ідеально збалансований за амінокислотним складом. Його перетравність досягає 90%, що відповідає білку курячого яйця. Порівняно з м'ясом, він містить майже в 2 рази більше фосфорної кислоти і в 4 рази більше мінеральних речовин. У декларації

про вплив соєвого білка на здоров'я людей указується, що споживання 25 г цього продукту протягом доби суттєво зменшує ризик серцевих захворювань. Отже, соя – джерело збалансованого за амінокислотним складом і вмістом екологічно чистого білка, що на 90% засвоюється організмом людини [7; 8].

На сучасному етапі селекційну роботу із соєю необхідно зосередити на створенні спеціалізованих високобілкових та високоолійних сортів із генетично поліпшеною якістю, придатних для промислового використання в харчовій та технічній галузях промисловості, паливно-енергетичному секторі [9].

Потенційні можливості сої в накопиченні великої кількості високоякісного білка роблять її досить перспективною для України, тому необхідно щорічно не тільки розширювати площі цієї цінної культури, а й створювати та впроваджувати нові високородуктивні сорти інтенсивного типу й адаптивні сортові технології їх вирощування [7; 9].

Різниця в урожайності одного і того самого сорту залежно від умов формування насіння на материнських рослинах може сягати 80–120%. Досліджено, що показники якості насіння сої досить мінливі і залежать від погодних умов, сорту, технології вирощування тощо. За допомогою агротехнічних заходів можна змінити його фізичні показники та хімічний склад [1]. Так, на думку одних авторів, головна роль у формуванні насіння з високим вмістом перетравного протеїну належить азоту. Як відомо, соя споживає азот із ґрунту і повітря [10].

Інші стверджують, що достатньо невеликої дози ($N_{30}P_{40}$ + інокулянти), щоб забезпечити найбільше білка для сортів сої Аратта та Софія за норми висіву 600 тис. шт./га [11].

Науковці доводять, що щільність посіву сої також впливає на якісні показники її насіння. У варіанті з основним фоном удобрення $N_{30}P_{60}K_{60}$ показник збору сирого протеїну залежно за рядкового способу сівби становив 1,13 т/га, а за широкорядного – 1,29 т/га (1,43 та 1,80 т/га). Вміст олії в насінні сої коливався в межах 17,5–18,7% [12]. Вміст білка в насінні сої був найбільшим за меншої густоти стояння рослин – 38,3–38,5%, а вміст олії за більшої – 19,4–19,8% [13].

Аналіз якісних показників свідчить, що накопичення олії в насінні сої відбувається за зворотною залежністю щодо накопичення білка. Зі збільшенням густоти рослин на одиницю площі вміст олії

накопичується в насінні сої на 0,3–1,3% менше, порівняно з меншою щільністю [14]. Тому не менш важливим питанням, дослідженням якого займалася низка вчених [15; 16; 17; 18], є особливості якісного складу насіння сої, основним аспектом якого є поєднання підвищеного вмісту білка та вмісту олії.

Отже, питання високої якості насіння сої в умовах зрошення вивчене недостатньо, тому дослідження різних заходів її вирощування на хімічний склад насіння є актуальним.

Мета. Установити оптимальну густоту стояння рослин на фоні азотного добрива для формування максимальних показників якості насіння середньостиглого сорту сої Святогор.

Матеріали та методика досліджень. Об'єкт дослідження – рослини сої, визначення забур'яненості посівів сої за різної густоти стояння рослин. Предмет вивчення – новий середньостиглий сорт сої Святогор, забур'яненість посіву сої залежно від різної щільності посіву на фоні азотного живлення.

Дослідження проводили впродовж 2016–2018 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН у відділі селекції, що знаходиться в зоні Південного Степу України, згідно з методикою польових досліджень [19].

Дослід двофакторний: фактор А – норми висіву (300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 (тис.), 1 млн шт./га); фактор В – дози азотних добрив (без удобрення, N_{30} , N_{60}).

Норму висіву визначали з урахуванням маси 1000 насінин і посівної придатності. Вагова норма висіву насіння сої сорту Святогор при 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 тис. /га, 1 млн шт./га становила, відповідно, – 51, 68, 85, 102, 119, 136, 153, 170 кг/га. Як добриво використовували аміачну селітру – 34,6% д.р. (ГОСТ 2-85Е). У ваговому відношенні доза добрива N_{30} складала 0,87 ц/га, N_{60} – 1,7 ц/га.

Повторення чотириразове з розміщенням варіантів методом рендомізованих розщеплених ділянок. Площа посівних ділянок – 22 м², облікова – 18,5 м² (табл. 1). Матеріалом для проведення досліджень було використане базове насіння (еліта) середньостиглого сорту сої Святогор, зареєстрованого в Державному реєстрі сортів рослин України за 2014 року і рекомендованого для вирощування на насіння в зоні Степу. Агротехніка вирощування середньостиглого сорту сої Святогор під час проведення дослідів була загальноприйнятою для зони Степу України.

Таблиця 1 – Схема досліду

Фон мінерального живлення (фактор А)	Густота стояння рослин (фактор В)							
	300	400	500	600	700	800	900	1000
Без добрив	1	2	3	4	5	6	7	8
N_{30}	9	10	11	12	13	14	15	16
N_{60}	17	18	19	20	21	22	23	24

Попередником під дану культуру була пшениця озима. Аміачну селітру вносили під передпосівну культивуацію, згідно зі схемою досліду, вручну врозкид.

Сівбу проводили сівалкою СКС-6-10 широкорядним способом, з міжряддями 45 см, 2 травня у 2016 р., 6 травня – у 2017 р., 26 квітня – у 2018 р. Насіння сої в день сівби було оброблене препаратом азотфіксуючих бактерій на основі штаму *Bradyrhizobium japonicum* 634 b; захист його від

шкідників проведено шляхом протруювання препаратом Максим XL (1 л/т). На посівах сої вологість шару ґрунту 0–50 см підтримували поливами на рівні не нижче 70% НВ. За період вегетації у 2016 р. було проведено 7, у 2017 р. – 9, у 2018 р. – 8 поливів дощувальною машиною ДДА-100 МА нормами 400–500 м³/га.

Боротьбу з бур'янами проводили шляхом внесення ґрунтового гербіциду Харнес (2 л/га) одразу

після сівби з послідуочим коткуванням, у червні – обробкою посівів страховим гербіцидом Пікадор (1 л/га). Збирання урожаю проводили подільночно селекційним комбайном «Сампо-130» за повного дозрівання насіння (вологість – 14–16%).

Досліди проводились на темно-каштанових середньосуглинкових слабосолонцюватих ґрунтах. Для всебічної характеристики погодних умов використовували дані Херсонської агрометеорологічної станції, розташованої поблизу дослідного поля. Роки досліджень за градацією сумарного випаровування відносились до сухих, із сильною ґрунтовою і повітряною посухою. ГТК знаходився в межах 0,5–0,7, тому вирощування сої в зоні Південного Степу України можливо

було тільки за проведення 8–9 поливів за вегетаційний період. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень достатньою мірою відобразили характеристику Південного Степу України, що дозволило одержати достовірні експериментальні дані, сформувані висновки і дати рекомендації виробництву для даних умов.

Результати досліджень. Хімічний аналіз показав, що в середньому за три роки досліджень на фоні внесення азотного добрива максимальний вміст білка в насінні сої був 40,3%, олії – 22,8% (табл. 2). Так, у варіантах без внесення добрива вміст білка в насінні сої знаходився в межах 36,2–37,9%, тоді як на фоні N₃₀ та N₆₀ ці показники знаходились у діапазоні 36,7–40,3%.

Таблиця 2 – Вміст білка та олії в насінні сої на фоні різних доз азотного добрива залежно від щільності стояння рослин (середнє за 2016–2018 рр.)

Фон мінерального живлення (фактор А)	Густота стояння рослин, тис. шт./га (фактор В)	Вміст, %		Вихід, кг/га		Урожайність, т/га
		білку	олії	білку	олії	
Без добрив	300	36,2	22,2	800,09	490,66	2,60
	500	36,1	21,8	903,44	545,57	2,94
	600	37,9	22,5	916,57	539,86	2,82
	900	37,2	21,4	809,40	465,62	2,41
	1000	37,5	20,8	777,22	431,10	2,44
N ₃₀	300	36,7	22,8	991,05	615,69	3,14
	500	38,1	22,4	1078,00	633,79	3,29
	600	38,2	23,3	1408,06	865,64	4,32
	900	37,5	22,0	1093,28	641,39	3,39
N ₆₀	300	37,2	22,3	1142,11	684,66	3,57
	500	37,5	22,5	1312,58	787,54	4,07
	600	39,4	22,5	1514,62	864,94	4,47
	900	39,4	22,2	1277,43	719,77	3,77
НіР ₀₅				105,6	0,98	

Тобто застосування мінерального добрива позитивно вплинуло на підвищення протеїну в насінні сої на 1,4–5,5% у порівнянні з неудобреними ділянками. Вміст білка в насінні сої помітно підвищувався зі збільшенням густоти посіву, незалежно від фонів живлення. Якщо за щільності 300 тис. шт./га він знаходився у межах 36,2–37,2%, то за густоти 1 млн шт./га – 37,5–40,3–39,0%, або на 3,5–8,9–4,6%, відповідно, більше.

Максимальна кількість білка в насінні була накопичена рослинами у варіантах зі щільністю 1 млн шт./га за внесення N₃₀ (40,3%) та за густоти посіву 600 тис.–1 млн шт./га із застосуванням N₆₀ (39,0–39,4%).

Збільшення щільності посіву до 1 млн шт./га сприяє підвищенню вмісту протеїну від 36,7 до 40,3% на фоні N₃₀ та від 37,2 до 39,0% – за внесення N₆₀, зменшенню вмісту сирової олії в насінні сої сорту Святогор від 22,8 до 22,0% на фоні N₃₀ та за N₆₀ – від 22,2 до 22,3%, у т.ч. й на неудобрених ділянках (від 22,2% до 20,8%). Отже, зі збільшенням щільності посіву вміст олії в насінні сої зменшувався, як на неудобрених ділянках, так і за внесення азотного добрива.

Узагальнюючим критерієм у комплексі виробництва–переробка насіння сої використовується показник – загальний вміст олії і білку як похідна

величина від урожайності та масової частки олії й білку в насінні.

Нами відмічені варіанти як із високим вмістом протеїну і олії окремо, так і з високим вмістом обох показників разом. Найбільший вихід з одного гектара білка 1514,62 кг та олії 864,94 кг отримано внаслідок внесення N₆₀ та 865,64 кг/га олії при N₃₀ за густоти стояння рослин 600 тис. шт./га. Вихід протеїну та олії з гектара зростав за рахунок підвищення врожайності на 58% (1,62 т/га) у порівнянні з варіантом без застосування добрива.

Збір олії тісно пов'язаний з рівнем урожайності насіння сої. Наприклад, вміст олії в насінні за щільності посіву 300 тис. шт./га на фоні N₃₀ становив 22,8%. За врожайності насіння 3,14 т/га з одиниці площі (1 га) отримано 615,69 кг олії. Водночас за цієї ж густоти посіву на фоні N₆₀ вміст олії становив 22,3%, або з гектара було отримано 684,66 кг, тобто більше на 68,97 кг, що пояснюється більшою врожайністю в цьому варіанті на 0,43 т/га.

У середньому за роки проведення досліджень спостерігалось зменшення вмісту олії в насінні сої у варіантах із меншою щільністю посіву 300 тис. шт./га до більшої – 1 млн шт./га. Показник виходу олії також знаходиться у прямій залежності від урожайності насіння. Чим більший врожай, тим

більшу кількість олії отримуємо з гектару. Візьмемо для прикладу один і той же показник вмісту олії в насінні – 22,3% на фоні N₆₀ за 300 тис. шт./га та 1 млн шт./га. Урожайності на цих ділянках різні, тому й вихід олії з гектару не однаковий: 684,66 та 707,67 кг/га. Більшу кількість олії отримано у варіанті, де врожайність вища – 3,69 т/га (за 1 млн рослин/га) проти 3,57 т/га (за 300 тис. рослин/га).

Отже, оптимізація досліджуваних факторів дозволяє формувати насіння сої високої якості.

Висновки. 1. У середньому за три роки досліджень на фоні застосування азотного добрива в насінні сої максимальний вміст білка становив 40,3, олії – 22,8%.

2. Застосування мінерального добрива сприяло зростанню вмісту протеїну в насінні сої на 1,4–5,5% у порівнянні з неудобреними ділянками.

3. Відсоток білка в насінні сої помітно підвищувався зі збільшенням густоти посіву, незалежно від фону живлення: за щільності 300 тис. шт./га він коливався у межах 36,2–37,2%, за 1 млн шт./га – 37,5–40,3%, що на 1,3–3,1% більше.

4. Максимальна кількість білка в насінні була накопичена рослинами у варіантах зі щільністю 1 млн рослин/га за внесення N₃₀ (40,3%) та за густоти посіву 600 тис. шт./га–1 млн шт./га при застосуванні N₆₀ (39,0–39,4%).

5. Зі збільшенням щільності посіву (від 300 тис. шт./га до 1 млн шт./га) вміст олії в насінні сої зменшувався, як на неодобрених ділянках, так і за внесення азотного добрива.

6. Найбільший вихід білка з гектару (1514,62 кг і олії 864,94 кг) отримано внаслідок внесення N₆₀ та 865,64 кг/га олії при N₃₀ за густоти стояння рослин 600 тис. шт./га. Вихід протеїну та олії з гектару зростає за рахунок підвищення врожайності на 58% (1,62 т/га) у порівнянні з варіантом без застосування добрива.

7. Оптимізація щільності посіву та дози азотного добрива дозволяє формувати насіння сої високої якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине. Ф.Ф. Адамень и др. Київ : Аграрна наука, 2006. 456 с.

2. Блащук М.І. Продуктивність сортів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09. Вінниця, 2007. 19 с.

3. Новохацький М.Л. Вплив прийомів технології вирощування на продуктивність сої умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09. Київ, 2001. 20 с.

4. Петриченко В.Ф., Камінський В.Ф., Патики В.П. Бобові культури і сталій розвиток агроєкосистем. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця : «Тезис», 2003. Вип. 51. С. 3–6.

5. Кобак С.Я., Колісник С.І., Сереветник О.В. Найбільш поширені хвороби сої та ефективність препаратів компанії BASF для їх контролю. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 10. С. 46–47.

6. Авраменко С., Манько К., Шелякін В. Удобрення сої: нові підходи. *Пропозиція*. 2016. № 4. С. 66–70.

7. Перспективні напрями селекції сої у східній частині Лісостепу України / С.С. Рябуха та ін. *Селекція і насінництво*. 2011. Випуск 99. С. 123–129.

8. Соя. Биология и технология возделывания / под. ред. докторов с.-х. наук В.Ф. Баранова и В.М. Лукомца. Краснодар, 2005. 435 с.

9. Абортивність у сої: причини та шляхи вирішення проблеми / С. Кобак та ін. *Пропозиція*. 2017. № 6. С. 90–94.

10. Адамень Ф.Ф. Эффективность инокуляции сои. Симферополь : «Таврида», 1995. 32 с.

11. Вплив різних технологічних заходів на якість насіння сої в умовах зрошення / С.О. Заєць та ін. *Зрошуваче землеробство*. 2017. № 68. С. 61–64.

12. Белінський Ю.В. Продуктивність сої залежно від способів сівби в умовах східної частини Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Центру науково-го забезпечення АПВ Харківської області*. 2013. № 14. С. 21–29.

13. Мосьондз Н.П. Вплив технологічних заходів на вміст сирого протеїну і жиру у насінні сої в умовах Північної частини Лісостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. Київ : ВП «Едельвейс», 2014. № 3. С. 94–99.

14. Дідора В.Г., Баранов А.І. Щільність стеблостою ранньостиглих сортів сої в Поліссі України. *Наукові читання*. 2013. Т. 1. С. 267–270.

15. Арабаджиев С. Соя. Москва : Колос, 1981. 197 с.

16. Агрохімія : підручник / М.М. Городній та ін. Київ : ТОВ «Алефа», 2003. 778 с.

17. Синаговская В.Г. Биологический азот в формировании урожая семян сои. *Аграрна наука*. 2002. № 12. С. 18.

18. Нагорний В.І., Романько Ю.А. Агротехнічне значення та роль сої в екологізації сільськогосподарського виробництва. *Вісник Сумського НАУ*. 2009. Вип. 11 (18). С. 79–83.

19. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Малярчук М.П. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 286 с.

REFERENCES:

1. Adamen, F.F., Vergunov, V.A., Lazar P.N. & Vergunova, I.N. (2006). Agrobiologicheskkiye osobennosti vozdelvaniya soi v Ukraine [Agrobiological features of soybean cultivation in Ukraine]. Kyiv: Agrarian science [in Russian].

2. Blaschuk, M.I. (2007). Produktivnist' sortiv soyi zalezno vid tekhnolohichnykh pryomiv vyroshchuvannya v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrayiny [Productivity of grades is irrelevant in terms of technological advantages in the minds of the right-bank Lisostepu of Ukraine]. Extended abstract of candidates thesis. Vinnitsya [in Ukrainian].

3. Novohatsky, M.L. (2001). Vplyv pryomiv tekhnolohiyi vyroshchuvannya na produktivnist' soyi umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrayiny [Influence of techniques of cultivation technology on the productivity of soybean conditions of the right-bank Forest Steppe of Ukraine]. Extended abstract of candidates thesis. Kyiv [in Ukrainian].

4. Petrichenko, V.F., Kaminsky, V.F. & Patika, V.P. (2003). Bobovi kul'tury i stalyy rozvytok ahroekosystem

[Legumes and sustainable development of agroecosystems]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 51, pp. 3-6 [in Ukrainian].

5. Kobak, S.YA., Kolisnyk, S.I. & Serevetnyk, O.V. (2016). Naybil'sh poshyreni khvoroby soyi ta efektyvnist' preparativ kompaniyi BASF dlya yikh kontrolyu [The most common soy diseases and the effectiveness of BASF preparations for their control]. *Ahrobiznes s'ohodni*, 10, pp. 46-47 [in Ukrainian].

6. Avramenko, S., Manko, K. & Shelyakin, V. (2016). Udobrennya soyi: novi pidkhody [Soybean fertilization: new approaches]. *Propozytsiya*, 4, pp. 66-70 [in Ukrainian].

7. Ryabukha, S.S., Chernyshenko, P.V., Syerikova, L.H. & Nepochatova, N.I. (2011). Perspektyvni napryamy selektsiyi soyi u skhidniy chastyni Lisostepu Ukrayiny [Perspective directions of soybean breeding in the eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine]. *Selektsiya i nasinnytstvo*, 99, pp. 123-129 [in Ukrainian].

8. Soya. Biologiya i tekhnologiya vzdelyvaniya [Soya. Biology and cultivation technology]. (2005). Krasnodar [in Russian].

9. Kobak, S., Kolisnyk, S., Serevetnyk, O. & Chorna, V. (2005). Abortyvnyshchyni u soyi: prychny ta shlyakhy vyrishennya problemy [Abortiveness in soybeans: causes and ways of solving the problem]. *Propozytsiya*, 6, pp. 90-94 [in Ukrainian].

10. Adamen, F.F. (2016). Éfektyvnost' ynokulyatsyy soy [Soy inoculation efficiency]. Simferopol: Tavrida [in Russian].

11. Zayets, S.O., Netis, V.I., Kuts, H.M. & Stepanova, I.M. (2017). Vplyv riznykh tekhnolohichnykh zakhodiv na yakist' nasinnya soyi v umovakh zroshennya [Influence of various technological measures on the quality of soybean seeds in irrigation conditions]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 68, pp. 61-64 [in Ukrainian].

12. Belinsky, Yu.V. (2013). Produktyvnyshchyni soyi zalezho vid sposobiv sivby v umovakh skhidnoyi

chastyny Livoberezhnoho Lisostepu Ukrayiny [Soybean productivity depending on sowing methods in the eastern part of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Visnyk Tsentru naukovooho zabezpechennya APV Kharkivs'koyi oblasti*, 14, pp. 21-29 [in Ukrainian].

13. Mosyondz NP (2014). Vplyv tekhnolohichnykh zakhodiv na vmist syroho proteyinu i zhyru u nasinni soyi v umovakh Pivnichnoyi chastyny Lisostepu [Impact of technological measures on the content of crude protein and fat in soybean seeds in the northern part of the Forest-Steppe]. *Zbirnyk naukovykh prats'Natsional'noho naukovooho tsentru "Instytut zemlerobstva NAAN"*, 3, pp. 94-99 [in Ukrainian].

14. Didora, V.H. & Baranov, A.I. (2013). Shchil'nist' steblostoyu rann'ostyhykh sortiv soyi v Polissi Ukrayiny [Density of stem of early-ripened soybean varieties in Polissya of Ukraine]. *Naukovi chytannya*, 1, pp. 267-270 [in Ukrainian].

15. Arabadzhiev, S. (1981). Soya [Soya]. M.: Kolos [in Russian].

16. Agrohimiya: pidruchnik [Agrochemistry: a textbook]. (2003). Kyiv: TOV "Alefa" [in Ukrainian].

17. Sinagovskaya, V.G. (2002). Biologicheskij azot v formirovanii urozhaya semyan soi [Biological nitrogen in the formation of a crop of soybean seeds]. *Agrarna nauka*, 12, pp. 18 [in Russian].

18. Nagornij, V.I. & Romanko, Yu.A. (2009). Agrotekhnichne znachennya ta rol soyi v ekologizaciyi silskogospodarskogo virobnytstva [Agrotechnical importance and role of soybean in greening of agricultural production]. *Visnik Sumskogo NAU*, 11 (18), pp. 79-83 [in Ukrainian].

19. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Iu.O. & Maliarchuk, M.P. (2014). Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh [The method of field and laboratory studies on irrigated land]. Herson: Grin D.S. [in Ukrainian].

УДК 633.18:631.67 (477.72)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.4>

НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ КОНФЛІКТІВ У ЗОНІ ВІДНОВЛЕННЯ РИСОВИХ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

ГРАНОВСЬКА Л.М. – доктор економічних наук, професор

<https://orid.org/0000-0001-7021-3093>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Розвиток галузі вітчизняного рисівництва у 60-х роках минулого сторіччя практично вирішив проблему забезпечення населення України власною рисою крупною, а також надав змогу освоїти і ввести у сільськогосподарське виробництво малопродуктивні засолені і заболочені землі в Причорномор'ї, Присивашші та в дельті річки Дунаю, одночасно створивши на їхній базі сприятливі соціально-економічні умови для сталого розвитку цих регіонів. У перші роки, з початку вирощування рису на інженерних рисових системах, рисівництво було однією з найбільш високопродуктивних та ефективних галузей сільсь-

кого господарства [1]. На жаль, ефективність вирощування культури рису в Україні з роками знижувалась. Посівні площі й валовий збір зерна щорічно скорочувались, суттєво понизився рівень врожайності. Причинами такого явища є недосконалість і незавершеність земельної реформи, яка створила умови для розпаювання сільськогосподарських угідь і земель, у тому числі й тих, на яких розташовані рисові зрошувальні системи. Невеликі ділянки площею 2–7 га були передані у приватну власність. Порушилась цілісність функціонування меліоративних систем, оскільки орендарі не могли самостійно на невеликих площах забезпечити

необхідну технологію вирощування рису та експлуатацію рисових систем. З огляду на свої можливості вони використовували ці землі на власний розсуд, без дотримання рекомендованих сівозмін і технологій вирощування сільськогосподарських культур, підтримання необхідного водного та сольового режимів ґрунтів, що призвело до відновлення природного водно-сольового режиму і вторного засолення земель, зниження врожайності як основної культури – рису, так й інших супутніх сільськогосподарських культур [2].

За даними Інституту харчування Міністерства охорони здоров'я, для збалансованого харчування людині необхідно вживати не менше 5 кг рису на рік. Виходячи з кількості населення нашої країни, виробництво рису в Україні повинно становити близько 150 тис. тонн, сьогодні збирається близько 70 тис. тонн [3]. Однак натеper в Україні виробляється не більше 30% рису від рівня його споживання. Інша частина імпортується з інших країн світу, а саме з Китаю, Пакистану та Індії. Оскільки більшість рисових систем України побудовані на раніше засолених територіях із близьким заляганням слабовідточних мінералізованих ґрунтових вод, то зменшення частки затоплюваного рису в сівозмінах створило ідеальні умови для подальшого нарощування площ вторинного засолення і осолонцювання раніш зрошуваних сільськогосподарських земель [4].

Відновлення рисових зрошувальних систем у межах Голопристанського району Херсонської області спричинило виникнення конфліктів інтересів між рисовниками та мешканцями населеного пункту, а також представниками територіальних органів влади та фахівцями-екологами. Наукові дослідження направлені на наукове обґрунтування напрямів розв'язання конфліктів інтересів у межах Голопристанського району Херсонської області [4]. При цьому важливою умовою відновлення та реконструкції рисових зрошувальних систем залишаються питання покращення екологічного, гідрогеологічного та меліоративного стану не тільки сільськогосподарських земель у межах рисових зрошувальних систем, але й територій населених пунктів, що заходяться в зоні дії рисових систем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За період з 1961 по 1980 рік в Україні було побудовано і введено в експлуатацію 62,2 тис. га рисових зрошувальних систем, із них у Херсонській області – 17,8 тис. га. Україна в цей період на 90% забезпечувала населення країни рисовою крупою вітчизняного виробництва. Однак за період ринкових трансформацій площі рисових систем і площі посівів рису значно скоротилися і у 2014–2015 роках вона не перевищує 7,4 тис. га – у Херсонській області та в Одеській – близько 2–3 тис. га [1]. Площа рисових зрошувальних систем у Херсонській області сягає 30 тис. га, площа вирощування рису у 2018 році становила 7,7 тис. га, а у 2019 році вона скоротилася до 5,8 тис. га. Цьому сприяло декілька причин, як відмічає директор Інституту рису НААН В.В. Дудченко, – зниження цін на рис на світовому ринку; збільшення виробництва рису в Китаї та збільшення обсягів його реалізації на світовому ринку; підвищення експлуата-

ційних витрат та ціни на воду в Україні [5]. Питання відновлення рисових зрошувальних систем, як і всіх зрошувальних систем згідно зі Стратегією розвитку зрошення і дренажу в Україні в контексті забезпечення продовольчої безпеки, є актуальними. Однак в останні роки в політиці меліорацій і водного господарства намічається курс як на екологізацію сільськогосподарського виробництва, так і на отримання стабільної врожайності екологічно безпечної сільськогосподарської продукції, на зменшення витрат електроенергії, економію водних і земельних ресурсів, збереження родючості ґрунтів [6]. Даному курсу країни відповідає напрям розробки та впровадження інноваційних і ресурсозберігаючих технологій виробництва рису, а також нових поколінь рисових зрошувальних систем.

Мета. Метою дослідження є розроблення наукового обґрунтування напрямів розв'язання конфліктів під час відновлення рисових зрошувальних систем в умовах Голопристанського району Херсонської області в контексті відновлення галузі рисівництва, забезпечення продовольчої безпеки та зниження негативного впливу галузі на природоохоронні території Чорноморського біосферного заповідника. Важливим завданням при цьому було наукове обґрунтування причини підтоплення населеного пункту Новочорномор'я в зоні дії рисових зрошувальних систем з урахуванням природних геологічних і гідрогеологічних умов та розроблення науково обґрунтованих заходів щодо покращення гідрогеологічної ситуації на території села.

Матеріали та методика досліджень. Методика дослідження включає використання класичних та специфічних методів наукового дослідження, а саме: аналізу, синтезу, історичного, польового та аналітичних методів. Інформаційною базою наукового дослідження є матеріали наукових досліджень Інституту рису НААН, Каховської гідрогеолого-меліоративної експедиції, Департаменту екології та природних ресурсів у Херсонській області, НДУ «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем» м. Харків та особисті результати наукового дослідження авторів.

Результати дослідження. Дослідження проводились на ділянках колишнього господарства «Росія» Голопристанського району в межах першої та другої рисової сівозмін, поруч із територією села Новочорномор'я. Ця територія відноситься до степової зони Півдня України та південно-західної частини давньої Східноєвропейської платформи в межах північного крила Причорноморської западини. Досліджувана ділянка розташована по одному з русел прадніпра і представляє собою частину сильно опіщаненого лесового рівнинного плато Причорноморської низовини з розвитком замкнених подових понижень та незначним нахилом поверхні на південь – у бік Чорного моря. Передбачається, що Дніпро протікав раніш у напрямку Козачі Лагері – Михайлівна – Тендерська затока. Характерною особливістю геологічної будови території є наявність потужної, до 10 м, лінзи глини площею 15 км² [7].

Територія дослідження характеризується порівняно слабкою розчленованістю рельєфу і практичною відсутністю поверхневого стоку. Глибина ерозійного врізу лощин, подів і степових

«блюдець» змінюється в межах від 0,5 м до 1,0 м. Ці пониження рельєфу в переважній більшості сухі. Але в періоди інтенсивного сніготанення і випадання великої кількості атмосферних опадів відбувається їх затоплення, перезволоження ґрунтів і тимчасове виведення зрошуваних земель із землекористування. Води, що збираються в подах під час інфільтрації, поповнюють запаси ґрунтових

вод і призводять до підйому їх рівня як на сільськогосподарських землях, так і на території населеного пункту Новочорномор'я. На рисунку 1 наведена ситуаційна схема території, на якій проводились наукові дослідження. На схемі чітко представлені складні гідрогеологічні умови території, які ускладнені значною кількістю солених озер природного походження [8].

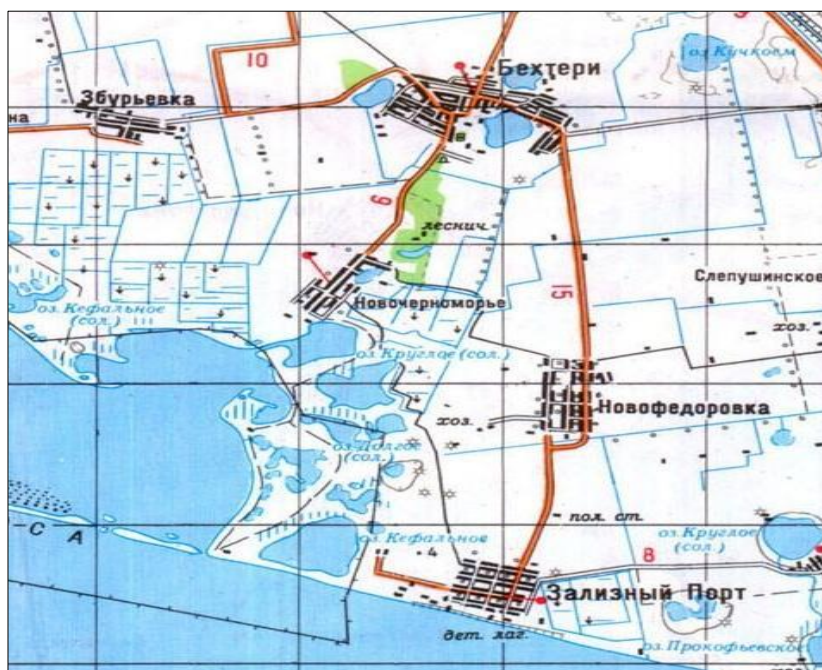


Рис. 1. Ситуаційна схема розташування об'єкту досліджень

ґрунтові умови території достатньо складні. Територія розташована в прибережній смузі. ґрунти формувались в умовах активного впливу галогенезу, пов'язаного з підтопленням території високомінералізованими ґрунтовими водами та

сольовою імпульверизацією з акваторії Чорного моря. Це призвело до формування каштанових ґрунтів із різним ступенем розвитку процесів солонцюватості та солончакуватості (рис. 2).

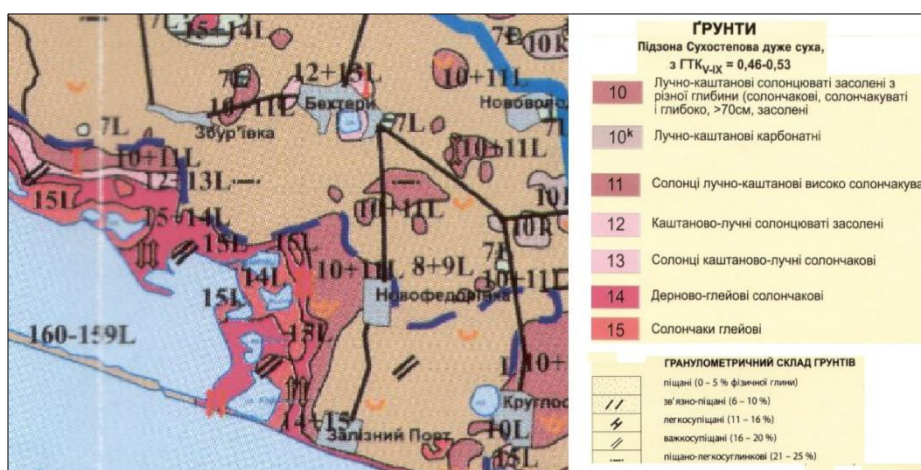


Рис. 2. Ґрунтова карта території досліджень

За існуючою класифікацією ґрунтів і земель України та придатністю для сільськогосподарського виробництва ґрунти території відносяться до груп земель низької якості (клас 7, 8 – бонітет

40–21 балів), дуже низької якості (клас 9 – бонітет 20–11 балів) та групи непридатних земель (клас 10 бонітет < 10 балів). Всі ґрунти низькопродуктивні та малородючі з дуже низькою забезпеченістю

елементами живлення, незадовільним водно-повітряним та сольовим режимами і різко вираженими негативними властивостями (засолення, осолонцювання тощо) [9; 10]. Ефективне використання цих земель у сільському господарстві можливо лише в разі запровадження рисових сівозмін, за умови створення періодично промивного типу водного режиму під рисом та за обов'язкового вирощування люцерни на фоні відповідної агротехніки і періодичного гіпсування.

У зоні проведення дослідження знаходиться село Новочорномор'я, яке розташоване на правому березі дуже похилої балки та в межах її тальвегу, що простягається з півночі на південь через с. Бехтери та територію с. Новочорномор'я. По її руслу розташовані чисельні природні озера, а в дельтовій прибережній частині – великі озера Довге та Кругле. Саме розташування території с. Новочорномор'я та першої рисової сівозміни за напрямком природного руху поверхневих вод є однією з причин прояву шкідливої дії води на її території, особливо в роки з великою кількістю атмосферних опадів.

Прояви шкідливої дії води необхідно чітко підрозділяти на підтоплення та затоплення. Ці процеси тісно пов'язані між собою, затоплення провокує підтоплення за рахунок підйому ґрунтових вод, а підтоплення провокує затоплення за рахунок зменшення потужності зони аерації. До підтоплення території мешканці більш-менш звикли, а затоплення має катастрофічні наслідки – унеможливлення господарської діяльності та проживання на території села, що є однією з причин виникнення конфліктів інтересів.

Аналіз гідрогеологічної обстановки, проведений за даними Каховської гідрогеолого-меліоративної експедиції за період з 1998 року по 2018 роки, довів, що навіть у період, коли рис не вирощувався на існуючих рисових системах, на території с. Новочорномор'я була складна гідрогеолого-меліоративна ситуація. Процес осолонцювання сільськогосподарських земель мав тенденцію до прогресування. Вміст іонів натрію і магнію в ґрунтах зростав за одночасного зниження вмісту іонів кальцію. Посилювався процес фізичного осолонцювання (ущільнення, зниження водопро проникності, дезагрегації, збільшення кількості недоступної рослинами вологи тощо). Загалом, гідрогеологічний стан території району і села Новочорномор'я оцінюється як складний. Основними причинами є: низькі гіпсометричні позначки, які негативно впливають на ступінь природного дренажування; напірне живлення ґрунтових вод знизу за рахунок постійного прогресивного підвищення напору в пліоценовому водоносному горизонті; надходження транзитного стоку з прилеглої водозбірної території; безстічність території села Новочорномор'я [8].

Для захисту території села Новочорномор'я від підтоплення у 60–70-х роках минулого століття було побудовано дві дренажні свердловини. На території рисових сівозмін дренаж здійснювався також двома дренажними свердловинами. Низка ефективності роботи вертикального дренажу спричиняється непостійним режимом його роботи, низьким технічним станом через кольматажі фільтрів (термін експлуатації 40 років), низьким гідрав-

лічним зв'язком ґрунтових вод з пліоценовим водоносним горизонтом на досліджуваній території. Крім того, на території села Новочорномор'я та прилеглих площах рисових зрошувальних систем розташована потужна лінза глини, яка є ключовим фактором формування гідрогеологічних умов. Лінза глини значно ускладнює, практично відокремлює водоносний горизонт у четвертинних алювіальних суглинках від нижче розташованих водоносних горизонтів. Це практично ізолює територію села Новочорномор'я від надходження фільтраційного потоку з боку рисових сівозмін. Тобто вирощування рису на прилеглих сільськогосподарських землях до території села не є фактором підтоплення села. Найбільше підтоплення села, розташованого в межах складних природних гідрогеологічних умов, приходить з роки з великою кількістю атмосферних опадів.

Виходячи з вищенаведеного аналізу, можна визначити причини підтоплення с. Новочорномор'я: природні фактори: складні геологічні, геоморфологічні та гідрогеологічні умови території, що призводять до високого стояння рівня ґрунтових вод, особливо в прибережній зоні; низький технічний стан зрошувальних систем, особливо Краснознам'янського магістрального каналу, який проходить північніше території дослідження і має низький коефіцієнт корисної дії (0,56), що свідчить про значні втрати води з нього і поповнення ґрунтових вод за рахунок інфільтраційного потоку; в приморській зоні району напірне живлення ґрунтових вод із боку пліоценового водоносного горизонту значно погіршує гідрогеологічний стан території, що є головною причиною підтоплення як сільськогосподарських земель, так і ряду населених пунктів; розташування села по тальвегу балки на шляху природного розвантаження поверхневих та підземних вод із водозбірної території сприяє також підтопленню населених пунктів і сільськогосподарських земель. Штучним факторами підтоплення і затоплення території є: безстічність території села після її забудови; відсутність постійної роботи дренажних свердловин на території населеного пункту та відсутність централізованої каналізаційної мережі. Можна зробити висновок, що відновлення рисових зрошувальних систем не впливає негативно на гідрогеологічний й екологічний стан території села Новочорномор'я.

Однак у разі відновлення рисових зрошувальних систем та їх модернізації необхідно врахувати такі напрями покращення гідрогеолого-меліоративної обстановки на сільськогосподарських землях рисових зрошувальних систем і на території села Новочорномор'я, що дозволять розв'язати конфлікти інтересів:

– для вирішення продовольчої безпеки і забезпечення населення регіону якісною вітчизняною рисовою крупою та з метою запобігання процесів вторинного засолення й осолонцювання на природно малородючих засолених і осолонцюваних землях Голопристанського району необхідно відновити роботу раніш побудованих рисових зрошувальних систем, які будуть сприяти створенню промивного режиму на сільськогосподарських землях. Створений штучно промивний режим на

рисових зрошувальних системах забезпечити зниження рівня засолення і осолонцювання сільськогосподарських земель і надасть можливість у рисових сівозмінах вирощувати інші солонестійкі сільськогосподарські культури. При цьому необхідно враховувати, що ці рисові системи розташовані в межах санітарної зони Чорноморського біосферного заповідника;

– у природоохоронних або санітарних зонах в акваторії моря, водою та водосховищ застосовувати безгербіцидну технологію вирощування рису і супутніх сільськогосподарських культур, яка розроблена вченими Інституту рису НААН та передбачає застосування агротехнічних прийомів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами [11; 12];

– для зниження загрози підтоплення і затоплення території села Новочорномор'я передбачити застосування інженерних заходів, таких як поглиблення скидних каналів, які проходять поблизу села Новочорномор'я, з боку першої та другої рисових сівозмін і впорядкування поверхневого стоку на території села Новочорномор'я та з боку прилеглої водозбірної території.

Висновки. Для вирішення продовольчої безпеки і забезпечення населення регіону якісною вітчизняною рисовою крупою та з метою запобігання процесів вторинного засолення і осолонцювання на природно малородючих засоленних і осолонцюваних землях Голопристанського району необхідно відновити роботу раніш побудованих рисових зрошувальних систем, які будуть сприяти створенню промивного режиму на сільськогосподарських землях. При цьому застосовувати інноваційні інженерні рішення для модернізації систем та екологічно безпечні ресурсозберігаючі технології вирощування рису і супутніх сільськогосподарських культур з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища. Для покращення гідрологічної ситуації на території села необхідно поглибити скидні канали, які проходять поблизу села Новочорномор'я, з боку першої та другої рисових сівозмін і впорядкувати поверхневий стік у межах села і з боку прилеглої водозбірної території.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Рис в Україні : колективна монографія / за ред. В.А. Сташук, А.М. Рокочинського, Л.М. Грановської. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 976 с.
2. Сташук В.А., Грановська Л.М. Еколого-економічні аспекти використання рисових зрошувальних систем в період трансформації земельних відносин. *Таврійський науковий вісник*. 2011. Вип. 77 (частина 2). С. 269–273.
3. Грановська Л.М. Економіка природокористування в зоні рисосіяння України : монографія. Херсон, 2004. 298 с.
4. Кириєнко Т.Н. Рисовые поля Украины и пути оптимизации почвообразовательных процессов : монографія. Львов : Вища школа. Изд-во при Львов. Ун-те, 1995. 184 с.
5. Дудченко В.В. Вирощування рису в Україні дає 100% рентабельності. URL: <https://agoreview.com>
6. Корнбергер В.Г. Ефективність ресурсо- та природозберігаючої технології водокористування

на рисових зрошувальних системах Краснознам'янського масиву. *Таврійський науковий вісник* : 36. наук. праць. Херсон : Айлант, 2009. Вип. 63. С. 154–162.

7. Маковський В.Й. Еколого-економічна доцільність реконструкції існуючих рисових зрошувальних систем (РЗС) Причорномор'я України. *Таврійський науковий вісник* : 36. наук. праць. Херсон : Айлант, 1998. № 9. С. 57–60.

8. Інформація про меліоративний стан і рівні ґрунтових вод на зрошуваних та прилеглих до них землях і в зоні впливу меліоративних систем станом на 01 квітня 2015–2018 р. Голопристанський район Херсонської області. Каховська ГГМЕ. м. Таврійськ, 2015–2018 р.

9. Ґрунти України. URL: <http://superagronom.com>

10. Ґрунти України та їх родючість: інтерактивна карта Ґрунтів України. URL: <http://agrariy.com>

11. Ванцовський А.А., Вожегова Р.А., Грановська Л.М. Технологія вирощування рису з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України : наукове видання. Херсон, 2004. 78 с.

12. Технологія вирощування рису з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України / В.В. Дудченко та ін. Херсон : вид-во «Наддніпряночка», 2008. 71 с.

REFERENCES:

1. Stashuk, V.A., Rokochynskiy, A.M., & Hranovskaya, L.M., et al. (2014). *Rys v Ukraini: kolektyvna monohrafiia*. [Rice in Ukraine]. Kherson: Hryn D.S. [in Ukrainian].
2. Stashuk, V.A., & Hranovska, L.M. (2011). *Ekoloho-ekonomichni aspekty vykorystannia rysovykh zroshuvalnykh system v period transformatsii zemelnykh vidnosyn*. [Ecological and economic aspects of the use of rice irrigation systems during the transformation of land relations]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 77, 269-273. [in Ukrainian].
3. Hranovska, L.M. (2004). *Ekonomika pryrodokorystuvannia v zoni rysosiiannia Ukrainy: monohrafiia*. [Economics of nature management in the area of rice-growing of Ukraine]. Kherson [in Ukrainian].
4. Kirienko, T.N. (1995). *Risovye polja Ukrainy i puti optimizatsii pochvoobrazovatel'nykh processov: [monografija]*. [Rice fields of Ukraine and ways of optimizing soil formation processes]. L'vov: Vishna shkola. Izd-vo pri L'vov. Un-te, [in Russian].
5. Dudchenko, V.V. *Vyroshchuvannia rysu v Ukraini daie 100% rentabelnosti*. [Growing rice in Ukraine gives 100% profitability]. <https://agoreview.com> [in Ukrainian].
6. Kornberher, V.H. (2009). *Efektivnist resurso-ta pryrodozberihaiuchoi tekhnolohii vodokorystuvannia na rysovykh zroshuvalnykh systemakh Krasnoznamianskoho masyvu*. [Efficiency of resource and nature conservation technology of water use on rice irrigation systems of the Krasnoznamensky system]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk: Zb. nauk. prats.* 63. 154-162. [in Ukrainian].
7. Makovskyi, V.Y. (1998). *Ekoloho-ekonomichna dotsilnist rekonstruksii isnuichykh rysovykh zroshuvalnykh system (RZS)*

Prychornomoria Ukrainy. [Ecological and economic feasibility of reconstruction of existing rice irrigation systems (RIS) of the Black Sea of Ukraine]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk: Zb. nauk. Prats*, 9, 57 – 60 [in Ukrainian].

8. Informatsiia pro melioratyvnyi stan i rivni gruntovykh vod na zroshuvanykh ta prylyhlykh do nykh zemliakh i v zoni vplyvu melioratyvnykh system stanom na 01 kvitnia 2015-2018 rr. [Information on reclamation status and groundwater levels in irrigated and adjacent lands and in the area of influence of reclamation systems as of 01 April 2015-2018]. Holoprystanskiy raion Khersonskoi oblasti. Kakhovska HHME. m. Tavriisk, 2015-2018. [in Ukrainian].

9. Hrunty Ukrainy. [Soils of Ukraine]. <http://superagronom.com> [in Ukrainian].

10. Hrunty Ukrainy ta yikh rodiuchist: interaktyvna karta hruntiv Ukrainy. [Soils of Ukraine and their fertili-

ty: interactive map of soils of Ukraine]. <http://agrariy.com> [in Ukrainian].

11. Vantsovskiy, A.A., Vozhehova, R.A., & Hranovska, L.M. (2004). Tekhnolohiia vyroshchuvannia rysu z vrakhuvanniam vymoh okhorony navkolyshnoho seredovyscha v hospodarstvakh Ukrainy: naukovе vydannia. [Technology of rice cultivation with consideration of environmental protection requirements in Ukrainian farms]. Kherson [in Ukrainian].

12. Dudchenko, V.V., Vozhehova, R.A., Vozhehov, S.H., & Kornberher, V.H., et al. (2008). Tekhnolohiia vyroshchuvannia rysu z urakhuvanniam vymoh okhorony navkolyshnoho seredovyscha v hospodarstvakh Ukrainy. [Technology of rice cultivation taking into account the requirements of environmental protection in Ukrainian farms]. Kherson: "Naddniproianochka" [in Ukrainian].

УДК 633.854.78:581.14:581.4:631.58 (477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.5>

ФЕНОЛОГІЧНІ ТА БІОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ЖУЙКОВ О.Г. – доктор сільськогосподарських наук, професор

<https://orcid.org/0000-0002-5762-7934>

БУРДЮГ О.О. – аспірант

<https://orcid.org/0000-0001-6069-7012>

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. На сьогодні соняшник є не лише провідною олійною культурою вітчизняних агроценозів, а й нерідко займає чільне місце в загальній структурі посівних площ пересічного сільськогосподарського підприємства [1]. До комплексу причин, що зумовлюють зазначене явище, належать об'єктивні та суб'єктивні чинники економічного, соціального, технологічного характеру, а питання оптимальної насиченості польових сівозмін культурою є чи не найбільш дискусійним як серед науковців, так і практиків сільськогосподарського виробництва [1]. Втім, все більше представників наукової спільноти і агро-виробників сходяться на спільній думці, що сучасний стан справ із надмірною експансією соняшника та системними відхиленнями від науково обґрунтованих зональних технологій його вирощування давно зумовили перехід проблеми до «червоної зони», передусім – в екологічному аспекті зазначеного питання [2].

Додають гостроти окресленій проблемі і систематичні намагання переважної більшості сільгоспвиробників певним чином нівелювати недобори товарного насіння, зумовлені несприятливими абіотичними чи біотичними факторами агроценозу, недотриманням технологій вирощування, застосуванням технологічних прийомів за залишковим принципом виключно за екстенсивним сценарієм – банально розширюючи посівні площі культури [3].

Певна частина аграріїв також схильна до «впадання у крайнощі», застосовуючи з метою

максимальної реалізації генетичного потенціалу сорту чи гібриду синтетичні речовини (мінеральні добрива, пестициди, рістрегулюючі препарати) з порушенням регламентних рекомендацій щодо норм витрати, кратності обробітку, умов застосування тощо. Як результат – на поверхні є лише «видима верхівка айсбергу»:

Україна вже котрий рік поспіль є європейським лідером із виробництва насіння соняшнику та продуктів його переробки, проте комплекс пов'язаних з цим фактом проблем (розбалансування систем сівозмін аж до скочування до примітивної «трьохполки», прогресуюче зниження бонітету ґрунтів, фітосанітарні негаразди тощо) більшість намагається «не помічати».

У світлі вищенаведеного будь-які намагання біологізації процесу вирощування соняшнику в Україні (фрагментарна, часткова чи навіть повна відмова від речовин синтетичної природи) слід сприймати як важливі вектори приведення процесу виробництва цієї високомаржинальної культури до екологічних рамок без шкоди для комплексу економічних критеріїв, особливої ж актуальності набуває вирощування культури за органічною технологією, адже на світовому ринку щороку спостерігається істотний дефіцит сировини, отриманої без застосування пестицидів та мінеральних макро добрив [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемі екологізації та біологізації технології вирощування соняшника як в Україні, так і в Південному Степу останнім часом приділяється

достатньо уваги з боку науковців [4]. Однак концептуально абсолютну більшість наукових праць можна ідентифікувати як такі, що розглядають процес виробництва культури крізь призму оптимізації (рідше – мінімізації) застосування дозволених засобів інтенсифікації (насамперед, мінеральних добрив і ЗХЗР) [4], значно менша кількість у науковій періодиці згадує про позитивний досвід вилучення із зональних технологій вирощування найбільш екологічно шкідливих агропріємів або ж їх підміна альтернативними елементами біологізації [5]. Стосовно ж теоретичного обґрунтування та практики отримання органічної продукції соняшника та продуктів його переробки, то таких наукових праць відверто небагато, а ті, що зустрічаються у фахових часописах, або ж мають фрагментарний характер (здебільшого – застосування органічних пестицидів чи поліфункціональних препаратів) [6], або ж мають зарубіжне авторство [7].

Мета. Метою дослідження є порівняльний аналіз комплексу основних фенологічних (насамперед дата настання основних фенологічних фаз і тривалість міжфазних періодів, загального періоду вегетації) та формування найбільш принципових біометричних показників (висота рослин, довжина міжвузлів, площа та форма листових пластинок, параметри асиміляційного апарату та кореневої системи культури) за традиційної інтенсивної (зональної) та органічної технології вирощування.

Матеріали та методика досліджень. Реалізація поставленої мети здійснювалася шляхом закладання 2-факторного польового дослідження в умовах ПАПФ «Вера» Голопристанського району Херсонської області (с. Чулаківка) на площі 2 га впродовж 2018–2019 рр. із проведенням в ньому відповідних спостережень та досліджень згідно завдань з урахуванням вимог загальноприйнятих методик. Фактор А (гібрид соняшнику) був представлений двома варіантами: PR64F66 F1 селекції компанії Pioneer і Tunca F1 селекції компанії Limagrain, фактор В (технологія вирощування) п'ятьма варіантами: традиційна (інтенсивна) – контроль та чотири модифікаціями органічної технології (обробіток органічними препаратами посівного матеріалу, обробіток ґрунту перед сівбою, вегетаційні обробітки рослин і комплексна, що поєднувала попередні обробітки).

Всі варіанти органічної технології виключали основне і стартове внесення мінеральних туків, інсекто-фунгіцидну інкрустацію насінневого матеріалу і вегетаційні фунгіцидні й інсектицидні обробітки. Було застосовано органічне бактеріальне добриво та хелатні комплекси макро-, мезо- та мікроелементів ТМ «Гілея»[®]. Захист від бур'янів реалізовувався шляхом проведення досходового боронування і вегетаційних міжрядних культивувань. Спосіб закладання дослідження – розщепленими ділянками, повторність дослідження – чотириразова,

всі спостереження та дослідження проводилися на двох несуміжних повтореннях.

Фенологічні спостереження і динаміка ростових процесів надземної та кореневої частин реалізовувалися на закріплених облікових ділянках (10 м.п. на двох сусідніх рядках кожна), за початок фази приймали час її настання у 10%, а за повну фазу – у 75% рослин. Обов'язково відмічалися дати проходження основних фаз розвитку культури: сходи, перша пара справжніх листків, 2–4 пари, утворення кошика, цвітіння, молочко-воскова стиглість насіння, повна стиглість насіння.

Лінійний приріст визначали шляхом виміру 20 рослин від поверхні ґрунту до верхньої частини рослини (до стеблунання – від поверхні ґрунту до верхівки верхнього листка; після настання фази стеблунання – від поверхні ґрунту до верхівки суцвіття) на закріплених площадках у двох несуміжних повтореннях за основними фазами росту та розвитку. Висоту рослин досліджували шляхом виміру мірною лінійкою на 10 типових рослинах у кожній повторності. Площа листової поверхні культури визначалася способом висічок за методикою А.А. Нечипорович і методом експрес-сканування. Товщина листової пластинки вимірювалася за допомогою електронного ноніусного штангенрейсмаса Mitutoyo, насиченість зеленого забарвлення – бальною (відсотковою) оцінкою з порівнянням із штучним еталонним зразком. Облік коефіцієнту виживання рослин впродовж вегетаційного періоду проводили шляхом підрахунку густоти стояння рослин на заздалегідь закріплених площадках в трьох місцях ділянки. Коренева система культури досліджувалася за методикою М.З. Станкова.

Результати досліджень. Аналіз фенологічних показників дає зробити висновок, що застосування органічної технології вирощування на фоні обох гібридів зумовлював скорочення тривалості міжфазних періодів в першу половину онтогенезу соняшника (від фази повних сходів і до фази утворення кошика). Застосування біологічного добрива і хелатних форм макро-, мезо- та мікроелементів суттєво скорочувало тривалість періоду «сівба–сходи» порівняно із традиційною технологією вирощування культури (в середньому на 1,5–2 доби).

Починаючи з другої половини вегетаційного періоду (від фази цвітіння і до припинення вегетації), характер залежності змінився на протилежний: за традиційної технології вирощування швидкість настання чергової фази розвитку і тривалість основних міжфазних періодів скоротилися порівняно з варіантом органічної технології, в якому реалізовувався комплекс заходів із обробітку ґрунту, насінневого матеріалу і вегетуючих рослин на 3, а в окремих випадках і на 5 дб, що зумовило збільшення загальної тривалості вегетації за варіантом гібриду PR64F66 та Tunca на 5 дб (табл. 1).

Таблиця 1 – Тривалість основних міжфазних періодів соняшнику залежно від технології вирощування (середнє за 2018–2019 рр.), діб

Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)	Міжфазний період							Загальна тривалість вегетації
		«сівба – сходи»	«сходи – III пара листків»	«III-VI пара листків»	«VI пара листків – утворення кошику»	«утворення кошику – цвітіння»	«цвітіння – формування насіння»	«формування насіння – повна стиглість»	
PR64F66	Інтенсивна – контроль	7	18	28	25	14	14	17	123
	Органічна (ґрунт)	7	18	28	25	14	14	17	123
	Органічна (насіння)	6	18	28	25	14	14	17	124
	Органічна (вегетація)	6	18	28	24	16	16	19	126
	Органічна (комплекс)	5	16	27	24	18	17	22	128
Tunca	Інтенсивна – контроль	7	16	27	25	13	14	17	119
	Органічна (ґрунт)	6	16	27	25	12	14	17	117
	Органічна (насіння)	6	16	26	24	13	14	18	117
	Органічна (вегетація)	5	14	26	24	15	16	20	120
	Органічна (комплекс)	5	14	25	24	18	16	22	124

Як свідчать результати досліджень автора, різні технології вирощування зумовлювали диференційований характер ростових процесів рослин соняшнику. За застосування комплексної органічної технології нами відмічена чітка тенденція суттєвого зменшення показника середньої висоти рослин (особливо в першу половину вегетації культури), який був меншим за аналогічний показник за традиційної техноло-

гії вирощування, в середньому на 4,5 см. Загальний габітус рослин соняшнику на фоні інтенсивної технології вирощування характеризувався збільшенням показника середньої довжини міжвузль, зменшенням діаметру стебла, видовженими та стоншеними листовими пластинками з меншою інтенсивністю забарвлення через менший вміст у них зеленого пігменту (рис. 1, табл. 2).



а)



б)

Рис. 1. Загальний вигляд рослин (а) й архітектура листової пластинки (б) соняшнику гібриду PR64F66 за інтенсивної та органічної технології вирощування

Таблиця 2 – Основні біометричні показники рослин соняшнику залежно від технології вирощування (середнє за 2018–2019 рр.)

Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)	Показник (середній)					
		Висота рослин в фазу утворення кошику, см	Довжина міжвузлів у фазу утворення кошику, см	Площа листової пластинки, см ²	Індекс облистяності посіву у фазу цвітіння	Товщина листової пластинки, мм	Інтенсивність зеленого забарвлення, %
PR64 F66	Інтенсивна – контроль	82	11,7	65,1	3,15	0,47	57
	Органічна (комплекс)	77	8,2	89,8	3,69	0,65	75
Tunca	Інтенсивна – контроль	79	10,4	60,4	3,22	0,44	66
	Органічна (комплекс)	75	7,5	78,0	3,71	0,62	79

Найбільш принциповий із наведених вище показників, що напряду зумовлює характер перебігу й інтенсивність продукційних процесів у рослинному організмі – загальна облистяність посіву, який за обома варіантами гібридів культури був істотно вищим на фоні застосування органічної технології вирощування. Так, за гібридом PR64F66 індекс облистяності посіву був вищим на 14,6%, за гібридом Tunca – на 15,2%.

В якості робочої гіпотези розглядалися потенційно кращі умови для формування кореневої

системи соняшника на фоні застосування органічного добрива за рахунок утворення мікоризних комплексів та стимуляції кореневої маси до розгалуження і більш глибокого проникнення за ґрунтовим профілем під дією мікроорганізмів біологічного добрива і за рахунок зменшення пестицидного пресингу на природну ґрунтотрофну біоту. Зазначена теорія знайшла підтвердження результатами експериментальних даних, наведених на рис. 2.

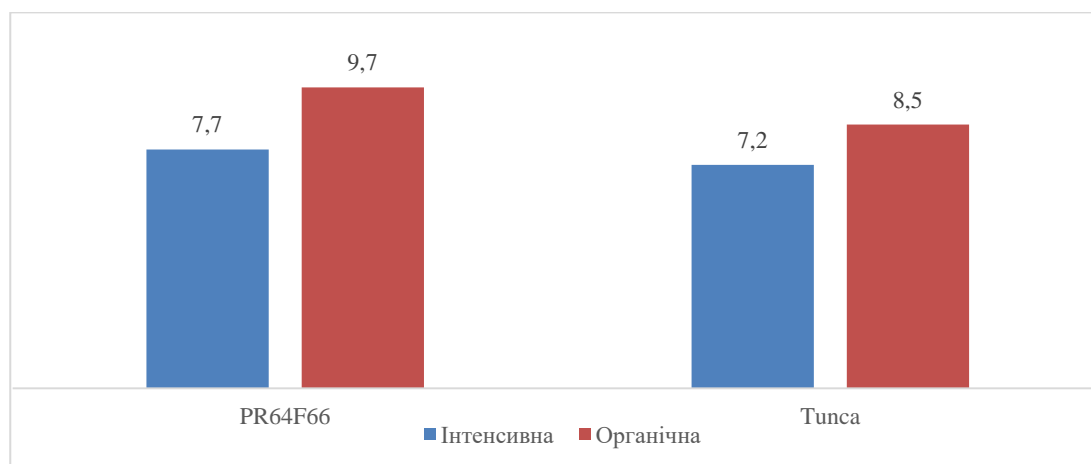


Рис. 2. Маса кореневої системи соняшника в орному шарі ґрунту 0-30 см за різних технологій вирощування (в повітряно-сухому стані), т/га

Вирощування гібриду PR64F66 за органічною технологією зумовило збільшення маси кореневої системи на одиниці посівної площі на 2,0 т/га або 26%, гібриду Tunca – на 2,3 т/га і 18,1% відповідно. Основна маса активної кореневої системи культури за інтенсивної технології вирощування була локалізована в шарі 0–14 см, за органічної – в шарі 0–27 см.

Одним із стримуючих факторів популярності органічної технології будь-якої польової культури і соняшника зокрема, є той факт, що в арсеналі

сільгосптоваровиробників на сьогодні відсутні гербіциди природного походження, і вся система захисту культури від бур'янів базується виключно на агротехнічних засобах [7]. Відтак, головним аргументом скептиків є побоювання надмірного пошкодження культурних рослин в процесі міжрядних культиваций, і, як наслідок, зрідження стебловою. Відтак, був проаналізований коефіцієнт виживання рослин соняшнику за вегетацію за варіантами досліду (табл. 3).

Таблиця 3 – Коефіцієнт виживання гібридів соняшнику в залежності від технології вирощування (середнє за 2018–2019 рр.)

Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)	Густота стояння рослин у фазу, тис. шт./га		Коефіцієнт виживання
		сходи	повна стиглість насіння	
PR64F66	Інтенсивна – контроль	55,7	52,9	0,95
	Органічна (комплекс)	55,7	52,5	0,94
Тунса	Інтенсивна – контроль	56,2	51,5	0,92
	Органічна (комплекс)	56,2	52,8	0,94

У досліді не зафіксовано переваги жодного із гібридів чи технологій вирощування за показником коефіцієнту виживання рослин впродовж вегетаційного періоду: за роки проведення досліджень за всіма варіантами, що вивчалися, до фази повної стиглості насіння в агроценозі зберігалось 92–95% рослин.

Висновки. Аналіз наведеного вище експериментального матеріалу дозволяє зробити наступні висновки:

- застосування органічної технології вирощування гібридів середньоранньої групи стиглості дозволило, порівняно із традиційною інтенсивною технологією, дозволило пролонгувати тривалість основних фаз росту і розвитку, а також основних міжфазних періодів другої половини вегетації, що на пряму зумовлюють продуктивність культури (від цвітіння до наливу насіння), на 4–5 діб за одночасного скорочення тривалості стартових етапів онтогенезу (сходи–формування кошика);

- відмова в технології вирощування культури від синтетичних мінеральних добрив і ЗХЗР позитивно вплинула на формування габітус рослин соняшника: зменшується показник середньої висоти рослин за одночасного збільшення їх облистяності, лінійних розмірів і площі листової пластинки, її товщини та пігментного наповнення, скорочується довжина міжвузлів і збільшується індекс облистяності агрофітоценозу;

- застосування в технології біологічних добрив і хелатних комплексів макро-, мезо- та мікроелементів стимулювало більш активний розвиток кореневої системи соняшника і диференціацію її активної маси за ґрунтовим профілем;

- організація захисту культури від бур'янів за допомогою виключно агротехнічних (механічних) заходів не позначилася негативним чином на показники виживання рослин соняшника впродовж вегетаційного періоду: кількість рослин, що загинули на одиниці посівної площі, була на рівні аналогічного контрольного показника за інтенсивної технології вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Базалій В.В., Добровольський А.В. Наукові можливості підвищення ефективності виробництва продукції соняшника. Таврійський науковий вісник, 2015. № 93. С. 3–6.
2. Ткаліч І.Д., Ткаліч І.Ю., Кохан П.О. Які культури виснажують ґрунт більше? Пропозиція, 2014. № 1. С. 30–34.
3. Андрієнко А., Семеняка І., Андрієнко О. Подсолнечник в Україні: мифы и сенсация. Зерно. 2011. № 4. С. 30–36.
4. Фадеев А.В. Точная агротехнология для подсолнечника (текст). Порада до часу, 2016. № 12. С. 16–20.

5. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Агротехнічний спосіб пролонгації фотосинтетичної діяльності рослин соняшника. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2016. № 4 (92). С. 77–84.

6. Кадиров С.В., Силин А.В. Урожай и качество масла семян подсолнечника в зависимости от применения фунгицидов, стимуляторов роста и микроудобрений. Вестник Воронежского ГАУ, 2015. № 42 (47). С. 19–25.

7. Добровольський А.В., Домарацький Є.О. Особливості реалізації стимулюючої дії комплексних препаратів рослинами соняшника на початкових етапах органогенезу. Аграрний вісник Причорномор'я. 2017. Вип. 84. С. 39–45.

REFERENCES:

1. Bazaliy, V.V., & Dobrovolskiy, A.V. (2015). Naukovi mozhlivosti pidvishennia efektyvnosti virobnytva produkciyi soniashnika [Scientific possibilities of increasing the efficiency of sunflower production]. *Tavriyskiy naukoviy visnik – Taurian Scientific Herald*, 93, 3–6 [in Ukrainian].
2. Tkalych, I.D., Tkalych, I.Y., & Kokhan, P.O. (2014). Yaki kulturi visnazhuyut grunt bilshе? [Which crops deplete the soil more?]. *Propozitsiya – Offer*, 1, 30–34 [in Ukrainian].
3. Andriyenko, A., Semenyaka, I., & Andriyenko, O. (2011). Podsolnechnik v Ukraine: mifi i sensatsii [Sunflower in Ukraine: myths and sensations]. *Zerno – Grain*, 4, 30–36 [in Russian].
4. Fadeev, A.V. (2016). Tochnaya agrotehnologiya dlya podsolnechnika. [Precise agrotechnology for sunflower]. *Porada do chasu – Tip to time*, 12, 16–20 [in Russian].
5. Bazaliy, V.V., Domaratskiy, E.O., & Dobrovolskiy, A.V. (2016). Agrotehnichniy sposib prolongaciyi fotosintetichnoyi diyalnocti roslin soniashnika [Agrotechnical method of prolongation of photosynthetic activity of sunflower plants]. *Visnik agrarnoyi nauki Prichornomor'ya – Bulletin of Agrarian Science of the Prichornomor'ya*, 4 (92), 77–84 [in Ukrainian].
6. Kadirov, S.V., & Silin, A.V. (2015). Urozhay i kachestvo masla semyan podsolnechnika v zavisimosti ot primeneniya fungicidov, stimulatorov rosta i mikroudobreniy [Harvest and quality of sunflower seed oil depending on the use of fungicides, growth stimulants and micronutrients]. *Vestnik Vorontzhskogo GAU – Bulletin of the Voronezh State Agrarian University*, 42 (47), 19–25 [in Russian].
7. Dobrovolskiy, A.V., & Domaratskiy, E.O. (2017). Osoblivosti realizaciyi stimuluyuchoy diyi kompleksnih preparativ roslinami sonyashnika na pochatkovih etapah ontogenezu. [Features of realization of stimulating action of complex preparations by sunflower plants at the initial stages of ontogeny]. *Visnik agrarnoyi nauki Prichornomor'ya – Bulletin of Agrarian Science of the Prichornomor'ya*, 84, 39–45 [in Ukrainian].

ВОДОСПОЖИВАННЯ І ЗАПАСИ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ У ПОСІВАХ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

КОЛОЯНІДІ Н.О. – завідувач навчально-виробничою практикою

<https://orcid.org/0000-0003-4510-5589>

Технологічно-економічний коледж

Миколаївського національного аграрного університету

Постановка проблеми. Одна із найважливіших задач сучасного землеробства – поліпшення водного режиму ґрунтів, перш за все, за рахунок більш ефективного використання вологи атмосферних опадів. Як зазначав К.А. Тімірязєв [1], продуктивність сільськогосподарських культур знаходиться в прямопропорційній залежності від їх вологозабезпечення. За достатньої кількості ґрунтової вологи формується сприятливі умови для життя рослин. У посушливій зоні Південного Степу волога є основним лімітуючим фактором формування врожайності всіх сільськогосподарських культур [2].

У зв'язку з цим особливого значення у структурі посівних площ набуває жаро- та посухостійка зернобобова культура нут (*Cicer arietinum* L.), насіння якої високо цінується на світовому ринку як джерело рослинного білка для харчування людей і годівлі сільськогосподарських тварин. Нут має значні перспективи для виробництва в зоні Степу України завдяки своїм цінним біологічним властивостям. Сстійкість рослин до високих температур, суховіїв, пилових бурь, градобобою унікально об'єднується з високою холодостійкістю. Рослини практично не вилягають, боби довго не осипаються, а зерно не пошкоджується брухусом. Завдяки азотфіксації культура нуту за період вегетації здатна засвоїти до 80–150 кг/га молекулярного азоту [3, 4]. Останніми роками в Україні спостерігається розширення ареалу вирощування нуту. Це пояснюється як збільшенням числа посушливих років, так і підвищенням попиту на зерно нуту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Нут – найбільш посухостійка культура, транспіраційний коефіцієнт його становить 350, однак при внесенні добрив зменшується до 290, тоді як у чини – 400, гороху – 500. Підвищена посухостійкість нуту визначається потужною кореневою системою, ксероморфною структурою органів і тканин, здатністю клітин переносити глибоке зневоднення, раціональною витратою води, наявністю на всіх надземних органах залізистих волосків, які зменшують випаровування. Використання цієї особливості є підставою для збільшення врожаю зерна нуту в зонах з дефіцитом вологи до 20%, тому його висівають переважно на незрошувальних землях [5; 6].

Раціональна витрата вологи характеризується витратами води на утворення одиниці продукції, тобто коефіцієнтом водоспоживання. Чим менше цей показник, тим економніше витрачається волога на одиницю отриманої продукції. При однакових умовах зволоження ґрунту за вегетацію коефіцієнт водоспоживання нуту може різнитися за рахунок різних генотипових особливостей сорту, технологією догляду за посівами, фоном живлення тощо [3;

5]. У зв'язку з появою нових сортів нуту, які відзначаються неоднаковою тривалістю вегетаційного періоду, темпами росту і розвитку рослин, екологічною пристосованістю до умов вирощування, виникає потреба у вивченні особливостей їх водоспоживання, які в значній мірі впливають на врожайність зерна.

Мета. Основною метою роботи було виявити серед сортів нуту, що підлягали вивченню, ті з них, які здатні найбільш ефективно використовувати ґрунтову вологу, а також дослідити особливості водоспоживання нуту залежно від способів сівби та застосування гербіцидів.

Матеріали та методика досліджень. Польовий дослід проводили впродовж 2008–2010 рр. у ФГ «Росена-Агро» Миколаївської області. Рельєф ґрунту рівнинний. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом південним. Клімат – континентальний, характеризується різними та частими коливаннями річних і місячних температур повітря, великими запасами тепла та посушливістю.

Об'єктом дослідження слугували сорти нуту (фактор А): Розанна, Пам'ять, Тріумф, Буджак. Схема досліду також включала різні способи сівби (фактор В) – рядковий (15 см) та широкорядний (45 см) та внесення гербіцидів (фактор С): Пульсар (1 л/га); Базагран (2 л/га); бакова суміш Пульсара і Базагран з половинними дозами кожного препарату. Повторність триразова, посівна площа ділянки першого порядку 75 м², облікова – 50 м².

Технологія вирощування нуту відповідає рекомендацій для зони проведення досліджень. Попередник – ячмінь ярий. Основний обробіток ґрунту складався з безпліцевої оранки на глибину 18–20 см, передпосівний обробіток включав покривне боронування й передпосівну культивування на глибину загортання насіння. Сівбу проводили в оптимальні для культури строки, сівалкою СН-16 в агрегаті з трактором Т-25 з дотриманням ширини міжрядь відповідно до схеми досліду. Норма висіву насіння: для суцільних посівів – 0,6 млн. шт. схожих насінин на 1 га, для широкорядних – 0,4 млн шт. схожих насінин на 1 га. Після посіву поле прикочували. Гербіциди вносили у фазу 2–5 справжніх листків культури ручним обприскувачем з нормою витрати робочої рідини 200 л/га. Методи дослідження – польові та лабораторно-польові досліді. Вони проводилися згідно із загальноприйнятими методиками [7; 8].

Результати досліджень. Погодні умови у роки досліджень були різними. Так, за метеорологічними показниками 2008 р. можна віднести до середньопосушливого, 2009 р. – до посушливого, а 2010 р. – до вологозабезпеченого року. Режим вологозабез-

печення впродовж вегетації нуту різнився залежно від способів сівби, а також від нерівномірності випадання опадів. У 2010 р. під час цвітіння нуту, тобто в період активного водоспоживання рослин, запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту становили 73–95 мм. При настанні фази повної стиглості зерна кількість продуктивної вологи зменшилася, але залишалась вищою, аніж у 2008–2009 рр. – 38–48 мм у шарі ґрунту 0–100 см. Загалом у 2010 р. ґрунтової вологи у метровому шарі ґрунту було більше порівняно із 2008–2009 рр.: на час сівби – на 29–42 мм, у період сходів – на 1–3 мм, цвітіння – на 2–25 мм, формування бобів – на 10–60 мм, у період

повної стиглості – на 17–18 мм (залежно від способів сівби й гербіцидного фону). Тому найвищий врожай нуту у середньому по варіантах досліді сформувався у 2010 році – 1,63 т/га, що на 0,12 т/га більше, ніж у 2008 році та на 0,53 т/га більше, ніж у 2009 році.

Сумарне водоспоживання більш повно характеризує умови вологозабезпеченості рослин, ніж вологість ґрунту в період вегетації. Для врожайності нуту в умовах Південного Степу України розподіл атмосферних опадів і ефективність їх використання залежно від способів сівби та гербіцидного фону був наступним (табл. 1).

Таблиця 1 – Структура сумарного водоспоживання нуту залежно від способів сівби та гербіцидного фону (середнє по сортах за 2008–2010 рр.)

Спосіб сівби	Гербіцидний фон	Використання вологи				Сумарне водоспоживання, м ³ /га
		з ґрунтових запасів		з опадів		
		м ³ /га	%	м ³ /га	%	
Рядковий	Пульсар	990	34	2083	66	3073
	Базагран	1017	35	2083	65	3100
	Пульсар+Базагран	1037	35	2083	65	3120
Широкорядний	Пульсар	1100	37	2083	63	3183
	Базагран	1113	37	2083	63	3197
	Пульсар+Базагран	1133	37	2083	63	3217

Розрахунки довели, що сумарне водоспоживання у посівах змінюється від 3073 м³/га до 3217 м³/га у зв'язку з різними умовами вегетаційного періоду за середньої величині 3148 м³/га. Аналіз проведених нами спостережень за споживанням вологи посівами нуту показав, що головну роль в забезпеченні рослин водою відіграє атмосфера волога – 63–66% сумарного водоспоживання. Частка ґрунтової вологи в загальному водному балансі в середньому за 2008–2010 рр. склала 34–37%. Однак споживання доступної рослинам ґрунтової вологи залежало від метеорологічних умов року. Так, у досить забезпеченому вологою 2010 р., зі зниженою температурою повітря і високою напругою транспірації, коли потреба нуту у воді задовольнялася в основному атмосферними опадами, ґрунтові вологозапаси витрачалися менше всього – вони склали 26–28% сумарного водоспоживання. У цей рік навіть після збирання врожаю у ґрунті залишалася доступна волога.

У посушливі роки рослини були змушені жити здебільшого за рахунок ґрунтових резервів води – у такі роки ґрунт до збирання нерідко висушується до мертвого запасу на всю глибину проникнення коренів. Так, у найбільш посушливому 2009 р. частка ґрунтової вологи у формуванні врожаю нуту становила 42–47%.

З даних таблиці 1 видно, що найменше сумарне водоспоживання посівів нуту виявилось у варі-

анті рядкової сівби – 3098 м³/га, що нижче за цей показник у порівнянні широкорядними посівами на 97–110 м³/га (залежно від гербіцидного фону). Найбільшим сумарне водоспоживання рослин виявилось за сівби на 45 см на фоні внесення бакової суміші гербіцидів – 3217 м³/га, це пов'язано із меншою засміченістю посівів бур'янами і вищою врожайністю культури у цьому варіанті.

Що стосується коефіцієнту водоспоживання, то у середньому за 2008–2010 рр. цей показник коливався в межах 2021–2498 м³/т. Посів нормою висіву 0,4 млн шт./га із шириною міжрядь 45 см був однією з умов більш раціонального використання води нутівим полем. За виконання цього агротехнологічного прийому у незрошуваних умовах коефіцієнт водоспоживання в середньому по сортах складав 2185, тоді як за рядкової сівби нормою висіву 0,6 млн шт./га – збільшився до 2217 м³/т або на 4%.

Цікаво було також прослідкувати ефективність витрачання вологи сортами нуту. Дослідження показали, що цей показник залежно від сорту нуту коливався в межах 2055–2428 м³/т (у середньому по способах сівби та гербіцидному фоні). Рослини сорту Розанна споживали на 164–373 м³/т або на 7–15% більше води для створення одиниці врожаю у порівнянні з сортами Пам'ять, Триумф та Буджак відповідно (рис. 1).

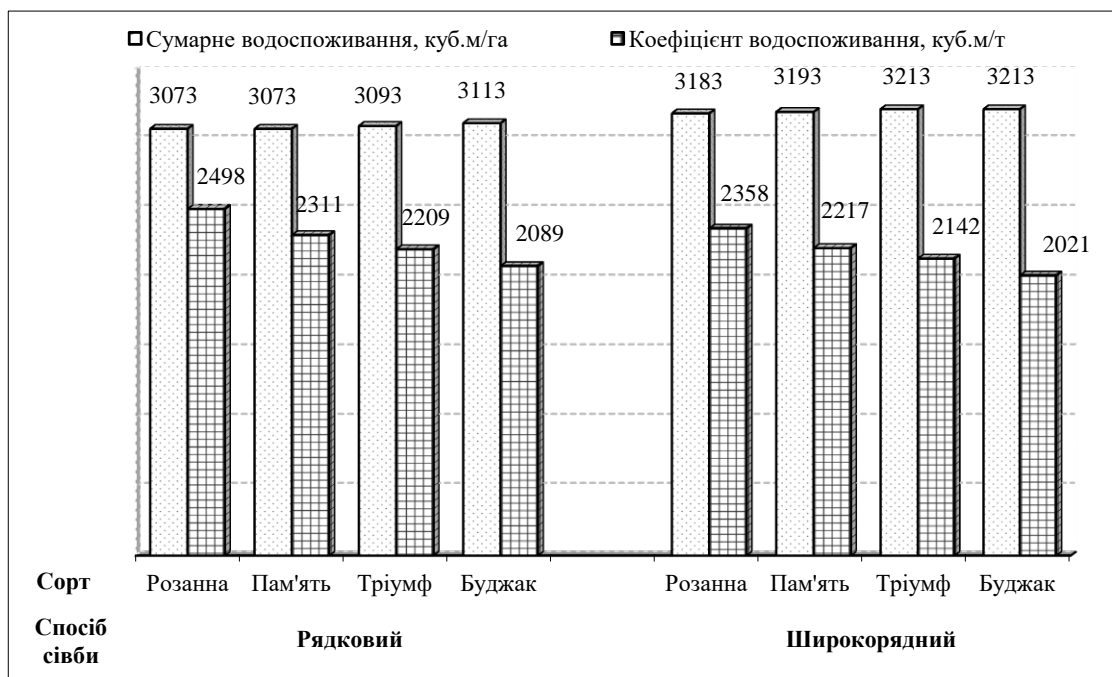


Рис. 1. Продуктивність використання води сортами нуту залежно від способів сівби (середнє за 2008–2010 рр.)

Загалом на утворення 1 т. зерна так звані крупнозернові сорти Тріумф і Буджак витрачали 2055–2176 м³ води, а дрібнозернові сорти Розанна і Пам'ять – 2264–2428 м³/т (середнє по способах сівби).

Найменші витрати загальної кількості води на 1 т. зерна фіксувалися при вирощуванні нуту сорту Буджак: за рядкової сівби – 2089 м³/т, за широкорядної сівби – 2021 м³/т. Це пов'язано з формуванням більшого врожаю зерна. У середньому по дослідженню врожайність сорту Буджак склала 1,54 т/га, що на 0,09–0,25 т/га або 6–16% вище порівняно з іншими досліджуваними сортами.

Таким чином, основною причиною низьких нестабільних врожаїв нуту у Південному Степу України слід визнати недостатнє зволоження протягом року. Вирішальну роль для врожаїв відіграє не загальна кількість опадів, а рівномірний розподіл їх протягом вегетаційного періоду. При достатніх весняних запасах вологи в метровому шарі ґрунту та опадами у квітні–травні, які підтримували ґрунт у достатньому зволоженні, створюються сприятливі умови для росту й розвитку цієї культури. Використання запасів продуктивної вологи рослинами нуту протягом вегетації залежно від способів сівби, гербіцидного фону та сорту було різним. Найбільш економним витрачанням води відрізнялися посіви так званих крупнозерних сортів із розміщенням їх у посівах із міжряддями 45 см.

Висновки. Встановлено, що найбільше сумарне водоспоживання посівів нуту було за широкорядної його сівби на фоні внесення бакової суміші Пульсар+Базарган у фазу 2–5 справжніх листків культури. Виконання цього агротехнологічного прийому зумовило для формування врожаю нуту використання 3217 м³/га води, що порівняно з монотененням гербіцидів було більшим на 20–33 м³/га. Це пов'язано з меншою засміченістю посівів бур'янами і вищою врожайністю зерна у цьому

варіанті. За сівби з міжряддям 15 см нормою висіву насіння 0,6 млн шт./га коефіцієнт водоспоживання нуту складав 2277 м³/т, меншим цей показник формувався за відстані між рядками нуту 45 см з нормою висіву насіння 0,4 млн шт./га (від 2021 до 2358 м³/т залежно від сорту). Це можна пояснити тим, що у цьому варіанті розміщення рослин на площі було більш рівномірним, а у суцільних посівах вологи зберігалось менше за рахунок зростання густоти рослин.

Найменше води на утворення 1 т зерна витрачали так звані крупнозернові сорти Тріумф і Буджак – 2055–2176 м³, а дрібнозернові сорти Розанна і Пам'ять – 2264–2428 м³/т. Мінімальні витрати загальної кількості води на 1 т зерна відзначалися при вирощуванні сорту Буджак: за рядкової сівби – 2089 м³/т, за широкорядної сівби – 2021 м³/т. Це пов'язано з формуванням більшого врожаю зерна – у середньому по дослідженню 1,54 т/га, що на 0,09–0,25 т/га або 6–16% вище порівняно з іншими досліджуваними сортами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Тимирязев К.А. Избранные сочинения. М. : Сельхозгиз, 1948. Т. 2. 404 с.
2. Бушулян О. Вирощуємо нут за дефіциту вологи. *Agroexpert: практичний посібник аграрія*. 2011. № 12. С. 30–33.
3. Січкач В.І., Бушулян О.В. Нут. Ботанічна характеристика, біологічні особливості, агротехніка та нові сорти. Одеса : СГІ-НАЦ НАІС, 2007. 24 с.
4. Балашова Н.Н. Мировые тенденции производства и потребления нута. *Зерновое хозяйство*. 2003. № 8. С. 5–8.
5. Gan Y.T., Warkentin T.D., Bing D.J., Stevenson F.C. & McDonald C.L. Chickpea Water Use Efficiency in relation to cropping system, cultivar, soil nitrogen and Rhizobial inoculation in semiarid environments.

Agricultural water management. № 97 (9). 2010. P. 1375–1381.

6. Долгов Р.И. Знакомьтесь: нут. *Агробизнес–Украина.* 2007. № 6. С. 48–51.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.

8. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогрив П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. К. : Дія, 2005. 288 с.

REFERENCES:

1. Timiryazev, K.A. (1948). *Izbrannyye sochineniya*. [Selected writings]. (Vol. 2). Moscow : Selhozgiz [in Russian].

2. Bushulyan, O. (2011). Vy`roshhuyemo nut za deficy`tu volog`y`. *Agroexpert: prakty`chny`j posibny`k agrariya*, Vol. 12, 30–33 [in Ukrainian].

3. Sichkar, V.I. & Bushulyan, O.V. (2007). *Nut. Botanichna xaraktery`sty`ka, biologichni osobly`vosti, agrotexnika ta novi sorty`*. [Chickpea. Botanical characteristics, biological features, agricultural

technology and new varieties]. Odesa : SGI–NACz NAIS [in Ukrainian].

4. Balashova, N.N. (2003). Mirovyie tendentsii proizvodstva i potrebleniya nuta. *Zernovoe hozyaystvo.* Vol. 8, 5–8 [in Russian].

5. Gan, Y.T., Warkentin, T.D., Bing, D.J., Stevenson, F.C. & McDonald C.L. (2010). Chickpea Water Use Efficiency in relation to cropping system, cultivar, soil nitrogen and Rhizobial inoculation in semiarid environments. *Agricultural water management.* № 97(9), 1375–1381 [in English].

6. Dolgov, R.I. (2007). Znakomtes: nut. *Agrobiznes–Ukraina.* № 6, 48–51 [in Russian].

7. Dospikhov, B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniya)* [Methodology of field experience]. Moscow : Agropromizdat [in Russian].

8. Yeshchenko, V.O., Kopytko, P.H., Opryshko, V.P. & Kostohryz, P.V. (2005). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii* [Fundamentals of research in agronomy]. Kyiv : Diia [in Ukrainian].

УДК 633.17:631.82:631.55

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.7>

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ШИРИНИ МІЖРЯДЬ І ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ

КУЛИК М.І. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-0241-6408>

Полтавська державна аграрна академія

СИПЛИВА Н.О. – кандидат біологічних наук

<https://orcid.org/0000-0003-0921-6361>

БАБИЧ О.В. – старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-9228-9424>

Український інститут експертизи сортів рослин

Постановка проблеми. Сьогодні через вичерпність непоновлюваних енергоресурсів залучення альтернативних джерел енергії, зокрема рослинних решток і фітомаси енергетичних культур, до паливно-енергетичного комплексу України набуває актуального значення. Встановлено, що Україна має значний потенціал біомаси, доступної для енергетичного використання [1], та практично усі передумови для більш повного використання рослинних решток з біопаливною метою, зокрема для виробництва твердого, рідкого та газоподібних палив [2]. Зараз актуальними питаннями є підбір адаптованих та високопродуктивних сортів енергетичних культур, вивчення технології їх вирощування на маргінальних землях в умовах Лісостепу України. Потребують уточнення питання впливу агротехнічних заходів підбору ширини міжряддя та застосування добрив для формування високої врожайності біомаси культури. Для вирішення зазначених питань і були проведені нами дослідження.

Вирішення окреслених питань потребує наукового обґрунтування проведення експериментальних досліджень з виявлення закономірностей росту і розвитку рослин, формування ними продуктивного фітоценозу, шляхів збільшення врожайно-

сті біомаси, а також удосконалення елементів технології вирощування енергетичних культур та впровадження рослинного біопаливного ресурсу в паливо-енергетичний комплекс України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання використання енергетичних культур як рослинних енергоресурсів доволі широко розглянуте в науковій літературі. Значний внесок у вирішення проблеми використання біологічно поновлюваних рослинних ресурсів, у тому числі енергетичних культур, їх інтродукції, селекції та удосконалення елементів технології вирощування зробили В.Л. Курило, М.В. Роїк, Д.Б. Рахметов, М.Я. Гументик, В.А. Доронін, В.В. Думич, С.Д. Орлов, Г.Г. Гелетуа, Т.А. Желєзна, Г.М. Калетнік, С.М. Мандровська та інші [3–10]. Вивченню питання широкого спектру використання фітомаси енергетичних культур присвячені праці П.В.Писаренко, В.Л. Курило, М.І. Кулик [11–16].

Праці таких зарубіжних науковців, як М.А. Sanderson, Р.А. Samson, D.G. Christian і Н.В. Elbersen, J.J. Breda, D.J. Parrish із співавторами [17–32] присвячені вивченню особливостей використання біомаси проса прутіподібного та міскантусу у виробництві енергії та волокна. Науковцями висвітлено показники виробництва чистої

енергії на гектар, низьку собівартість виробництва. Учені вивчали питання спрощеної технології вирощування, особливо на малопродуктивних ґрунтах, деградованих землях тощо. Внаслідок широкого географічного поширення проса прутоподібного, можливості його вирощування на ґрунтах різної якості, низьких вимог рослин до вмісту вологи та поживних речовин в ґрунті і позитивного впливу на навколишнє середовище проса прутоподібного його всебічно вивчають за кордоном. Водночас комплексні дослідження проводяться науковцями України.

Мета – встановити вплив елементів технології вирощування на формування врожайності проса прутоподібного для умов недостатнього зволоження центральної частини Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження проводилися протягом 2012–2016 рр. у центральній частині Лісостепу України на малопродуктивних, деградованих ґрунтах, що мали такі агрохімічні характеристики: вміст гумусу – 2,07%, азоту – 44,8, фосфору – 65,0 і калію – 113,0 мг на 1 кг ґрунту. Для досліджень використовували інтродукований сорт проса прутоподібного Кейв-ін-рок (Cave-in-rock), що зареєстрований в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України. Під час проведення досліджень в умовах центральної частини Лісостепу України погодні умови у середньому за 2012–2016 рр. не характеризувались відхиленнями від середніх багаторічних показників як за температурою повітря, так і за кількістю опадів. Середнє значення тренду середньодобової температури повітря протягом травня – вересня свідчить про підвищення значення даного показника протягом 2012–2014 років та значне зниження у 2012 році. Кількість опадів за цей проміжок часу, навпаки, була найбільшою у 2013 році із зменшенням до 18,9 мм у 2016 році. Більш об'єктивний показник, що характеризує погодні умови, – це гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який варіював у межах від 0,7 (2012 р.) до 1,2 (2015 р.).

Дослід передбачав встановлення впливу ширини міжряддя та застосування азотного підживлення навесні на врожайність проса прутоподібного згідно з методикою дослідної справи [33]. **Перелік досліджуваних чинників:** фактор А – роки дослідження (2012–2016 рр.), фактор Б – ширина міжряддя (варіант 1 –15 см, варіант 2 –30 см, варіант 3 –45 см, варіант 4 –60 см), фактор В – дози азотного підживлення рослин навесні (N_0 (контроль), N_{15} , N_{30} , N_{45} та N_{60}).

Дослідження проводили, використовуючи методику проведення польових та лабораторних досліджень зі світчграсом [34–35]. Дисперсійний, мультиплікаційний та логарифмічний аналізи результатів досліджень проводили за методикою Б.А. Доспехова із використанням програми Statistica.

Результати досліджень (з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів). За результатами досліджень встановлено, що водночас із погодними умовами комплекс агрозаходів, який спрямований на встановлення оптимальних параметрів для росту і розвитку рослин при вирощуванні їх за різної ширини міжряддя, та проведення підживлення посівів мали суттєвий вплив на формування кількісних показників проса прутоподібного. За роки проведення експерименту відзначено чітку динаміку збільшення висоти рослин проса прутоподібного від третього до шостого року вегетації за усіма варіантами досліджу – від 155,4 до 240,5 см, у середньому за роки – від 173,4 до 235,2 см.

Висота стеблостою проса прутоподібного у середньому за роки дослідження доказово вищою була на варіантах із внесенням підвищених норм азотних добрив N_{45-60} на фоні ширини міжрядь 45 см – в межах від 227,5 до 235,2 см. Застосування менших доз добрив як на вузьких, так і на ширших міжряддях суттєво знижує цей показник. Так, за ширини міжряддя 15, 30 і 45 см на контрольних варіантах за умови внесення N_{15-30} висота рослин проса прутоподібного не перевищувала двох метрів (рис. 1).

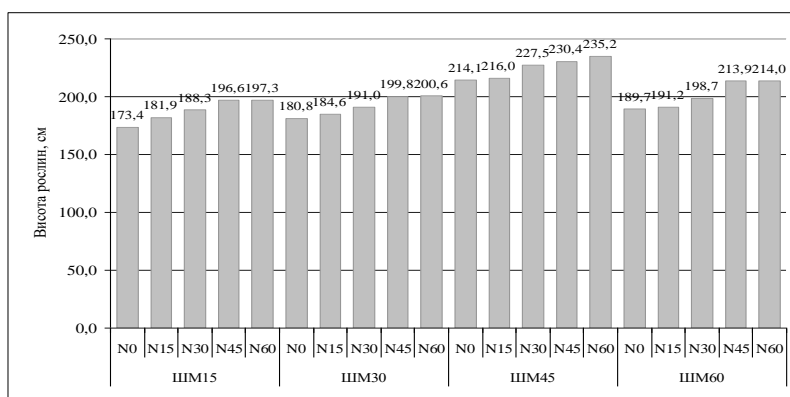


Рис. 1. Висота рослин проса прутоподібного залежно від ширини міжряддя і підживлення посівів, середня за 2012–2016 рр.

HIP₀₅ (фактор Б) 8,6; HIP₀₅ (фактор В) 5,2; HIP₀₅ (фактор Б і В) 11,7.

Застосування у підживленні N_{45-60} суттєво збільшувало цей показник на усіх варіантах ширини міжряддя. Кількість стебел проса прутоподібного на одиницю площі збільшувалась від внесення азоту у підживлення від 218,5 до 561,9 шт./м.п. У середньому за роки дослідження найбільша густо-

та стеблостою відзначена на варіантах із міжряддям 45 см при внесенні N_{45} – 561,9 шт./м², що на 88,7 стебел більше, ніж на контрольному варіанті без внесення добрив, і на 77,9, 44,8 і 49,8 стебел/м² більше, ніж на варіантах із внесенням азоту в дозах N_{15} , N_{30} та N_{60} (рис. 2).

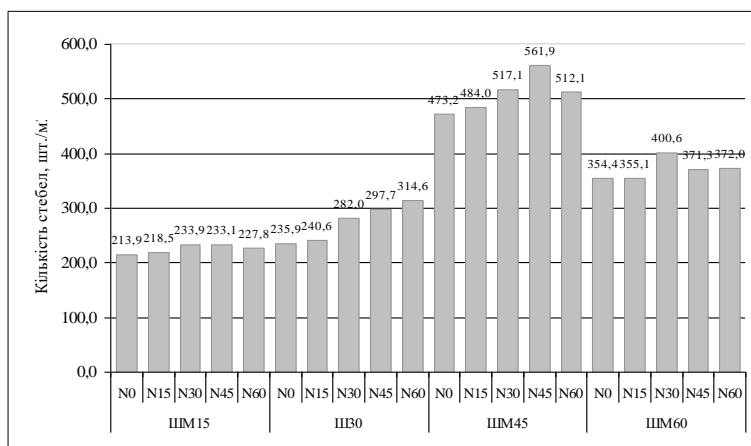


Рис. 2. Кількість стебел проса прутоподібного залежно від ширини міжрядь і підживлення, шт./м.п. (2012–2016 рр.)

HIP₀₅ (фактор Б) 12,4; HIP₀₅ (фактор В) 7,8; HIP₀₅ (фактор Б і В) 11,0

Кількісні показники рослин проса прутоподібного водночас із факторами, що були поставлені на вивчення, певним чином зумовили врожайність культури за сухою біомасою, вона змінювалась у широких межах в розрізі років дослідження від 10,7 до 15,9 т/га (у середньому за роки – від 11,7 до 15,5 т/га) і залежала як від ширини міжряддя, так і від норм внесення азоту у підживлення (рис. 3). Відзначено значне варіювання урожайності проса прутоподібного залежно від факторів, які вивчалися, що у середньому за роки становило від 11,7 т/га (міжряддя

15 см, без підживлення) до 15,5 т/га (внесення N₄₅ при міжрядді 45 см). Встановлено, що застосування весняного підживлення рослин збільшує їх продуктивність в середньому за п'ять років на 3,8 т/га (або 22,9 %). На інших варіантах досліді отримали врожайність менше 15,0 т/га, але при цьому відзначено, що застосування у підживленні азоту більше 30 кг/га д.р. суттєво збільшує цей показник. Відзначено чітку динаміку збільшення урожайності проса прутоподібного при застосуванні азотного підживлення та збільшенні ширини міжряддя.

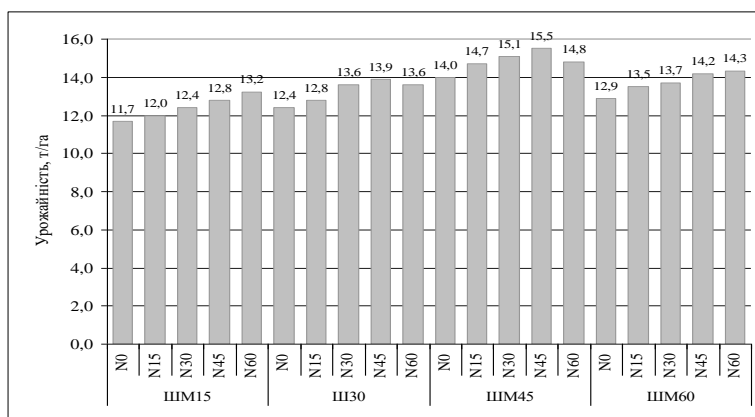


Рис. 3. Вплив ширини міжрядь і підживлення рослин на урожайність проса прутоподібного за сухою масою, т/га (середні значення за 2012–2016 рр.)

HIP₀₅ (фактор Б) 0,4; HIP₀₅ (фактор В) 0,3; HIP₀₅ (фактор Б і В) 0,4

На звужених міжряддях та у разі внесення на цих варіантах підвищених доз азоту (60 кг/га) відбувалося збільшення висоти стеблостою за одночасного зменшення товщини стебел, спостерігалось вилягання рослин від 14 до 27 % у літній період вегетації.

Кращим варіантом виявилось вирощування культури з шириною міжряддя 45 см і застосування весняного підживлення рослин дозою азоту 30–45 кг/га. Внесення зменшених та збільшених доз азоту не призводить до суттєвого підвищення урожайності, а й навіть зменшує даний показник,

за винятком міжряддя 15 см з внесенням 60 кг/га азоту. Це можна пояснити конкуренцією рослин за поживні речовини при вирощуванні їх на звужених міжряддях і потребою у підвищених нормах азоту та виляганням рослин на високих фонах добрив, що пов'язано із збільшенням кількості стебел та зменшенням їх діаметра, а отже, стійкості до вилягання. На варіантах із ширшими міжряддями (60 см) істотної різниці за урожайністю культури між внесенням N₄₅ і N₆₀ не виявлено.

Графічне відображення залежності між шириною міжрядь, підживленням азотом та врожайніс-

тю проса прутоподібного при рівні значущості $p < 0,05$ наведене на рис. 4, 5, де показане чітке збільшення врожайності за умов вирощування культури при ширині міжряддя 45 см та застосування у підживленні посівів N_{30-45} із зменшенням продуктивності при збільшенні дози азоту до N_{60} .

Аналіз графіків дозволяє стверджувати, що більшою мірою на урожайність проса прутоподібного впливає збільшення ширини міжрядь до 45 см на фоні внесення азотних добрив від 30 до 45 кг/га д.р. із зменшенням цього показника при застосуванні збільшених доз добрив у підживленні рослин. Вирощування культури як за зменшеної площі живлення рослин (міжряддя 15 см), так і за збільшеної (міжряддя 60 см) призводить до суттєвого зниження врожайності.

Висновки. У результаті проведених багаторічних досліджень було встановлено, що найбі-

льшу врожайність біомаси забезпечує просо прутоподібне при вирощуванні з шириною міжряддя 45 см і застосуванні весняного азотного підживлення рослин дозою 30–45 кг д.р./га. Внесення меншої та більшої доз азоту не призводило до суттєвого підвищення врожайності або навіть зменшувало даний показник. Встановлена така закономірність за площею живлення рослин: як зменшення міжряддя до 15 см, так і збільшення до 60 см призводить до суттєвого зниження врожайності. Це пов'язано із виляганням посівів на звужених міжряддях на варіантах з високим агрофоном живлення.

Перспективи подальших досліджень спрямовані на встановлення динаміки вмісту органічної речовини в ґрунті під багаторічними посівами проса прутоподібного залежно від елементів технології вирощування.

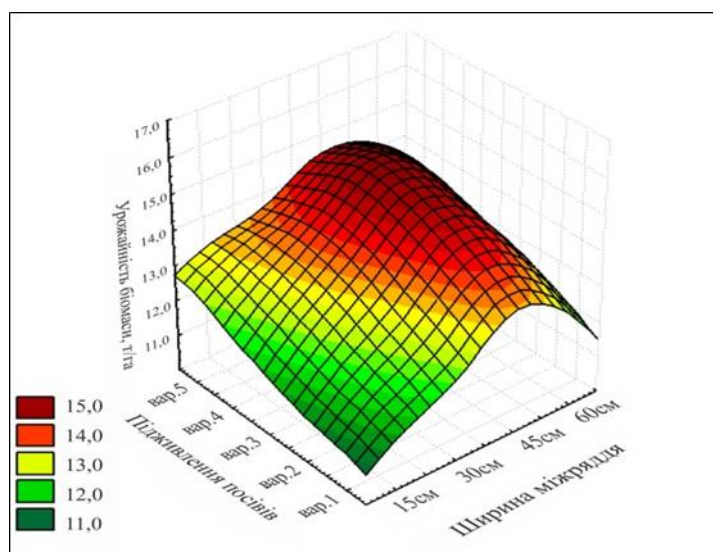


Рис. 4. Залежність між шириною міжрядь, підживленням рослин та урожайністю проса прутоподібного, середні значення за 2012–2016 рр.

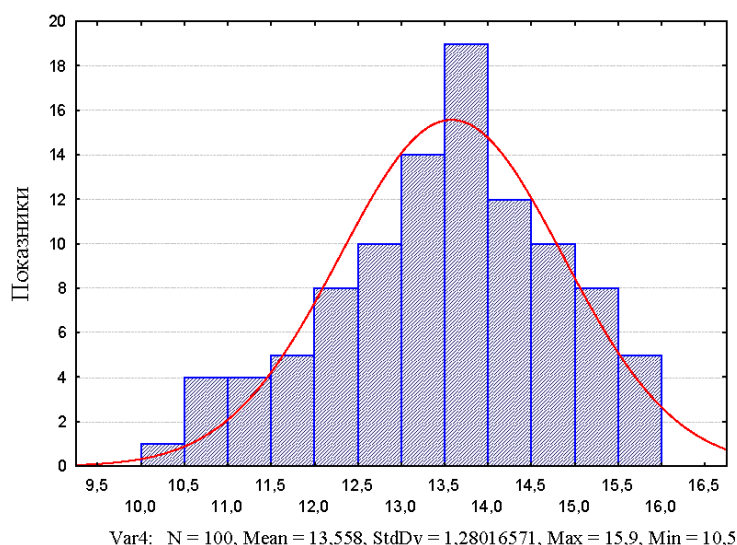


Рис. 5. Логарифмічна залежність між підживленням посівів та урожайністю проса прутоподібного, середні значення за 2012–2016 рр.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Атлас енергетичного потенціалу нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. Київ, 2016. 54 с.
2. Блюм Я.Б., Гелетуха Г.Г., Григорюк І.П. та ін. Новітні технології біоенергоконверсії. Київ : Аграр Медіа Груп, 2010. 326 с.
3. Кулик М.І., Курило В.Л. Енергетичні культури для виробництва біопалива : довідник. Полтава : РВВ ПДАА, 2017. 74 с.
4. Мороз О.В., Смірних В.М., Курило В.Л. та ін. Світчграс як нова фітоенергетична культура. *Цукрові буряки*. 2011. Вип. № 3. С. 12–14.
5. Кулик М.І., Жорник І.І., Рожко І.І. Оптимізація навчального процесу на прикладі вивчення дисципліни «Енергетичні культури» спеціальності «Агрономія». *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Серія «Педагогічні науки»*. 2018. Вип. 1 (36). С. 131–139. URL: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/1675>.
6. Гументик М.Я. Вплив способу посіву та догляду за рослинами на продуктивність біомаси проса прутіподібного в умовах Лісостепу України. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. Випуск 25. 2016. С. 17–20.
7. Гументик М.Я., Гументик Я.М. Патент на корисну модель 92284 Україна, МПК А01В 79/00. 2014. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН.
8. Скачок Л.М., Квак В.М. Комплексна оцінка вирощування біоенергетичних культур залежно від різних систем удобрення. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2016. Вип. 24. С. 86–91.
9. Кулик М.І., Рахметов Д.Б., Курило В.Л. Методика проведення польових та лабораторних досліджень з просом прутіподібним (*Panicum virgatum* L.). Полтава : РВВ ПДАА, 2017. 24 с.
10. Калініченко О.В., Кулик М.І. Економічна ефективність вирощування проса прутіподібного світчграсу в умовах Лісостепу України. *Економіка АПК*. 2018. Вип. 11. С. 19–28. URL: <http://eaprk.org.ua/contents/2018/11/19>
11. Писаренко П.В., Курило В.Л., Кулик М.І. Агробіомаса та фітомаса енергетичних культур для виробництва біопалива: Розробка та вдосконалення енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу альтернативних джерел енергії : колективна монографія / за ред. О.О. Горба, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. Полтава : ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2017. С. 258–266.
12. Кулик М.І. Вплив умов вирощування та біометричних показників рослин на урожайність і вихід біопалива проса прутіподібного в Лісостепу України: Енергоефективність та енергозбереження: економічний, технічний та агроекологічний аспекти : колективна монографія; колектив авторів. Полтава : Астроя, 2018. С. 455–466.
13. Кулик М.І. Вплив умов вирощування на кількісні показники рослин світчграсу (*Panicum virgatum* L.) першого року вегетації. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава. 2012. № 3. С. 62–67.
14. Кулик М.І. Вплив умов вирощування на врожайність фітомаси світчграсу (*Panicum virgatum* L.) другого року вегетації. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава. 2013. Вип. № 2. С. 30–35.
15. Кулик М.І. Вплив ширини міжряддя на формування врожайності сортів проса прутіподібного. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. Вип. 3 (78). С. 62–65.
16. Кулик М.І. Урожайність вегетативної надземної маси проса прутіподібного залежно від застосування підживлення. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Вип. 1–2 (84–85), 2017. С. 13–17.
17. Schmer M.R., Liebig M.A., Vogel K.P., Mitchell R.B. Field-scale soil property changes under switchgrass managed for bioenergy. *GCB Bioenergy*. 2011. DOI: 10.1111/j.1757-170732011.01099x.
18. Sanderson M.A., Reed R.L., McLaughlin S.B. at all. Switchgrass as a sustainable bioenergy crop. *Bioresource Technology*. 1996. 56: 83–93. URL: [doi.org/10.1016/0960-8524\(95\)00176-X](https://doi.org/10.1016/0960-8524(95)00176-X)
19. Christian D.G., Riche A.B., Yates N.E. The yield and composition of switchgrass and coastal panic grass grown as a biofuel in Southern England. *Bioresour Technol.* 2002, 83, 115–124.
20. Christian D.G., Elbersen H.W. Switchgrass (*Panicum virgatum* L.). In: N. El Bassam. Energy plant species. Their use and impact on environment and development. London: James and James publishers, 1998. P. 257–263.
21. Ocumpaugh W.R., Sanderson M.A., Hussey M.A., Read J.C., Tischler C.R. and Reed R.L. Evaluation of switchgrass cultivars and cultural methods for biomass production in the southcentral U.S. Final report. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN, 1997.
22. Osman A.E. Productivity of irrigated tropical grasses under different clipping frequencies in the semidesert region of the Sudan. *J. Range Manage.* 1979. Vol. 32. P. 182–185.
23. Parrish D.J., Wolf D.D., Daniels W.L. Switchgrass as a biofuel crop for the upper Southeast: Variety trials and cultural improvements. Five year report. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN, 1997.
24. Trócsányi Z.K., Fieldsend A.F., Wolf D.D. Yield and canopy characteristics of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) as influenced by cutting management. *Biomass and Bioenergy*, 2009. 33 (3). P. 442–448.
25. Mitchell R., Schmer M. 2012. Switchgrass harvest and storage. In: Switchgrass. Springer London, pp. 113–127.
26. Vogel K.P. Switchgrass. In: L. E. Moser et al., eds. Warm-season (C4) Grasses. ASA-CSSA-SSSA. Madison, WI. 2004: 561–588.
27. Varvel G.E., Vogel K.P., Mitchell R.B., Follett R.F., Kimble J.M. 2008. Comparison of corn and switchgrass on marginal soils for bioenergy. *Biomass and Bioenergy*, 32 (1): 18–21.
28. Wilson D.M., Dalluge D.L., Rover M., Heaton E.A., Brown R.C. 2013. Crop management impacts biofuel quality: influence of switchgrass harvest time on yield, nitrogen and ash of fast pyrolysis products. *Bioenergy Research*, 6 (1): 103–113.

29. Sanderson M.A., Reed R.L., McLaughlin S.B., Wullschlegel S.D., Tischler C.R. Switchgrass as a sustainable bioenergy crop. *Bioresource Technology*. 1996. 56: 83–93.

30. Brejda J.J. Fertilization of native warm-season grasses. In: Anderson BE, Moore KJ (eds) CSSA special pub no. 30. Native warm-season grasses: research trends and issues, Crop Science Society of America, Madison. 2000.

31. Muir J.P., Sanderson M.A., Ocumpaugh W.R., Jones R.M., Reed R.L. Biomass production of 'Alamo' switchgrass in response to nitrogen, phosphorus, and row spacing. *Agron J*. 2001. 93 896–901.

32. Parrish D.J., Fike J.H. The biology and agronomy of switchgrass for biofuels. *Crit Rev Plant Sci*. 2005. 24: 423–459.

33. Дослехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1985. 336 с.

34. Методичні рекомендації з проведення основного та передпосівного обробітків ґрунту і сівби проса лозовидного / за ред. В.Л. Курило, М.Я. Гументик, Г.С. Гончарук та ін. Київ : ІБКЦБ, 2012. 28 с.

35. Kulyk M., Elbersen W. Methods of calculation productivity phytomass for switchgrass in Ukraine. Poltava, 2012. 10 p.

REFERENCES:

1. *Atlas of energy potential of non-traditional and renewable energy sources* (2016) Kyiv. [in Ukrainian].

2. Blyum, Ya. B., Geletuxa G. G. & Grygoryuk, I. P. (2010). *Newest technologies of bioenergy conversion*. Kyiv: Agrar Media Grup. [in Ukrainian].

3. Kulyk, M. I. & Kurylo, V. L. (2017). *Energy crops for biofuel production: a handbook*. Poltava: RVV PDAA. [in Ukrainian].

4. Moroz, O. V., Smirnykh, V. M. & Kurylo, V. L. (2011). Switchgrass as a new phyto-energy culture. *Cukrovi burjaky*, 3 (2011). 12–14. [in Ukrainian].

5. Kulyk, M. I., Zhornyk, I. I. & Rozhko, I. I. (2018). Optimization of the educational process on the example of studying the discipline «Energy crops» specialty «Agronomy». *Visnyk Ghlukhivskogho nacionaljnogho pedagoghichnogho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka. Serija : pedagoghichni nauky*, 1 (36). Retrieved from: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/1675>. [in Ukrainian].

6. Ghumentyk, M. Ja. (2016). Influence of the method of sowing and care of plants on the productivity of biomass of Switchgrass in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. *Podiljskyj visnyk: siljske ghospodarstvo, tekhnika, ekonomika*, 25 (2016), 17–20. [in Ukrainian].

7. Ghumentyk, M. Ja. & Ghumentyk, Ja. M. (2014). Utility model patent 92284 Ukraine, IPC A01B 79/00. *Instytut bioenerghetychnykh kuljtur i cukrovykh burjakiv NAAN*. [in Ukrainian].

8. Skachok, L. M. & Kvak, V. M. (2016). Complex assessment of cultivation of bioenergy crops depending on different fertilizer systems. *Nauk. praci Inst. bioenerg. kult. cukrov. burâkiv*, 24 (2016), 86–91. [in Ukrainian].

9. Kulyk, M. I., Raxmetov, D. B. & Kurylo, V. L. (2017). *Methods of conducting field and laboratory studies with Switchgrass (Panicum virgatum L.)*. Poltava : RVV PDAA. [in Ukrainian].

10. Kalinichenko, O. V. & Kulyk, M. I. (2018). Economic efficiency of Switchgrass in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. *Ekonomika APK*, 11 (2018). Retrieved from: <http://eapk.org.ua/contents/2018/11/19>. [in Ukrainian].

11. Pysarenko, P. V., Kurylo, V. L. & Kulyk M. I. (2017). Agrobiomass and phytomass of energy crops for biofuel production: *Development and improvement of energy systems, taking into account available potential of alternative energy sources: collective monograph*. O. O. Gorba, T. O. Chajky, I. O. Yasnolob (Eds.). Poltava: TOV NVP «Ukrpromtorgservis». 258–266. [in Ukrainian].

12. Kulyk, M. I. (2018). Influence of growing conditions and biometric indices of plants on the yield and yield of biofuel millet in the forest-steppe of Ukraine: *Energoefektyvnist` ta energozberezhennya: ekonomichnyj, texnichnyj ta agroekologichnyj aspekty: kolektyvna monografiya*. Poltava: Astraya. 455–466. [in Ukrainian].

13. Kulyk, M. I. (2012). Influence of cultivation conditions on quantitative parameters of plants of Swaggrass (*Panicum virgatum L.*) in the first year of vegetation. *Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi agrarnoyi akademiyi*, 3, 62–67. [in Ukrainian].

14. Kulyk, M. I. (2013). Influence of growing conditions on the yield of the phytomass of the Swaggrass (*Panicum virgatum L.*) in the second year of vegetation. *Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi agrarnoyi akademiyi*, 2, 30–35. [in Ukrainian].

15. Kulyk, M. I. (2015). Influence of row spacing on crop yields of millet varieties. Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy. *Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi agrarnoyi akademiyi*, 3 (78), 62–65. [in Ukrainian].

16. Kulyk, M. I. (2017). The yield of vegetative above-ground mass of millet, depending on the application of nutrition. *Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi agrarnoyi akademiyi*, 1–2 (84–85), 13–17. [in Ukrainian].

17. Schmer, M. R., Liebig, M. A., Vogel, K. P. & Mitchell, R. B. (2011). Field-scale soil property changes under switchgrass managed for bioenergy. *GCB Bioenergy*. URL: doi: 10.1111/j.1757-170732011.01099x.

18. Sanderson, M. A., Reed, R. L. & McLaughlin, S. B., at all (1996). Switchgrass as a sustainable bioenergy crop. *Bioresource Technology*, 56. 83–93. URL: doi.org/10.1016/0960-8524(95)00176-X

19. Christian, D. G., Riche, A. B. & Yate,s N. E. (2002). The yield and composition of switchgrass and coastal panic grass grown as a biofuel in Southern England. *Bioresour Technol*. 83, 115–124.

20. Christian, D. G. & Elbersen, H. W. (1998). Switchgrass (*Panicum virgatum L.*). In: N. El Bassam. *Energy plant species. Their use and impact on environment and development*. London: James and James publishers, 257–263.

21. Ocumpaugh, W. R., Sanderson, M. A. & Hussey, M. A., Read, J. C., Tischler, C. R. and Reed, R. L. (1997). Evaluation of switchgrass cultivars and cultural methods for biomass production in the south-central U.S. Final report. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN, 1997.

22. Osman, A. E. (1979). Productivity of irrigated tropical grasses under different clipping frequencies in

the semidesert region of the Sudan. *J. Range Manage.* (Vol. 32). 182–185.

23. Parrish, D. J., Wolf, D. D. & Daniels, W. L. (1997). Switchgrass as a biofuel crop for the upper Southeast: *Variety trials and cultural improvements. Five year report.* Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN.

24. Trócsányi, Z. K., Fieldsend, A. F. & Wolf, D. D. (2009). Yield and canopy characteristics of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) as influenced by cutting management. *Biomass and Bioenergy*, 33 (3). 442–448.

25. Mitchell, R. & Schmer, M. (2012). Switchgrass harvest and storage. *In: Switchgrass. Springer London*, 113–127.

26. Vogel, K. P. Switchgrass. *In: L. E. Moser et al., eds. (2004). Warm-season (C4) Grasses. ASA-CSSA-SSSA. Madison. WI. 561–588.*

27. Varvel, G.E., Vogel, K.P., Mitchell, R.B., Follett, R.F. & Kimble, J.M. (2008). Comparison of corn and switchgrass on marginal soils for bioenergy. *Biomass and bioenergy*, 32 (1), 18–21.

28. Wilson, D. M., Dalluge, D. L., Rover, M., Heaton, E. A. & Brown, R. C. (2013). Crop management impacts biofuel quality: influence of switchgrass harvest time on yield, nitrogen and ash of fast pyrolysis products. *Bioenergy Research*, 6 (1). 103–113.

29. Sanderson, M. A., Reed, R. L., McLaughlin, S.B. & Wullschleger, S. D., and C.R. Tischler (1996). Switchgrass as a sustainable bioenergy crop. *Biore-source Technology*, 56, 83–93.

30. Brejda, J. J. (2000). Fertilization of native warm-season grasses. *In: Anderson BE, Moore KJ (eds) CSSA special pub no. 30. Native warm-season grasses: research trends and issues, Crop Science Society of America, Madison.*

31. Muir, J. P., Sanderson, M. A., Ocumpaugh, W. R. & Jones, R. M., Reed, R. L. (2001). Biomass production of 'Alamo' switchgrass in response to nitrogen, phosphorus, and row spacing. *Agron J.* 93. 896–901.

32. Parrish, D. J. & Fike, J. H. (2005). The biology and agronomy of switchgrass for biofuels. *Crit Rev Plant Sci.* 24. 423–459.

33. Dosphehov, B. A. (1985). *Methods of field experience.* Mockva: Koloc.

34. Kurylo, V. L., Gumentyk, M. Ya. & Goncharuk, G. S. (Eds.) *Methodological recommendations for the basic and pre-sowing tillage and sowing of Switchgrass.* Kyiv: IBKiCzB. [in Ukrainian].

35. Kulyk M., Elbersen W. (2012) *Methods of calculation productivity phytomass for switchgrass in Ukraine.* [in Ukrainian].

УДК 631.671.1/674.6 + 634.232

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.8>

ОПТИМІЗАЦІЯ ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ В ІНТЕНСИВНИХ НАСАДЖЕННЯХ ЧЕРЕШНІ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ТА МУЛЬЧУВАННЯ

МАЛЮК Т.В. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0001-9727-4531>

КОЗЛОВА Л.В. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-7139-3233>

ПЧОЛКІНА Н.Г. – молодший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-6590-0769>

Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка
Інституту садівництва Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Зважаючи на особливості кліматичних умов південно-степової зони України, одним із визначальних факторів росту, розвитку та формування урожайності плодівих дерев, особливо за інтенсивних технологій їх вирощування, є зрошення [1; 2].

Водночас унаслідок загострення гідротермічних умов у регіоні останніми роками, постійного підвищення вартості поливної води, впровадження нових елементів технології вирощування насаджень тощо виникає необхідність використання додаткових агрозаходів, спрямованих на збереження вологи у ґрунті за максимального утримання й ефективного використання води [3; 4]. Одним із таких заходів є мульчування пристовбурних смуг плодівих дерев, яке виступає як ізоляційний бар'єр для запобігання активному випаровуванню вологи з поверхні ґрунту та сприяє її збереженню, дозволяє знизити температуру у приземному та кореневмісному шарі ґрунту, запобігає розповсюдженню бур'янів та ін. [5–7].

Слід відзначити, що у вітчизняній науковій літературі дуже обмежена кількість інформації щодо досліджень із питань зрошення черешні. Зустрічаються поодинокі дані щодо поверхневого способу поливу та майже немає таких відомостей стосовно елементів технології мікрозрошення черешні, у т.ч. в інтенсивних насадженнях. Водночас західні вчені приділяють належну увагу комплексному вивченню важливих елементів технології краплинного зрошення, таких як режими зрошення, використання різних видів мульчування, застосування фертигації [8–10].

У зв'язку з вищенаведеним вивчення впливу зрошення та системи утримання ґрунту як провідних елементів технології мікрозрошення плодівих культур на особливості формування гідротермічного режиму ґрунту у молодих інтенсивних насадженнях черешні – нішевої культури південного регіону – набуває особливої актуальності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Безсумнівно, оптимізація водного режиму ґрунту у

плодових насаджень, у т. ч. за рахунок зрошення та мульчування, за посушливих умов їх вирощування зумовлює активізацію низки фізіолого-біохімічних процесів у рослин, що у підсумку сприяє покращенню зав'язуваності плодів, підвищенню урожайності, зимостійкості, стимулюванню закладки генеративних бруньок, підвищенню стійкості до стресових умов літнього періоду [11–14].

Окрім прямого впливу на водний режим ґрунту та рослин, зрошення також зумовлює зниження температури ґрунту унаслідок витрат тепла на випаровування. Д.Б. Циприсом зафіксовано зниження температури ґрунту на глибині 5, 10, 20 см упродовж 5 днів після поливу до 10°C (порівняно із неполивним контролем), на глибині 50 см – до 1,5°C [5].

До того ж, як свідчать досліді з ягідними культурами та яблунею, мульчування дозволяє зменшити витрати водних ресурсів унаслідок економії поливної води за посушливих умов, і навіть повністю замінити зрошення у помірній зоні [11; 15].

Водночас мульчування солом'яною у поєднанні із зрошенням із передполивним порогом вологості ґрунту 80% НВ або з перемінним режимом зрошення (80–70% НВ) у зоні Лісостепу істотно збільшує врожайність інтенсивних насаджень яблуні у роки з посушливими періодами влітку [16]. Вивчаючи вплив мульчування ґрунту в розсаднику на якісні показники саджанців яблуні, вчені Інституту помології ім. Л.П. Симиренка встановили, що найбільше сприяє покращенню якості садивного матеріалу мульчування перегноем (0,5 шару ґрунту) + тирса (0,5 шару), а також торфом (0,5 шару) + тирса (0,5 шару) [15]. У насаджень агрусу найбільше вплинуло на збільшення врожайності та показника середньої маси плодів застосування тирси та сіна [17]. Окрім цього, мульчування насаджень чорної смородини агроволокном і солом'яною за відсутності зрошення сприяло підвищенню врожайності на 2,4–4,2 т/га, а за сумісного застосування краплинного поливу та мульчування на 3,8–8,0 т/га [18].

Американськими вченими показано позитивний вплив мульчування в насаджень черешні пшеничною солом'яною, чорним і білим агроволокном на рослини та родючість суглинкових ґрунтів за обов'язкового зрошення від 60 до 100% повної вологості [8]. У дослідженнях канадських вчених за інтенсивних технологій вирощування насаджень також відзначено позитивну дію мульчування органічними матеріалами на структуру ґрунту, поживний режим, а також на особливості ґрунтової фауни [9].

Отже, аналіз наукової інформації щодо доцільності застосування мульчування, особливо у поєднанні з краплинним зрошенням, у багаторічних насаджень є визначальним фактором підвищення ефективності їх вирощування. Водночас щодо

дослідження цих питань у насаджень черешні відомостей майже немає.

Мета. Встановити особливості формування гідротермічного режиму чорнозему південного у молодих інтенсивних насаджень черешні як провідної плодової культури півдня України під впливом краплинного зрошення за різних систем утримання ґрунту.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводилися на базі МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН упродовж 2016–2018 рр. в насаджень черешні сорту Крупноплідна 2015 р. садіння. Схема розміщення дерев 5х3 м, тип формування крони – веретеноподібна. Ґрунт – чорнозем південний легкосуглинковий.

У дослідженнях щодо визначення раціональної системи утримання ґрунту за краплинного зрошення черешні передбачено варіанти із застосуванням зрошення та за природного зволоження у поєднанні з різними видами матеріалів для мульчування: агроволокном (чорним), солом'яною, тирсою, а також за традиційної системи утримання ґрунту в садах під чорним паром (контроль).

Рівень передполивної вологості ґрунту на варіантах зі зрошенням складав 70% НВ в шарі 0,6 м. Кожний варіант включає по 10 дерев (8 облікових і 2 захисні), кожне облікове дерево – повторність. Полив саду здійснюється системою краплинного зрошення із застосуванням крапельниць із витратою води 5,5 л/год. Для поливу використовується вода з артезіанської свердловини з мінералізацією 1,6 г/л.

Вологість ґрунту визначали у свіжих зразках ґрунту термостатно-ваговим методом за ДСТУ ISO 11465-2001 до глибини 60–100 см через кожні 10 см один раз у 7–10 днів впродовж вегетації (квітень – жовтень). Проби ґрунту відбирали у центрі контуру зволоження. Температуру на поверхні ґрунту та на глибині 10 см вимірювали щоденно о третій годині дня (найспекотніший час доби у цьому регіоні) упродовж червня-липня безпосередньо на дослідній ділянці ґрунтовим термометром.

Закладання дослідів, фенологічні та біометричні виміри проведено згідно з «Методикою проведення польових досліджень з плодовими культурами» [19].

Упродовж досліджень погодні умови були близькими до середньобогаторічних даних для цього регіону. Однак в окремі періоди мали місце й деякі відхилення. Зокрема, найбільш вологим був 2018 рік, коли випало 491 мм опадів, проте за період із квітня по вересень кількість опадів була найменшою за три роки досліджень; найбільш посушливим видався 2017 рік із найбільшою кількістю опадів за вегетацію – 269 мм (табл. 1).

Таблиця 1 – Агрокліматичні показники за даними метеостанції м. Мелітополь

Метеорологічні показники	Рік			Середнє*
	2016	2017	2018	
Середньорічна температура повітря, °С	11,4	11,8	14,1	9,9
Абсолютний максимум температури повітря, °С	38,8	40,6	36,9	34,5
Абсолютний мінімум температури повітря, °С	-19,2	-17,3	-17,4	-17,1
Тривалість вегетаційного періоду, дні	230	239	222	220–230
Річна кількість опадів, мм	474	434	491	475
Кількість опадів за квітень-вересень, мм	254	269	227	249
Кількість днів із ВВП<50%	24	41	66	25

* середнє багаторічне значення

Слід окремо відзначити нерівномірний розподіл опадів упродовж вегетації. Так, наприклад, незважаючи на те, що у середньому кількість опадів у період квітень-вересень не відрізнялася від багаторічних значень, у серпні 2017 та 2018 рр. опади випали лише один раз за місяць, тоді як у липні 2018 – через кожні 2–7 днів.

Результати досліджень. Погодні умови мали вирішальний вплив на надходження вологи у ґрунт та її витрати. Найвищий ступінь висушування ґрунту

у регіоні відзначено за природного зволоження і традиційного утримання ґрунту в садах під чорним паром у липні-вересні, коли рівень вологості у середньому за місяць становив 29–58% НВ залежно від особливостей погодних умов року. В окремі періоди липня – серпня вологість ґрунту взагалі досягала критичних значень. Наприклад, у 2018 р. у серпні зафіксовано зниження вологості ґрунту майже до 20% НВ (рис. 1). Безперечно, такий дефіцит вологи необхідно компенсувати зрошенням.

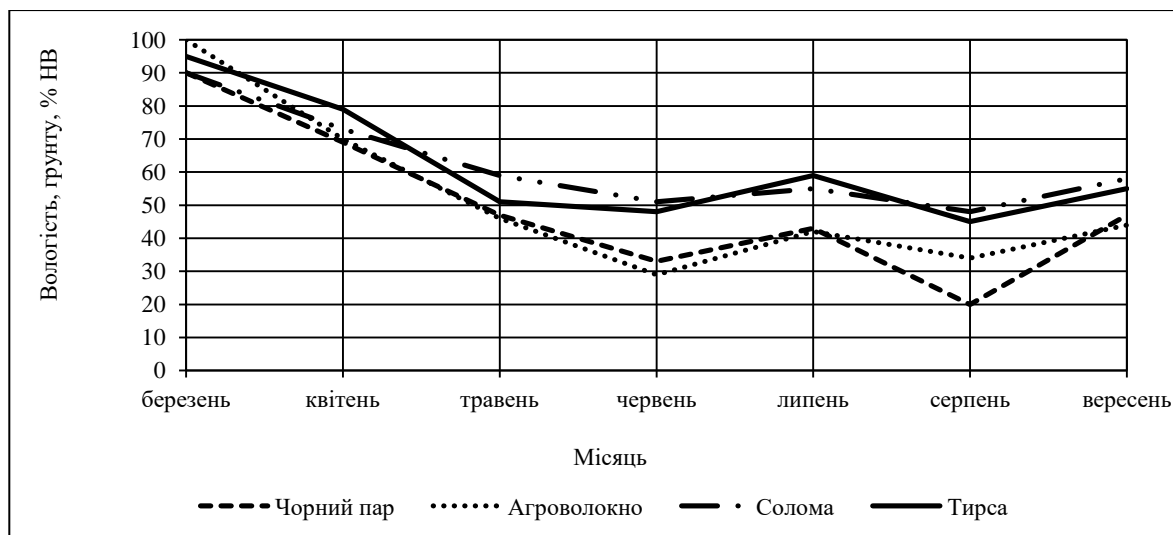


Рис. 1. Динаміка мінімальних значень вологості ґрунту у шарі 0–60 см за природного зволоження, на прикладі 2018 р.

Водночас мульчування пристовбурних смуг сприяло збереженню вологи опадів відносно чорного пару за незрошуваних умов. Так, визначено, що в окремі періоди мульчування природними матеріалами (тирсою неплodових дерев і соломкою злакових рослин) забезпечило значну вищу вологість ґрунту відносно чорного пару.

Так, наприклад, у 2016 р. дефіцит вологи за умов чорного пару без зрошення спостерігався вже на початку червня, а мульчування природними матеріалами забезпечило підтримання вологості ґрунту понад 70% НВ ще упродовж місяця. У 2017 р., який характеризувався вищою кількістю опадів за вегетацію, мульчування соломкою та тирсою взагалі відтермінувало зниження вологості ґрунту значно нижче, ніж 70% НВ на два місяці. Однак у серпні її рівень значно знижувався – до 48–61% НВ залежно від року. На відміну від цього, у 2018 р. вже у червні при мульчуванні ґрунту без зрошення вологість складала 49–66% НВ. До речі, за умов чорного пару у цей

період вміст вологи вже знижувався до 30% НВ. Застосування чорного агроволокна за показниками вологості наближене до чорного пару.

Аналіз середніх даних щодо вологості ґрунту за роками досліджень показав, що упродовж вегетаційного періоду черешні мульчування соломкою і тирсою зумовило збереження вологи опадів на 26% відносно парового утримання ґрунту.

Отже, мульчування рядів черешні природними матеріалами (тирсою і соломкою), хоч і не дозволило зовсім уникнути дефіциту вологи у ґрунті, зумовило скорочення періоду гострої нестачі вологи. Переваг агроволокна за показниками вологості не виявлено. Тобто мульчування пристовбурних смуг повною альтернативою зрошення молодих інтенсивних насаджень черешні в умовах півдня України бути не може.

Основними критеріями для характеристики гідротермічного режиму ґрунту, окрім динаміки його вологості, визнано показники температури ґрунту

на глибині залягання основної маси кореневої системи рослин, суму температур ґрунту вище 10°C на глибині 20 см, глибину проникнення температур 0°C, сільськогосподарські культури [20].

Слід зазначити, що за парового утримання ґрунту в пристовбурних смугах дерев черешні відбувається процес сильного його нагрівання у спекотний період року, а температура на його поверхні досягає 62–67°C.

Водночас застосування мульчування пристовбурних смуг черешні природними матеріалами зумовило за природного зволоження значне зниження максимальної за добу температури на поверхні ґрунту (табл. 2). Під соломкою і тирсою вона

не перевищувала 34,2–49,7°C, тоді як під чорним паром коливалася у межах 52,4–67°C.

Залежно від особливостей року досліджень температура за мульчування природними матеріалами порівняно з чорним паром була нижчою на 5,8–24,7°C. Чорне агроволокно таких властивостей не мало, адже в окремі періоди температура під ним була навіть вищою за чорний пар на 3–5°C.

Щодо впливу систем утримання ґрунту на його температуру на глибині 10 см, то є різниця між чорним і мульчування тирсою та соломкою, проте менш виразна, ніж на поверхні ґрунту. Зменшення температури у середньому за роками було в межах 0,5–4,1°C.

Таблиця 2 – Максимальна температура ґрунту за добу залежно від систем його утримання та режиму зволоження

Система утримання ґрунту (фактор А)	Максимальна температура, °C											
	на поверхні ґрунту						на глибині ґрунту 10 см					
	липень			серпень			липень			серпень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Природне зволоження												
Чорний пар	62,5	60,5	60,9	60,2	59,1	55,8	30,0	29,1	30,0	30,7	29,9	28,9
Солома	41,5	49,7	46,4	43,6	42,1	41,5	27,4	25,2	25,7	26,7	26,0	25,2
Тирса	40,6	47,8	42,9	41,9	42,1	41,2	27,1	25	24,1	24,9	24,6	25,1
Агроволокно	57,7	64,6	60,4	63,8	60,8	58,3	31,8	30,2	31,9	30,2	30,8	30,0
РПВГ 70% НВ												
Чорний пар	40,1	49,0	46,0	47,0	43,2	40,4	27,4	27,4	27,3	28,9	26,7	26,6
Солома	35,9	42,8	31,9	41,1	35,3	34,4	25,0	23,7	24,9	25,1	24,7	24,8
Тирса	31,9	41,6	33,4	39,4	34,6	34,9	24,6	24,0	23,4	24,0	24,8	23,9
Агроволокно	41,2	49,2	46,9	46,9	46,2	43,1	26,8	28,7	28,1	29,2	26,7	27,4

Примітка: I, II, III – декади відповідного місяця

Також встановлено, що зрошення є суттєвим фактором зниження температури ґрунту. Зрошувані ділянки характеризувалися значно нижчою температурою ґрунту незалежно від системи утримання, проте менш виразною різницею між чорним паром і мульчуванням. На глибині 10 см ця тенденція зберігалася, проте різниця була також менш помітною (див. табл. 2).

Окрім позитивного впливу на гідротермічний режим ґрунту, у дослідженнях визначено, що мульчування пристовбурних смуг черешні у поєднанні з підтриманням рівня перед поливної вологості ґрунту (РПВГ 70% НВ) мало суттєвий вплив на показники режиму краплинного зрошення черешні (табл. 3).

Таблиця 3 – Елементи режимів зрошення черешні при мульчуванні, середнє за 2016–2018 рр.

Варіант досліджу	Кількість поливів, шт.	Середня норма поливу, м ³ /га	Міжполивний період, дні	Норма зрошення, м ³ /га
Чорний пар	8	56,8	7-18	429
Мульчування соломкою	5	50,6	8-23	272
Мульчування тирсою	5	48,7	8-23	267
Мульчування агроволокном	6	58,8	8-23	344

Мульчування у поєднанні зі зрошенням (РПВГ 70% НВ) дозволило зменшити кількість поливів, збільшити міжполивний період, що зумовило економію води у 2016 р. на 27–46%, 2017 р. – 11–49%, 2018 р. – 24,6–40%.

Найбільшу економію зрошувальної води зумовило використання для мульчування природних матеріалів (соломи та тирси неплодових дерев), що уможливили економію водних ресурсів у середньому за три роки досліджень понад 36%. Використання чорного агроволокна у середньому зумовило зниження витрат води за умови дотримання РПВГ 70% НВ на 19,8%.

Незалежно від системи утримання ґрунту у роки досліджень більшість вегетаційних поливів

проведена у серпні, що пов'язано з особливостями погодних умов цього періоду.

Таким чином, застосування природних матеріалів для мульчування пристовбурних смуг порівняно з чорним паром дозволило зменшити кількість поливів, збільшити міжполивний період і, як наслідок, істотно знизити витрати поливної води.

Висновки. Мульчування пристовбурних смуг черешні природними матеріалами (соломою, тирсою) за природного зволоження не може бути повною альтернативою зрошенню в посушливих умовах півдня України, проте зумовлює скорочення періоду гострої нестачі вологи у ґрунті. Чорне агроволокно таких властивостей не має.

Застосування соломи та тирси у поєднанні з краплинним зрошенням за РВПГ 70% НВ порівняно до чорного пару дозволяє зменшити на 2–3 кількість поливів, збільшити міжполивний період до 20 днів, що зумовлює економію води на 21–45%.

Поєднання краплинного зрошення та мульчування природними матеріалами зумовлює зменшення максимальної температури ґрунту у спекотний період року щонайменше на 5,7°C і зниження амплітуди добових коливань температури ґрунту. Це забезпечує покращення мікроклімату у насадженнях і є важливою умовою оптимізації процесів поглинання рослинами елементів живлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кондратенко П.В. Розвиток галузі садівництва в умовах реформування агропромислового комплексу. *News of agrarian sciences*. 2001. № 9. С. 5–8.

2. Малик Т.В., Козлова Л.В. Оперативне планування поливного режиму молодих насаджень черешні в умовах Південного Степу. *Зрошуване землеробство*. 2019. Вип. 71. С. 14–21.

3. Розметов К.С. Влияние мульчирования на влажность почвы и мощность почвенной корки. *Young Scientist*. 2011. № 5. Т. 2. С. 266–268.

4. Тимошок І.В., Жук В.М. Альтернативний спосіб утримання ґрунту у пристовбурних смугах саду в різних зонах садівництва. *Садівництво*. 2011. Вип. 64. С. 143–147.

5. Циприс Д.Б., Ревут В.И. Орошение и мульчирование на Северо-Западе Европейской территории СССР. Ленинград : Гидрометеиздат, 1974. 56 с.

6. Raju Lal Bhardwaj, Krishi Vigyan Kendra. Effect of mulching on crop production under rainfed condition – a review. *Agri. Reviews*. 2013. № 34 (3). P. 188–197. DOI- 10.5958/j.0976-0741.34.3.003

7. Sarolia Deepak Kumar, Bhardwaj Raju Lal. Effect of Mulching On Crop Production under Rainfed Condition: A Review. *International Journal of Research in Chemistry and Environment*. 2012. Vol. 2. Issue 2. P. 8–20.

8. Yin X., Seavert C., le Roux J. Responses of Irrigation Water Use and Productivity of Sweet Cherry to Single-Lateral Drip Irrigation and Ground Covers. *Soil Science*. 2011. № 176. P. 39–47.

9. Forge T.A., Hogue E., Neilsen G., Neilsen D. Effects of organic mulches on soil microfauna in the root zone of apple: implications for nutrient fluxes and functional diversity of the soil food web. *Applied Soil Ecology*. 2003. P. 34–54.

10. Stachowiak A., Bosiacki M., Świerczyński S., Kolasiński M. Influence of rootstocks on different sweet cherry cultivars and accumulation of heavy metals in leaves and fruit. *Hort. Sci. (Prague)*. 2014. № 42 (4). P. 193–202.

11. Хоменко І.І. Вплив системи утримання ґрунту в садах інтенсивного типу на ріст, розвиток і продуктивність дерев яблуні. *Збірник наукових праць*. Мліїв – Умань. 2000. С. 94–97.

12. Горбач М.М., Козлова Л.В. Підвищення ефективності мікрозрошення плодових культур на півдні України. *Садівництво*. 2012. Вип. 66. С. 182–188.

13. Intrigliolo D.S., Castel J.R. Effects of regulated deficit irrigation on growth and yield of young Japanese plum trees. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 2005. Т. 80. № 2. С. 177–182.

14. Lopez G., Girona J., Marsal J. Response of winter root starch concentration to severe water stress and fruit load and its subsequent effects on early peach fruit development. *Tree physiology*. 2007. Т. 27. № 11. С. 1619–1626.

15. Волошина В.В. Мульчування – основний агротехнічний прийом підвищення якості садивного матеріалу яблуні (*malus domestica borkh.*). *Садівництво*. 2012. Вип. 65. С. 168–174.

16. Шемякин В.М. Вплив мульчування пристовбурних смуг в інтенсивних яблуневих садах на врожайність та ефективність використання поливної води. *Вісник УНУС*. 2014. № 1. С. 35–40.

17. Лагутенко О.Т., Настека Т.М., Кондратенко М.О. Вивчення посухостійкості сортів агрусу (*grossularia uva-crispa* (L.) mill.) за вирощування в умовах Українського Полісся. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія біологічна*. 2017. № 2 (69). С. 31–34.

18. Постоленко Л.В. Вплив мульчування прикущових смуг і зрошення на продуктивність смородини чорної (*RIBES NIGRUM* L.). *Садівництво*. 2015. Вип. 70. С. 143–148.

19. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Методики проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ : Аграрна наука, 1996. 96 с.

20. Салюк М.Р. Гідротермічний режим ґрунтів Західного Полісся (типологічна характеристика). *Сучасний стан ґрунтового покриття України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку XXI століття* : тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського). Харків, 2006. С. 175 – 177.

REFERENCES:

1. Kondratenko, P.V. (2001). Rozvytok haluzi sadivnytstva v umovakh reformuvannia ahropromyslovoho kompleksu [Development of the horticulture industry in conditions of reforming the agro-industrial complex]. *News of agrarian sciences*, 9, 5–8 [in Ukrainian].

2. Maliuk, T.V., & Kozlova, L.V. (2019). Operatyvne planuvannia polyvnoho rezhymu molodykh nasadzen chereszni v umovakh Pivdennoho Stepu. [Operational planning of irrigation regime of young cherry plantations in the Southern Steppe]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 71, 14–21 [in Ukrainian].

3. Rozmetov, K.S. (2011). Vlyaniye mulchyrovaniya na vlazhnost pochvy i moshchnost pochvennoi korky. [The effect of mulching on soil moisture and soil crust thickness]. *Young Scientist*, 5, 2, 266–268 [in Russian].

4. Tymoshok, I.V., & Zhuk, V.M. (2011). Alternatyvnyi sposib utrymannia gruntu u prystovburbnykh smugakh sadu v ryznykh zonakh sadivnytstva. [An alternative way to utrimany n runtu at the near-garden smugi garden in the winter zones of the garden] *Sadivnytstvo – Garden*, 64, 143–147 [in Ukrainian].

5. Tsyprys, D.B., & Revut, V.Y. (1974). *Oroshenye y mulchyrovanye na Severo-Zapade Evropeiskoi terrytoryy SSSR*. [Irrigation and mulching in the North-West of the European territory of the USSR]. Lenynhrad: Hydrometeoizdat. [in Russian].

6. Raju Lal, Bhardwaj, & Krishi Vigyan, Kendra. (2013). Effect of mulching on crop production under rainfed condition – a review. *Agri. Reviews*, 34 (3), 188–197. DOI- 10.5958/j.0976-0741.34.3.003 [in English].

7. Sarolia Deepak, Kumar, & Bhardwaj Raju, Lal. (2012). Effect of Mulching On Crop Production under Rainfed Condition: A Review. *International Journal of Research in Chemistry and Environment*, 2, 2, 8–20 [in English].

8. Yin, X., Seavert, C., & le Roux, J. (2011). Responses of Irrigation Water Use and Productivity of Sweet Cherry to Single-Lateral Drip Irrigation and Ground Covers. *Soil Science*, 176, 39–47 [in English].

9. Forge, T.A., Hogue, E., Neilsen, G., & Neilsen, D. (2003). Effects of organic mulches on soil microfauna in the root zone of apple: implications for nutrient fluxes and functional diversity of the soil food web. *Applied Soil Ecology*, 34–54 [in English].
10. Stachowiak, A., Bosiacki, M., Świerczyński, S., & Kolasiński, M. (2014). Influence of rootstocks on different sweet cherry cultivars and accumulation of heavy metals in leaves and fruit. *Hort. Sci. (Prague)*, 42 (4), 193–202 [in English].
11. Khomenko, I.I. (2000). Vplyv systemy utrymannia hruntu v sadakh intensyvnogo typu na rist, rozvytok i produktyvnist derev yabluni. [Influence of soil retention system in intensive type gardens on the growth, development and productivity of apple trees]. *Zbirnyk naukovykh prats – Collection of scientific works*, 94–97 [in Ukrainian].
12. Horbach, M.M., & Kozlova, L.V. (2012). Pidvyshchennia efektyvnosti mikrozhroshennia plodovykh kultur na pivdni Ukrainy. [Increasing the efficiency of micro-irrigation of fruit crops in the south of Ukraine]. *Sadivnytstvo – Gardening*, 66, 182–188. [in Ukrainian].
13. Intrigliolo, D. S., & Castel, J. R. (2005). Effects of regulated deficit irrigation on growth and yield of young Japanese plum trees. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 80, 2, 177–182 [in English].
14. Lopez, G., Girona, J., & Marsal, J. (2007). Response of winter root starch concentration to severe water stress and fruit load and its subsequent effects on early peach fruit development. *Tree physiology*, 27, 11, 1619–1626 [in English].
15. Voloshyna, V.V. (2012). Mulchuvannia – osnovnyi ahrotekhnichniy priyom pidvyshchennia yakosti sadynogo materialu yabluni (MALUS DOMESTICA BORKH.). [Mulching is the main agricultural technique for improving the quality of apple seedlings (MALUS DOMESTICA BORKH.)]. *Sadivnytstvo – Gardening*, 65, 168–174 [in Ukrainian].
16. Shemiakyn, V.M. (2014). Vplyv mulchuvannia prystovburnykh smuh v intensyvnnykh yablunevykh sadakh na vrozhainist ta efektyvnist vykorystannia polyvnoi vody. [Influence of mulching of access strips in intensive apple orchards on yield and efficiency of irrigation water use]. *Visnyk UNUS – UNUS Newsletter*, 1, 35–40 [in Ukrainian].
17. Lahutenko, O.T., Nasteka, T.M., Kondratenko, M.O. (2017). Vychennia posukhostiikosti sortiv agrusu (grossularia uva-crispa (L.) mill.) za vyroshchuvannia v umovakh Ukrainського Polissia. [A study of the drought resistance of varieties of gooseberry (grossularia uva-crispa (L.) Mill.) for cultivation in Ukrainian Polesie]. *Nauk. zap. Ternop. nats. ped. un-tu. Ser. biol. – Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University. The series is biological*, 2 (69), 31–34 [in Ukrainian].
18. Postolenko, L.V. (2015). Vplyv mulchuvannia prykushchovykh smuh i zroshennia na produktyvnist smorodyny chornoj (ribes nigrum L.). [The effect of mulching bush strips and irrigation on the productivity of black currant (RIBES NIGRUM L.)]. *Sadivnytstvo – Gardening*, 70, 143–148 [in Ukrainian].
19. Kondratenko, P.V., & Bublyk, M.O. (1996). *Metodyky provedennia polovykh doslidzhen z plodovymy kulturamy*. [Methods of conducting field studies with fruit crops] Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
20. Saliuk, M.R. (2006). Hidrotermichniy rezhym gruntiv Zakhidnoho Polissia (typolohichna kharakterystyka). [Hydrothermal regime of soils of Western Polesie (typological characteristic)]. *Suchasnyi stan gruntovoho pokryvu Ukrainy ta shliakhy zabezpechennia yoho staloho rozvytku na pochatku XXI stolittia : tezy dop. mizhnar. nauk.-prakt. konf. (m. Kharkiv, NNTs IHA im. O.N. Sokolovskoho)*. Kharkiv, 175–177. [in Ukrainian].

УДК 631.51.021:631.4:631.582:631.67

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.9>

ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ НА СОЛЬОВИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СІВОЗМІН У ЗОНІ ДІЇ ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

МАЛЯРЧУК М.П. – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-0150-6121>

ТОМНИЦЬКИЙ А.В. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0002-7820-4383>

МАЛЯРЧУК А.С. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-5845-269x>

ІСАКОВА Г.М. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-1088-1302>

МИШУКОВА Л.С. – фахівець

<https://orcid.org/0000-0002-0287-7477>

Інститут зрошувального землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Добробут народу України залежить від раціонального використання земельних ресурсів. За площею ріллі наша держава посідає третє, а в розрахунку на душу населення – друге місце в Європі. Водночас низька куль-

тура землеробства, неповне використання кліматичного потенціалу і заходів інтенсифікації негативно впливають на сільськогосподарське виробництво, що порушує стабільність економіки областей ґрунтово-екологічних зон Південного посушливого

та Сухого Степу. Учені та практики аграрного сектору економіки країни довели високу ефективність меліорації земель, особливо в південному регіоні, де тільки поливні землі є гарантом виробництва зерна, насіння сої, овочів, картоплі та кормів. Водночас протягом останніх десятиліть питома вага зрошуваних земель у загальній площі ріллі істотно скоротилася, тому підвищення ефективності використання земель, що поливаються, необхідно розглядати крізь призму вирішення таких завдань, як одержання максимального прибутку, зниження енергоємності виробництва продукції, прискорення окупності капіталовкладень, можливості швидкого отримання обігових коштів і покращення екологічної ситуації в зоні функціонування зрошувальних систем. Ресурсозбереження й охорона навколишнього середовища під час виробництва сільськогосподарської продукції на меліорованих землях – це два взаємопов'язані напрями, реалізацію яких можна забезпечити за рахунок впровадження науково обґрунтованих систем землеробства. Ці питання знаходяться в центрі уваги аграрної науки і мають вирішальне значення для збереження й поліпшення родючості ґрунтів меліорованих земель за повного використання біокліматичного потенціалу зони й економних витрат техногенних ресурсів. Завдання, що висувуються перед обробітком ґрунту на землях у зоні південного Степу, зокрема з незадовільним меліоративним станом, більш складні та різноманітні, ніж на добре окультурених у зоні достатнього забезпечення вологою. Вони відрізняються як за строками виконання, так і за найважливішими якісними показниками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

В умовах же зрошення головним чинником активізації галогенних процесів є поливна вода. Напрямок і швидкість цих процесів залежить від багатьох факторів, але для автоморфних ґрунтів – передусім від її мінералізації. Відповідно до ДСТУ 2730-94, води Інгулецької зрошувальної системи належать до 2 класу – «обмежено придатні для зрошення» з небезпекою засолення, підлуження й осолонцювання ґрунту [1].

Полив сільськогосподарських культур водами підвищеної мінералізації та несприятливого співвідношення одно- і двовалентних катіонів призводить до накопичення в товщі ґрунту легкорозчинних солей і вторинного його осолонцювання. Поливні води Інгулецької зрошувальної системи за хімічним складом належать до класу сульфатно-хлоридних, магнієво-натрієвих. Загальна їх мінералізація за роки досліджень коливалася у широких межах і складала 0,580–1,522 г/л. У воді розчинено (мг-екв/л): HCO_3^- – 1,84–3,20, Cl^- – 2,31–9,60, SO_4^{2-} – 2,27–6,02, Ca^{2+} – 2,40–4,00, Mg^{2+} – 2,50–6,00, Na^+ – 2,25–10,40; рН становила 7,6–8,1 одиниць [2–6].

За мінералізації поливної води 1–3 г/л відбувається зазвичай або незначне соленакопичення в орному й підорному шарах, або збереження загальної кількості солей із трансформацією їх якісного складу в бік збільшення вмісту токсичних іонів, насамперед натрію. Зрошувальні води виступають як фактор утворення нових сольових акумуляцій (переважно хлоридно-сульфатних, магнієво-

натрієвих) на глибинах понад 150 см і зумовлюють таке явище, як сезонно-зворотний тип сольового режиму в кореневмісному шарі [7; 8] Землі центральної експериментальної бази Інституту зрошувального землеробства НААН, де проводилися основні дослідження на зрошенні, розташовані в зоні низького рівня залягання ґрунтових вод [9]. За даними Каховської гідрогеологомеліоративної експедиції, рівень ґрунтових вод у цій зоні не піднімається вище 10 м, тобто ґрунтові води не беруть участі у ґрунтоутворювальних процесах. У неполивних умовах сучасна стадія цих ґрунтів характеризується загальною спрямованістю процесу в бік розсолення й розсолонцювання тривалим впливом нисхідних промивних струменів атмосферної вологи [10].

Мета статті – встановлення напрямів змін меліоративного стану темно-каштанового ґрунту під впливом різних систем основного обробітку в просапній 4-пільній сівозміні на зрошенні в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи.

Матеріали та методика досліджень. Відповідно до тематичного плану Інституту зрошувального землеробства НААН дослідження розпочато у 1966 р. у 8-пільній плодозмінній сівозміні, розгорнутій у часі і просторі. Із 2006 р. після проходження чотирьох повних ротацій 8-пільної сівозміни, дослідження проводяться на базі 4-пільних просапних, із різним насиченням технічними та зерновими культурами, які є найбільш поширеними і користуються попитом товаровиробників. Варіанти систем основного обробітку ґрунту залишилися незмінними: полицева різноглибинна (контроль); безполицева різноглибинна; безполицева одноглибинна мілка; диференційована з одним щільуванням за ротацію; диференційована з однією оранкою за ротацію сівозміни. Водночас до схеми досліду включено сучасні ґрунтообробні знаряддя з робочими органами чизельного і дискового типу. Розміщення варіантів у досліді систематичне, повторність – чотириразова, площа ділянок – 900 м².

Для закладання досліду за способами і глибиною основного обробітку використовувалися ґрунтообробні знаряддя ПЛН-5-35, ЧГ-40, БДЧ-5, БДЛП-4, АГ-2,4, БДВП-3-0,1. Всі інші складові частини технологій вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні були загальноовизначеними та виконувалися технічними засобами серійного виробництва.

Система удобрення сільськогосподарських культур у сівозміні органо-мінеральна із внесенням на один гектар сівозмінної площі $\text{N}_{120}\text{P}_{60}$ і використанням добрива всієї побічної продукції.

Режим зрошення культур сівозміни базувався на підтриманні протягом вегетації культур вологості шару ґрунту 0,5 м на рівні 70% НВ.

Результати досліджень. Темно-каштановий ґрунт дослідної ділянки, до введення в дію зрошення (1966 р.), характеризувався невисоким вмістом водорозчинних солей як в орному (0–30 см) шарі, так і в метровій товщі. Солі розподілялися більш-менш рівномірно до глибини 100 см. У метровому шарі склад солей сульфатно-гідро-карбонатний натрієво-кальцієвий, а у нижній частині – кальцієво-натрієвий (табл. 1).

Таблиця 1 – Іонно-солевий склад темно-каштанового ґрунту перед закладанням дослідів, Інституту зрошувального землеробства, 1966 р.

Шар ґрунту, см	рН	Вміст іонів, мг-екв на 100г ґрунту								Сума солей, %
		CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Сума аніонів	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	
0–30	7.2	-	0,40	0,13	0,35	0,88	0,40	0,18	0,30	0,063
30–50	7.6	-	0,42	0,14	0,35	0,91	0,42	0,20	0,29	0,065
50–70	7.8	-	0,52	0,16	0,40	1,08	0,45	0,23	0,40	0,078
70–100	7.9	-	0,68	0,18	0,40	1,26	0,44	0,29	0,53	0,091
0–100		-	0,51	0,15	0,37	1,03	0,43	0,22	0,38	0,075

За результатами експериментальних досліджень, проведених у стаціонарному польовому досліді на темно-каштановому середньо суглинковому ґрунті, встановлено, що тривале зрошення (понад 50 років) слабко мінералізованими водами Інгулецької зрошувальної системи на

фоні систем основного обробітку, що досліджувалися, призвело до накопичення солей у метровому шарі ґрунту. Порівняно з ґрунтом, відібраним на неполивному масиві, сума солей залежно від варіантів дослідів зростала на 0,031–0,040% (табл. 2).

Таблиця 2 – Іонно-солевий склад водної витяжки темно-каштанового ґрунту за різних систем основного обробітку, 2018 р., мг-екв на 100 г ґрунту

№ варіанта	Шар ґрунту, см	рН	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Сума аніонів	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Сума солей, %
1	0–30	7,3	0,28	0,22	0,64	1,14	0,30	0,30	0,54	0,079
	30–50	7,3	0,32	0,22	0,64	1,18	0,30	0,30	0,58	0,083
	50–70	7,8	0,76	0,22	0,84	1,82	0,50	0,30	1,02	0,132
	70–100	8,1	0,72	0,22	0,84	1,38	0,40	0,40	0,98	0,129
	0–100	-	0,52	0,22	0,74	1,48	0,43	0,33	0,72	0,106
2	0–30	7,4	0,40	0,22	0,74	1,36	0,40	0,10	0,86	0,097
	30–50	7,8	0,76	0,22	0,74	1,72	0,60	0,30	0,82	0,125
	50–70	8,1	0,76	0,22	0,74	1,72	0,50	0,30	0,92	0,125
	70–100	8,1	0,80	0,18	0,74	1,72	0,50	0,60	0,62	0,122
	0–100	-	0,66	0,21	0,74	1,61	0,49	0,32	0,80	0,115
4	0–30	7,3	0,32	0,22	0,74	1,28	0,30	0,30	0,68	0,090
	30–50	7,6	0,72	0,22	0,74	1,68	0,50	0,50	0,68	0,130
	50–70	7,9	0,76	0,22	0,74	1,72	0,40	0,50	0,82	0,123
	70–100	8,0	0,76	0,22	0,74	1,72	0,50	0,40	0,82	0,125
	0–100	-	0,62	0,22	0,74	1,58	0,42	0,41	0,75	0,115

Менша кількість солей накопичувалася у варіанті різноглибинної оранки, а у варіантах різноглибинного безполицевого та диференційованої-1 систем обробітку їх, навпаки, накопичувалося більше

Зростання вмісту легкорозчинних солей у ґрунті відбувалося головним чином за рахунок солей, які містилися у поливній воді. Найменша кількість солей накопичувалася у метровому шарі за різноглибинної оранки та складала 0,106%. Важливим є те, що зона акумуляції солей у ґрунті цього варіанта відзначалася на глибині нижче 50 см, тоді як за

систематичного застосування безполицевої різноглибинної та диференційованої-1 систем основного обробітку вона піднімалася до рівня 30 см. Водночас іонний склад водної витяжки ґрунту не залежав від системи основного обробітку ґрунту.

У наших дослідженнях довгострокове використання поливних вод Інгулецької зрошувальної системи зумовлює формування вторинно осолонцюваних ґрунтів. Вміст обмінного натрію в ГВК підвищувався у 0–30 см шарі на 0,19–0,21 мг-екв, а кількість поглинутого кальцію зменшувалася на 0,67–0,99 мг-екв/100г ґрунту (табл. 3).

Таблиця 3 – Фізико-хімічні властивості темно-каштанового ґрунту за різних систем основного обробітку, 2018 р.

№ варіанта	Шар ґрунту, см	Сума водорозчинних солей, %	Сума токсичних солей, %	Ca ²⁺ / Na ⁺	Вміст катіонів мг-екв на 100г ґрунту				% Na ⁺ до суми
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	сума	
1	0–10	-	-		11,20	7,51	0,75	19,45	3,8
	0–30	0,079	0,056	0,5	12,82	6,00	0,61	19,43	3,1
2	0–10	-	-		10,85	7,95	0,99	19,79	5,0
	0–30	0,097	0,064	0,4	12,79	6,01	0,70	19,50	3,6
4	0–10	-	-	-	11,48	7,70	0,79	19,97	3,9
	0–30	0,090	0,065	0,4	13,14	5,97	0,66	19,77	3,3

Загальний відсоток вмісту натрію до суми катіонів у 0–30 см шарі ґрунту не залежав від систем основного обробітку ґрунту. Але більш детальні дослідження свідчать, що систематичне застосування безполицевого обробітку призводить до істотного осолонцювання верхнього 0–10 см шару. Вміст обмінного натрію зростає на 1,1–1,2% порівняно з його вмістом за систем різноглибинної оранки та диференційованого обробітку ґрунту.

Таким чином, систематичне застосування систем різноглибинного основного обробітку без обертання скиби зумовлює більш інтенсивне накопичення легкорозчинних солей у підорному шарі, викликаючи вторинне осолонцювання верхнього (0–10 см) шару ґрунту порівняно із системою різноглибинного полицевого та диференційованого.

Під впливом зрошення мінералізованими водами Інгулецької зрошувальної системи та тривалого застосування систем основного обробітку

відбулися зміни агрофізичних властивостей, поживного режиму ґрунту та фітосанітарного стану посівів, що зумовило створення різних умов для росту і розвитку сільськогосподарських культур і формування їх врожаю.

У середньому за три роки досліджень встановлено, що найвищу урожайність культур сівозміни забезпечувало внесення добрив дозою $N_{120}P_{60}$ на фоні різноглибинної полицевої та диференційованої-1 систем основного обробітку ґрунту, за яких урожайність кукурудзи на зерно відповідно складала 14,44 та 14,82 т/га, сої – 4,31 та 4,34 т/га, пшениці озимої 6,81 та 6,90 т/га та сорго зернового – 7,09 та 7,70 т/га.

Застосування безполицевої мілкої одноглибинної та диференційованої-2 систем основного обробітку ґрунту (варіант 3, 5) призвело до істотного зниження урожайності всіх культур сівозміни, а відповідно, і продуктивності сівозміни (табл. 4).

Таблиця 4 – Урожайність сільськогосподарських культур і продуктивність сівозміни за різних систем основного обробітку ґрунту в сівозміні на зрошенні, середнє за 2016–2018 рр.

Система основного обробітку ґрунту	Культура сівозміни				середнє
	пшениця озима	кукурудза на зерно	соя	сорго зернове	
Полицева різноглибинна	6,81	14,44	4,34	7,09	8,17
Безполицева різноглибинна	6,25	13,64	3,98	6,81	7,67
Безполицева одноглибинна мілка	5,91	10,08	2,83	4,76	5,90
Диференційована-1	6,90	14,82	4,31	7,70	8,43
Диференційована-2	6,13	13,01	3,94	6,43	7,38

Оцінюючи ефективність низьковитратних – мілкої та різноглибинної безполицевих систем обробітку ґрунту в сівозміні, необхідно зазначити, що, забезпечивши істотну економію витрат на їх виконання, вони мало впливали на загальні витрати на технології вирощування сільськогосподарських культур загалом.

Найвищий умовно чистий прибуток – 27 602,3 грн у середньому за роки досліджень – отримано у варіанті із внесенням мінеральних добрив $N_{120}P_{60}$ в системі диференційованого-1 основного обробітку ґрунту (вар. 4). Вартість продукції у цьому варіанті становила 42 397,7 грн, загальні витрати – 14 794,0 грн із рівнем рентабельності 185%.

Висновки. Застосування диференційованої-1 системи основного обробітку з одним щільуванням на глибину 38–40 см за ротацію 4-пільної просапної сівозміни на Інгулецькому зрошувальному масиві, з використанням для поливу води, обмежено придатної для зрошення, сприяє зниженню темпів накопичення солей в орному горизонті, покращує фізико-хімічні властивості ґрунту і фітосанітарний стан посівів, створює умови для реалізації генетично зумовленого потенціалу продуктивності культур сівозміни, забезпечуючи найвищий рівень прибутковості та рентабельності виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. Держстандарт України 2730-94, 1994.

2. Ромащенко М.І., Балюк С.А. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення. Київ : Світ, 2000. 114 с.

3. Балюк С.А., Ромащенко М.І. Наукові аспекти сталого розвитку зрошення земель в Україні. Київ : ДІА, 2006. 32 с.

4. Балюк С.А., М.І. Ромащенко, Трускавецький Р.С. Меліорація ґрунтів: систематика, перспективи, інновації. Херсон, 2015. 667с.

5. Мацко П.В., Мелашич А.В., Сафонова О.П. Агроекологічний стан темно-каштанових вторинно осолонцюваних ґрунтів за різних антропогенних навантажень. *Таврійський науковий вісник*. 2002. Вип. 21. С. 19–23.

6. Полупан Н.И., Коваль В.Г. Темпы и прогноз развития осолонцевания в орошаемых почвах юга Украины. *Почвоведение*. 1993. № 5. С. 75–83.

7. Ладних В.Я., Балюк С.А. Водно-солевой режим ґрунтів в умовах зрошення і експлуатації горизонтального закритого дренажу. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 1973. Вип. 22. С. 80–87.

8. Ґрунти. Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної солонцюватості. ДСТУ 3866-99. Київ : Держстандарт України. 1999. 6 с.

9. Изменение мелиоративно-гидрогеологических условий водораздельных массивов под влиянием орошения (на примере Ингулецкого массива УССР) / колл. авторов под руководством В.Г. Ткачук. Киев : Урожай, 1970. 247 с.

10. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України. Аграрна наука, 2005. 300 с.

REFERENCES:

1. Іакіст pryrodnoi vody dlia zroshennia. Ahronomiczni kryterii. [Quality of natural water for irrigation. Agronomic criteria]. (1994). Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].
2. Romashchenko, M.I. & Baliuk, S.A. (2000). Zroshennia zemel v Ukraini. Stan ta shliakhy polipshennia [Irrigation of lands in Ukraine. State and ways of improvement]. Kyiv: World [in Ukrainian].
3. Baliuk, S.A. & Romashchenko, M.I. (2006). Naukovi aspekty staloho rozvytku zroshennia zemel v Ukraini [Aspects of Sustainable Development of Land Irrigation in Ukraine]. Kyiv: DIA [in Ukrainian].
4. Baliuk, S.A., Romashchenko, M.I. & Truskavetskyi R.S. (2015). Melioratsiia gruntiv: systematyka, perspektyvy, innovatsii [Soil reclamation systematics, prospects, innovations]. Kherson [in Ukrainian].
5. Matsko, P.V., Melashych, A.V. & Safonova, O.P. (2002). Ahroekolohichniy stan temno-kashtanovykh vtorynno osolontsovanykh hruntiv za riznykh antropohennykh navantazhen [Agroecological status of dark chestnut re-salted soils under different anthropogenic loads]. *Tavriiskiyi naukovyi visnyk. Taurian Scientific Bulletin*, 21, 19–23 [in Ukrainian].
6. Polupan, N.Y. & Koval, V.H. (1993). Tempy y prohnaz rozvytyia osolontsevanyia v oroshaemykh pochvakh yuha Ukrainy [Rates and prognosis of the development of salinization in irrigated soils of southern Ukraine]. *Pochvovedenye – Soil science*, 5, 75–83 [in Russian].
7. Ladnykh, V.Ia. & Baliuk, S.A. (1973). Vodnosolovyi rezhym hruntiv v umovakh zroshennia i ekspluatatsii horizontalnoho zakrytoho drenazhu [Water-salt regime of soils in conditions of irrigation and operation of horizontal closed drainage]. *Ahrokhimiia i hruntoznavstvo – Agrochemistry and soil science*, 22, 80–87 [in Ukrainian].
8. Hrunty. Klyasifikatsiia hruntiv za stupenem vtorynnoi solontsiuvatosti. [Soils. Classification of soils by the degree of secondary salinity] (1999). DSTU 3866-99 [in Ukrainian].
9. Tkachuk, V.G. (Eds.). (1970). Change of ameliorative-hydrogeological conditions of watershed arrays under the influence of irrigation (on the example of Ingulets array of the USSR). Kiev: "Harvest".
10. Polupan, M. I., Solovei, V.B. & Velychko, V.A. (2005). Klyasifikatsiia gruntiv Ukrainy [Soil classification of Ukraine]. *Ahrarna nauka* [in Ukrainian].

УДК 633.16:631.5:631.67

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.10>

СТРОКИ СІВБИ РІЗНИХ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ОНУФРАН Л.І. – кандидат сільськогосподарських наук
<https://orcid.org/0000-0001-6247-4920>
 Інститут зрошуваного землеробства
 Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. На півдні України однією з найбільш урожайних зернових культур є ячмінь озимий. Реалізація високого потенціалу його продуктивності значною мірою залежить від строку сівби. Залежно від терміну сівби рослини розвиваються за різних погодних умов, по-різному кущаються, набувають різної стійкості до низьких і високих температур, що значно впливає на врожай і якість зерна. Кращі строки сівби ячменю озимого відомі [1–3]. Але ці дослідження проводилися на сортах, які у виробництві вже не висіваються. Водночас відомо, що кожен сорт потребує свого оптимального терміну сівби. Проте строки сівби сучасних сортів ячменю озимого в умовах зрошення недостатньо досліджені. Це не дає можливості повною мірою реалізувати їх генетичний потенціал і спричиняє значний недобір врожаю зерна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження останніх років свідчать, що оптимальні строки сівби озимих культур зміщуються в бік пізніших, і цей процес відбувається й зараз [4; 5]. Зазначається, що це є результатом комплексу факторів, головним із яких є потепління клімату і нові сорти. Зміна кліматичних умов вирощування ячменю озимого, а також впровадження нових сортів потребують дослідження строків їх сівби. Проте це питання на сучасних сортах досліджено

недостатньо [6]. Тому вивчення оптимальних строків сівби цих сортів є доволі актуальним.

Мета статті – дослідити вплив строків сівби на продуктивність і якість зерна сучасних сортів ячменю озимого (Академічний, Дев'ятий вал) і визначити оптимальні терміни їх сівби в умовах зрошення півдня України.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в 2016–2018 рр., на полі Інституту зрошуваного землеробства НААН. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий. Сіяли сорти ячменю озимого Академічний, Дев'ятий вал і старого сорту Достойний, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для використання в зоні Степу. Сівбу проводили в три строки: 20 вересня, 1 жовтня і 20 жовтня. Агротехніка в досліді була загальноприйнята для ячменю озимого на зрошуваних землях півдня України, крім досліджуваних факторів. Попередником була соя середньораннього сорту. Облікова площа ділянки становила 31,5 м², повторність чотириразова. На ділянках вологість шару ґрунту 0,5 м підтримувалася поливами на рівні 70% НВ. Польові досліди проводилися за методикою Інституту зрошуваного землеробства НААН [7]. Біохімічні аналізи проводили в лабораторії аналітичних досліджень Інституту зрошуваного

землеробства за загальноприйнятими методиками та стандартами: цукри у вузлах кущіння – за Починком, вміст білка в зерні – за Кельдалем, крохмаль – методом Еверса.

Результати досліджень. Досліди показали, що за сівби ячменю озимого 20 вересня і 1 жовтня сходи з'являлися на 9–10 день, а за сівби 20 жовтня – лише на 23 день, що зумовлено нижчою температурою повітря. Сходи всіх сортів з'являлися одночасно. За сівби 20 вересня вегетація рослин восени тривала в середньому 82 дні, а сума середньодобових температур становила

724°C, за сівби 1 жовтня – 72 дні і 540°C, за сівби 20 жовтня – 52 дні і 330°C відповідно (табл. 1).

Строки сівби значною мірою впливали на ріст і розвиток рослин восени, їх кущистість. Найбільш інтенсивно ростові процеси і кущіння рослин проходили за першого строку сівби, дещо менше вони відбувалися за сівби у другий термін, а за сівби 20 жовтня спостерігалася гальмування ростових процесів і кущіння рослин, що зумовлено переважно поступовим пониженням температури повітря в міру пізнішого посіву.

Таблиця 1 – Тривалість і сума температур за періодами осінньої вегетації та кущистість рослин ячменю озимого залежно від строку сівби і сорту (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт	Дата сходів	Тривалість (днів)		Сума температур, за період, °C		Кущистість рослин
		сівба – сходи	осінньої вегетації	посів – сходи	осінньої вегетації	
Сівба 20.09						
Академічний	30.09	10	82	169	724	3,5–4,7
Дев'ятий вал	30.09	10	82	169	724	3,7–5,2
Достойний	30.09	10	82	169	724	3,5–4,1
Сівба 01.10						
Академічний	9.10	9	72	110	540	2,5–3,0
Дев'ятий вал	9.10	9	72	110	540	2,4–3,2
Достойний	9.10	9	72	110	540	2,3–2,7
Сівба 20.10						
Академічний	12.11	23	52	166	330	1,0–1,3
Дев'ятий вал	12.11	23	52	166	330	1,0–1,3
Достойний	12.11	23	52	166	330	1,0–1,2

За сівби 20 вересня рослини всіх сортів до припинення осінньої вегетації встигали добре розкущитися, мали кущистість у середньому 3,5–5,2, за сівби 1 жовтня кущистість становила 2,3–3,2, а за сівби 20 жовтня рослини зазвичай не встигали розкущитися, лише за тривалої осінньої вегетації у 2018 р. вони розпочинали кущіння. Тривала осіння вегетація цього року призводила до надмірного кущіння і загушення посівів першого строку сівби. Із сортів дещо краще кущився сорт Дев'ятий вал.

Одержані дані свідчать, що рослини ячменю озимого для доброго розвитку восени повинні вегетувати 55–60 днів, а сума температур до припинення вегетації має становити 500–550°C.

Строки сівби значно впливали і на підготовку рослин до перезимівлі. Це дуже важливо, оскільки ячмінь озимий має не високу зимостійкість і в окремі роки навіть на півдні України його посіви пошкоджуються морозами і зріджуються, що призводить до значного зниження врожаю. У роки досліджень зими були сприятливими для перезимівлі ячменю озимого, тому не було можливо визначити вплив строку сівби і сорту на зимостійкість рослин. Проте відомо, що спостерігається пряма корелятивна залежність між морозостійкістю і вмістом розчинних цукрів у вузлах кущіння ячменю озимого [8]. Наші дослідження показали, що у вузлах кущіння рослин найбільше накопичувалося цукрів за

сівби 1 жовтня, а найменше – за сівби 20 жовтня. Так, за сівби 1 жовтня у 2016 р. перед входом у зиму у вузлах кущіння рослин було 36,70–41,89% цукрів, у 2017 р. – 29,21–31,38%, натомість за сівби 20 жовтня їх кількість була значно нижчою і становила відповідно 25,54–29,32% і 25,31–29,79%. Це зумовлено тим, що за сівби 20 жовтня рослини не встигають до зими накопичити велику кількість цукрів і добре загартуватися. За цього строку сівби найбільше цукрів було у вузлах кущіння сорту Дев'ятий вал. Отже, для високого загартування рослин ячменю озимого кращим строком сівби досліджуваних сортів є початок жовтня.

Строки сівби значно впливали і на формування елементів продуктивності. Встановлено, що чим пізніше проводиться сівба ячменю озимого, тим менша формувалася кількість продуктивних стебел на 1 м² (табл. 2).

Так, за першого строку сівби продуктивних стебел налічувалося 593–617 шт./м² залежно від сорту. За другого строку сівби їх кількість зменшувалася до 560–587 шт./м², або на 30–50 шт./м². Проте таке зменшення кількості продуктивних стебел компенсувалося збільшенням маси зерна 1 колоса і маси 1 000 зерен. За сівби 20 жовтня продуктивних стебел було найменше – 487–494 шт./м², або на 105–123 шт./м² менше, ніж за сівби 20 вересня, що негативно вплинуло на врожайність зерна.

Таблиця 2 – Елементи продуктивності ячменю озимого залежно від строку сівби і сорту, середнє за 2016–2018 рр.

Сорт (А)	Строк сівби (В)	Продуктивні стебла, шт./м ²	Маса зерна 1-го колоса, г	Маса 1 000 зерен, г	Об'ємна маса, г/л
Академічний	20 вересня	593	1,17	46,6	681
Дев'ятий вал		610	1,13	46,6	680
Достойний		617	1,02	40,3	661
Академічний	1 жовтня	560	1,24	46,7	680
Дев'ятий вал		561	1,24	47,6	675
Достойний		587	1,11	41,3	652
Академічний	20 жовтня	488	1,20	46,5	676
Дев'ятий вал		487	1,21	47,1	669
Достойний		494	1,10	41,2	642

За всіх строків сівби найбільше продуктивних стебел нараховувалося у сорту Достойний, але він мав найменшу масу зерна одного колоса і 1 000 зерен. На посівах із максимальною кількістю продуктивних стебел маса зерна з одного колосу і маса 1 000 зерен всіх сортів були найнижчими, що свідчить про їх зворотну залежність. Найбільша маса колоса і 1 000 зерен була на посівах 1 жовтня. Встановлено також, що краще поєднання всіх елементів продуктивності досліджуваних сортів формувалося за сівби 20 вересня та 1 жовтня. За сівби 20 жовтня всі елементи продуктивності ячменю озимого формувалися з низьким потенціалом продуктивності.

Облік урожаю показав, що в середньому за три роки всі досліджувані сорти ячменю озимого найвищу врожайність формували за сівби в період із 20 вересня по 1 жовтня. Врожайність зерна сорту Академічний становила 6,88–6,93 т/га, Дев'ятий вал – 6,95–6,98, а сорту Достойний – 5,85–5,90 т/га (табл. 3).

За цього терміну сівби рослини всіх сортів до входу в зиму встигали добре розкущитися, створювали по 3–5 пагонів, успішно зимували, формували найбільшу кількість продуктивних стебел, що й забезпечувало високу врожайність зерна. Різниця в урожайності всіх сортів між першим і другим строком сівби була не значною – в межах НІР.

Таблиця 3 – Урожайність різних сортів ячменю озимого за різних строків сівби, т/га

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор С)	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за три роки
Академічний	20.09	6,77	6,49	7,53	6,93
	1.10	7,45	6,08	7,11	6,88
	20.10	7,35	5,68	5,77	6,27
Дев'ятий вал	20.09	6,97	6,72	7,17	6,95
	1.10	7,95	5,91	7,08	6,98
	20.10	7,62	5,80	6,08	6,50
Достойний	20.09	5,57	5,36	6,62	5,85
	1.10	6,09	6,02	6,59	5,90
	20.10	5,69	4,83	5,65	5,41
НІР ₀₅ , для фактора А		1,43	0,38	0,38	0,40
НІР ₀₅ , для фактора В		0,56	0,36	0,56	0,32

Перенесення сівби на пізніший термін (на 20 жовтня) призводило до суттєвого зниження врожайності сорту Академічний – на 0,61–0,66 т/га, сорту Дев'ятий вал – на 0,45–0,48, сорту Достойний – на 0,44–0,49 т/га. Зниження врожайності за сівби 20 жовтня зумовлено тим, що за цього строку сівби рослини не встигали до зими розкущитися, в зиму входили у фазі 2–3 листків або на початку кушіння, створювали слабо розвинену кореневу систему, малу кількість продуктивних стебел, налив зерна приходився на період високих температур і суховіїв, що негативно впливало на його виповненість. Отже, сівба ячменю озимого 20 жовтня є пізнім строком для всіх сортів. Важливо також відзначити, що за пізнього строку сівби найбільше знижував урожайність сорт Академічний. Це зумовлено тим, що восени він повільніше ріс і розвивався, ніж інші сорти, тому за умови раннього припинення вегетації його рослини відставали в рості та розвитку від сортів Дев'ятий вал і Достойний, які восени розвивалися інтенсивніше. За сівби

20 жовтня всі сорти все ж формували високу врожайність зерна – 5,41–6,5 т/га, тому цей строк сівби можна вважати допустимим. Але в цей термін краще сіяти сорти Академічний і Дев'ятий вал.

Встановлено також, що за всіх строків сівби найвищу врожайність забезпечували сорти Академічний і Дев'ятий вал, а сорт Достойний поступався їм за продуктивністю майже на 1 т/га зерна. Так, урожайність сорту Академічний становила 6,27–6,93 т/га, Дев'ятий вал – 6,50–6,98, а Достойний – 5,41–5,90 т/га. Таким чином, за всіх строків сівби краще сіяти сорти Академічний і Дев'ятий вал. Ці сорти найвищу врожайність забезпечують за сівби в період з 20 вересня до 1 жовтня.

Строки сівби впливали не тільки на врожайність, а й на якість зерна ячменю озимого. Для ячменю важливим є високий вміст білка в зерні, оскільки збільшення його вмісту поліпшує кормову цінність зерна. Залежно від терміну сівби і сорту вміст білка в зерні змінювався від 6,99 до 10,68%. Спостерігається закономірність, що за раннього

строку сівби формується зерно з невисоким вмістом білка, а в міру пізнішого терміну сівби його вміст в зерні збільшується (табл. 4).

Так, за сівби 20 вересня в зерні містилося у середньому 6,99–8,38% білка, за сівби 1 жовтня – 8,44–9,39, а за сівби 20 жовтня зерно містило найбільше білка – 8,67–10,68%. Отже, за пізнього строку сівби кормова цінність зерна підвищується. Вищий вміст білка за пізнього строку сівби можна

пояснити формуванням низького врожаю зерна та високими температурами при його дозріванні. Вміст крохмалю в зерні знаходиться в зворотній залежності із вмістом білка.

Об'ємна маса зерна ячменю становила 642–681 г/л. В міру пізнішого строку сівби цей показник знижувався в усіх сортів (див. табл. 2). Отже, строк сівби відіграє важливу роль у формуванні високоякісного зерна ячменю.

Таблиця 4 – Вміст білка і крохмалю в зерні ячменю озимого залежно від сорту і строку сівби, %

Сорт	2016 рік		2017 рік		2018 рік		Середнє за 2016–2018 рр.	
	білок	крохмаль	білок	крохмаль	білок	крохмаль	білок	крохмаль
Строк сівби 20.09								
Академічний	7,07	54,86	8,15	54,29	7,30	60,13	7,59	56,43
Дев'ятий вал	7,07	59,08	10,43	56,58	7,64	60,77	8,38	58,81
Достойний	7,12	61,19	7,30	57,82	6,55	60,35	6,99	59,78
Строк сівби 1.10								
Академічний	9,92	54,93	9,92	54,29	8,32	56,07	9,39	55,10
Дев'ятий вал	7,47	59,29	9,40	55,74	8,44	61,63	8,44	58,89
Достойний	9,69	56,55	9,96	54,70	7,12	58,64	8,92	56,30
Строк сівби 20.10								
Академічний	10,72	56,55	11,91	53,04	9,40	57,35	10,68	55,65
Дев'ятий вал	8,55	55,91	10,03	56,16	8,26	60,13	8,95	57,40
Достойний	9,42	57,39	10,15	53,87	6,74	57,56	8,67	56,27

Найкраще поєднання врожаю з якістю зерна спостерігається за сівби 20 вересня – 1 жовтня. Кращі кормові якості зерна ячменю озимого мають сорти Академічний і Дев'ятий вал.

Висновки. За сівби 20 вересня вегетація рослин восени тривала в середньому 82 дні, а сума середньодобових температур становила 724°C, за сівби 1 жовтня – 72 дні і 540°C, за сівби 20 жовтня – 52 дні і 330°C відповідно. За сівби ячменю озимого 20 вересня рослини всіх сортів восени встигали добре розкущитися, мали куцистість 3,5–5,2, за сівби 1 жовтня куцистість становила 2,3–3,2, а за сівби 20 жовтня рослини не встигали розкущитися, входили в зиму у фазі 2–3 листків. Найвищу врожайність і якість зерна всі досліджувані сорти ячменю озимого формували за сівби в період із 20 вересня по 1 жовтня. Врожайність сорту Академічний становила 6,88–6,93 т/га, Дев'ятий вал – 6,95–6,98, Достойний – 5,85–5,90 т/га. Перенесення сівби на пізніший термін (на 20 жовтня) призвело до суттєвого зниження врожайності сорту Академічний – на 0,61–0,66 т/га, сорту Дев'ятий вал – на 0,45–0,48, сорту Достойний – на 0,44–0,49 т/га. За сівби 20 жовтня всі сорти все ж формували задовільну врожайність зерна – 5,41–6,50 т/га, тому цей строк сівби можна вважати допустимим. За всіх строків сівби найвищу врожайність і кормову якість зерна забезпечували сорти Академічний і Дев'ятий вал, а сорт Достойний поступався їм за продуктивністю майже на 1 т/га зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кононюк В.А., Борисонік З.Б., Мусатов Б.А. та ін. Ячмінь. Київ : Урожай, 1986. 144 с.
2. Заєць С.О. Озимий ячмінь (при зрошенні). Система ведення сільського господарства Херсонської області. *Наукове супроводження «Стратегії економічного та соціального розвитку Херсонської області до 2011 року»*. Херсон : Айлант, 2004. С. 81–84.

кої області до 2011 року». Херсон : Айлант, 2004. С. 81–84.

3. Николаев Е.В., Изотов А.М., Лыков С.В. Ячмень в Крыму. Симферополь ЮФ «КАУ» НАУ, 2007. 182 с.

4. Красиловец Ю.Г., Кузьменко Н.В., Склярковский К.М., Гребенюк І.В., Садовой О.О. Зміна клімату і оптимізація строку сівби озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 11. С. 16–19.

5. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України. Херсон : Олді плюс. 2011. 460 с.

6. Вожегова Р.А., Заєць С.О., Кисіль Л.Б. Економічна оцінка ефективності вирощування сучасних сортів ячменю озимого за різних строків сівби і застосування регуляторів росту. *Зрошуване землеробство*. Херсон: Айлант, 2019. Вип. 71. С. 19–22.

7. Вожегова Р.А. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях: наук.-метод. видання / за ред. Р.А. Вожегової. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 286 с.

8. Власюк П.А., Остаплюк Є.Д. Фізіологічні основи зимостійкості ячменю. Київ : Наукова думка, 1973. 151 с.

REFERENCES:

1. Kononyuk, V.A., Borysonic, Z.B. & Musatov, B.A. et al. (1986). Yachmin. [Barley]. K.: Urozhaj, [in Ukrainian].

2. Zayecz, S.O. (2004). Ozymyj yachmin (pry zroshenni). Systema vedennya silskogo gospodarstva Xersonskoyi oblasti. *Naukove suprovodzhennya Strategiyi ekonomichnogo ta socialnogo rozvytku Xersonskoyi oblasti do 2011 roku*. [Winter barley (irrigated). Agricultural system of Kherson region. Scientific Support to the Strategy of Economic and Social Development of Kherson Oblast by 2011]. Xerson: Ajlant, 81–84. [in Ukrainian].

3. Nikolaev, E.V., Izotov, A.M. & Lykov, S.V. (2007). Yachmen' v Krymu. [Barley in the Crimea]. Simferopol. [in. Russian].

4. Krasyllovets', Yu.H., Kuz'menko, N.V., Sklyarovs'kyi, K.M., Hrebeniuk, I.V. & Sadovoi, O.O. (2009). Zmina klimatu i optymizatsiia stroku sivby ozymoi pshenytsi [Crop yield of different varieties of winter wheat depending on the time of sowing in the conditions of the Southern Steppe]. Kyiv: *Visnyk ahrarnoyi nauky*. 11. 16–19 [in Ukrainian].

5. Netis, I.T. (2011). Pshenyca ozyma na pivdni Ukrayiny [Winter wheat in the south of Ukraine]. Xerson: Oldi plyus. 460. [in Ukrainian].

6. Vozhegova, R.A., Zayecz, S.O. & Kysil, L.B. (2019). Ekonomichna ocinka efektyvnosti vyroshhuvannya suchasnykh sortiv yachmenyu ozymogo za rizny'x strokiv sivby i zastosuvannya reguliatoriv

rostu. [Economic evaluation of the efficiency of growing modern varieties of winter barley for different sowing periods and the use of growth regulators]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 71, 19–22. [in Ukrainian].

7. Vozhegova, R.A. (Eds). (2014). *Metodyka pol'ovikh i laboratornykh doslidzhen' na zroshuvanykh zemliakh* [Methodology of field and laboratory research on irrigated lands]. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].

8. Vlasyuk, P.A. & Ostaplyuk, Ye.D. (1973). Fiziologichni osnovy zymostijkosti yachmenyu. [Physiological bases of barley winter hardiness]. Kyiv: Naukova dumka. [in Ukrainian].

УДК 633.854.78:631.53.048

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.11>

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ВОДОСПОЖИВАННЯ СЕРЕДНЬОРАННІХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ Й ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

ПІНЬКОВСЬКИЙ Г.В. – аспірант

<https://orcid.org/0000-0002-5046-9101>

ТАНЧИК С.П. – доктор сільськогосподарських наук,

професор, член-кореспондент Національної академії аграрних наук України

<https://orcid.org/0000-0001-8730-6931>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Переважна частина площ посівів соняшника перебуває у Правобережному Степу України, умови якого характеризуються недостатнім та нестійким рівнем зволоження. Внаслідок несприятливих за зволоженням погодних умов в окремі роки недобір урожаю соняшника в даній зоні сягає 45–50% [2].

Вміст вологи в ґрунті в умовах нестійкого зволоження є лімітуючим та одним з найбільш важливих факторів для створення сприятливих умов росту і розвитку рослин [6].

Саме ґрунтові запаси води здебільшого є першою причиною низької або високої продуктивності соняшника.

Оптимізація вологозабезпечення через висівання гібридів соняшника в найбільш доцільні строки дає можливість рослинам формувати вищу продуктивність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рівень продуктивності соняшника здебільшого визначається умовами водного режиму ґрунту. Дослідження, проведені в різних зонах вирощування, показали, що чим краще посіви забезпечені вологою, тим вищий врожай насіння формують рослини. При цьому вирішальну роль відіграють опади осінньо-зимового періоду і першої половини вегетації [7].

Оптимальна вологість кореневмісного шару ґрунту для соняшника становить 60–70% від найменшої польової вологоємності (НПВ), що передбачає наявність вологи в метровому шарі ґрунту в межах 160–180 мм, при цьому величина запасів продуктивної вологи не повинна бути нижчою за 100 мм [5].

Рослини соняшнику розвивають потужну кореневу систему, яка проникає на глибину 150–300 см, що дозволяє їм використовувати вологу глибоких шарів, недоступну для багатьох інших культур. Соняшник порівняно посухостійкий, але поглинає з ґрунту велику кількість води. На створення 1 ц насіння рослини витрачають 140–180 т води, а сумарно – від 3000 до 6000 т/га. Встановлено, що на період від сходів до утворення кошика припадає 20–30% води, від утворення кошика до цвітіння – 40–50%, від цвітіння до дозрівання – 30–40% [1, 3].

Дуже важливим чинником є вміст доступної вологи в ґрунті на час цвітіння. У фазу цвітіння рослини соняшнику надто чутливі до нестачі вологи та високої температури повітря. Під час цвітіння рослини споживають вологу з шару ґрунту 140–200 см. У разі дефіциту ґрунтової вологи формуються кошики меншого діаметру, затримуються утворення нових квіток та різко знижується кількість добре виповнених, повноцінних сім'янок. Недостатня вологозабезпеченість негативно позначається на лінійному прирості і розвитку площі листової поверхні, що позначається на продуктивності рослин [8].

У окремі періоди розвитку на рослини можуть впливати несприятливі умови вологозабезпечення через відсутність опадів, а також внаслідок зміни строків сівби, густоти стояння рослин тощо. Про це свідчать і проведення наших досліджень.

Мета. Метою досліджень є підвищення продуктивності через оптимізацію строків сівби та густоти стояння рослин соняшника та їх вплив на водний режим ґрунту в умовах Правобережного Степу України.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводилися протягом 2016–2018 років на полях Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції (КДСГДС НААН), нині – Інститут сільського господарства Степу НААН, що знаходиться у чорноземній зоні Правобережного Степу України.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний важкосуглинковий, перехідний до глибокого. Він характеризується такими агрохімічними показниками: в орному шарі в середньому міститься гумусу 4,72%, азоту, що легко гідролізується, – 104, рухомого фосфору – 191 та обмінного калію – 142 мг на кілограм ґрунту. Реакція ґрунтового розчину рН_{сольове} – 5,8. Ґрунтові умови сприятливі для вирощування соняшнику.

Кліматичні умови Кіровоградської ДСГДС НААН є типовими для Правобережного Степу України з помірним континентальним кліматом. Це підтверджується добовою і річною амплітудою температури повітря, а також значними коливаннями річних погодних умов. Середня багаторічна сума опадів складає 499 мм за рік.

У трифакторному польовому досліді досліджували такі фактори: фактор А – середньоранні гібриди соняшнику Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 5582; фактор В – ранні строки сівби (I – за температури ґрунту на глибині 10 см – 5–6°C, II – 7–8°C, III – 9–10°C); фактор С – густина стояння рослин – 50 тис./га, 60 тис./га, 70 тис./га. Повторність досліді триразова, загальна площа посівної ділянки становила 50,4 м², облікової – 25,2 м². Попередник – ярий ячмінь. Технологія вирощування соняшника у досліді була загальноприйнята для даної ґрунтово-кліматичної зони, за винятком досліджуваних факторів (гібриди, строки сівби, густина стояння рослин).

Дослідження і обліки проводилися згідно із загальноприйнятими методиками [4]

Результати досліджень. Проведені дослідження дозволили встановити, що значний вплив на динаміку вмісту вологи ґрунту мали погодні умови 2016–2018 років досліджень, які відрізнялися як між собою, так і від середньобагаторічних показників за кількістю опадів та температурним режимом (рис. 1, 2, 3).

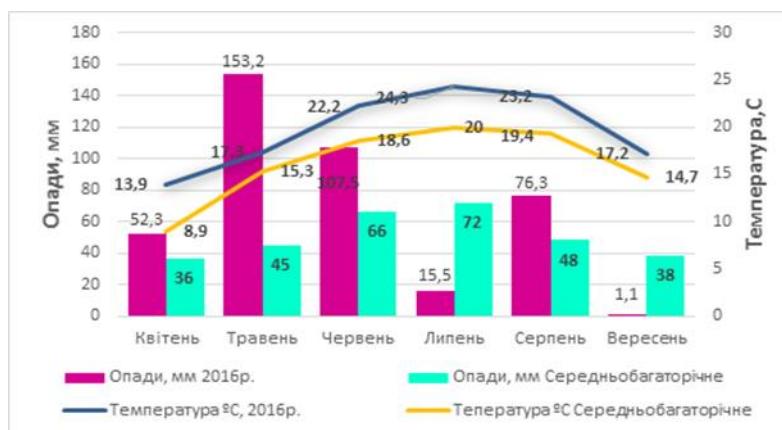


Рис. 1. Агрометеорологічні показники періоду вегетації соняшнику, 2016 р.

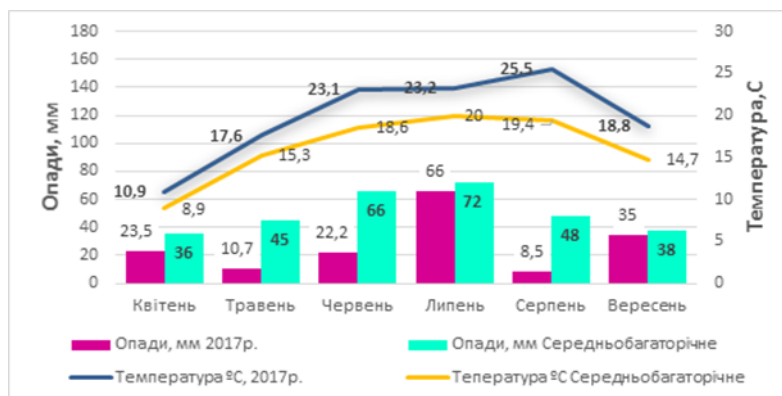


Рис. 2. Агрометеорологічні показники періоду вегетації соняшнику, 2017 р.

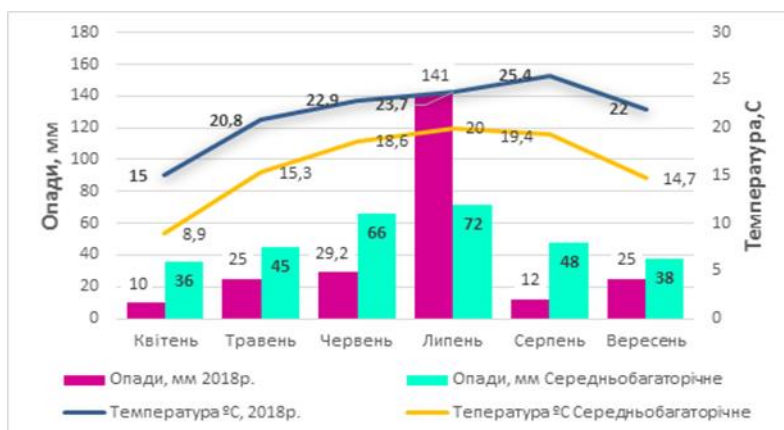


Рис. 3. Агрометеорологічні показники періоду вегетації соняшнику, 2018 р.

Проведені дослідження протягом 2016–2018 років дозволили встановити, що запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби суттєво вплинули на динаміку появи сходів. Так, у 2016 році запаси вологи на час першого строку сівби (5–6°C, 6 квітня) становили 181,9 мм, другого (7–8°C, 10 квітня) — 178,8 мм, третього (9–10°C, 13 квітня) — 175,0 мм; у 2017 році на перший строк сівби (5–6 °C, 7 квітня) запаси вологи становили 176,5 мм, на другий (7–8°C, 12 квітня) – 174,5 мм, на третій (9–10°C, 28 квітня) – 171,1 мм; у 2018 році на перший строк сівби (5–6°C, 6 квітня) запаси вологи становили 177,5 мм, на другий (7–8°C, 12 квітня) – 163,2 мм, на третій (9–10°C, 24 квітня) – 163,0 мм. У середньому за роки досліджень найбільше доступної вологи в шарі ґрунту 0–100 см було за першого строку сівби при прогріванні його на глибині заробки насіння на 5–6°C –

178,6 мм, за другого строку сівби – 172,1 мм, за третього строку сівби – 169,7 мм.

Запаси вологи у 0–10-сантиметровому шарі ґрунту на час сівби залишалися високими. Це явище пояснюється невисокими температурами, компенсацією підвищеної відносної вологості повітря, невисокою випаровуваністю вологи з ґрунту та опадами, що випали в цей період. Так, за першого строку сівби запаси вологи становили 25,0 мм, за другого – 24,4 мм, та за третього строку сівби – 23,6 мм, тобто відбувалося поступове зменшення кількості доступної рослинам вологи у посівному шарі ґрунту.

Дослідження свідчать, що запаси доступної рослинам вологи в метровому шарі ґрунту у фазі цвітіння та перед збиранням були неоднаковими у роки досліджень і змінювалися за строками сівби та залежали від густоти стояння рослин (табл. 1).

Таблиця 1 – Вміст доступної вологи в 0–100 см шарі ґрунту (мм) залежно від строків сівби і густоти стояння рослин (середнє значення за 2016–2018 рр.)

Гібрид (А)	Строк сівби (В)	Вміст доступної вологи для рослин у шарі ґрунту 0–100 см, мм					
		Цвітіння			Перед збиранням		
		50	60	70	50	60	70
Форвард (контроль)	1	124	127	125	112	115	113
	2	118	121	120	113	114	114
	3	117	121	119	112	113	113
LG 56.32	1	124	127	125	112	115	113
	2	118	121	120	113	114	114
	3	117	121	119	112	113	113
LG 54.85	1	124	127	125	112	115	113
	2	118	121	120	113	114	114
	3	117	121	119	112	113	113
LG 55.82	1	124	127	125	112	115	113
	2	118	121	120	113	114	114
	3	117	121	119	112	113	113
HIP ₀₅		фактор А 0,35 В 0,30 С 0,30 АВС 1,05					

Так, за середніми даними 2016–2018 рр. найвищими запаси доступної для рослин вологи в шарі ґрунту 0–100 см у посівах гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82 були за густоти стояння рослин 60 тис. на гектарі, за першого строку

сівби – у фазі цвітіння становили 127 мм, за другого строку сівби – 121 мм, за третього строку сівби – 121 мм. За густоти стояння рослин 50 тис. на гектар за першого строку сівби (5–6 °C) у посівах гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82

запаси доступної вологи у фазі цвітіння становили 124 мм, за другого строку сівби (7–8 °С) – 118 мм, за третього строку сівби (9–10 °С) – 117 мм. У разі збільшення густоти стояння рослин до 70 тис на гектар запаси доступної для рослин вологи становили за першого строку сівби у фазі цвітіння 125 мм, за другого строку сівби – 120 мм, за третього строку сівби – 119 мм.

Дослідження особливостей використання ґрунтової вологи гібридів соняшника засвідчили, що вони потребують різного вологозабезпечення за фазами росту й розвитку. Сумарне водоспоживання гібридів за вегетацію становило 3202–3271 м³/га (табл. 2). Таку вологозабезпеченість посівів можна вважати задовільною для формування високого врожаю.

Таблиця 2 – Сумарне водоспоживання рослинами соняшника середньоранніх гібридів за різних строків сівби та густоти стояння рослин, м³/га (середнє значення за 2016–2018 рр.)

Гібрид	Густота стояння рослин, тис./га	Строк сівби за температури ґрунту		
		5–6 °С	7–8 °С	9–10 °С
Форвард (контроль, стандарт)	50	3301	3226	3212
	60	3271	3216	3202
	70	3291	3216	3202
LG 56.32	50	3301	3226	3212
	60	3271	3216	3202
	70	3291	3216	3202
LG 54.85	50	3301	3226	3212
	60	3271	3216	3202
	70	3291	3216	3202
LG 55.82	50	3301	3226	3212
	60	3271	3216	3202
	70	3291	3216	3202

Найбільше витрачається води посівами за першого строку сівби через довші міжфазні та вегетаційні періоди. Гібриди соняшника ефективніше використовували вологу за сівби при температурі ґрунту 5–6 °С на глибині заробки насіння. За густоти рослин 50 тис./га сумарне споживання становило у гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85 та LG 55.82 3301 м³/га, за густоти рослин

60 тис./га у гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85 та LG 55.82 – 3271 м³/га, за густоти рослин 70 тис./га відповідно – 3291 м³/га, що зумовлено оптимальним поєднанням температурного та водного режимів ґрунту.

Під час оцінки водного балансу ґрунту важливим показником є коефіцієнт водоспоживання (табл. 3).

Таблиця 3 – Коефіцієнт водоспоживання рослинами соняшника середньоранніх гібридів залежно від строків сівби та густоти стояння, м³/т (середнє значення за 2016–2018 рр.)

Гібрид	Густота стояння рослин, тис./га	Строк сівби за температури ґрунту		
		5–6 °С	7–8 °С	9–10 °С
Форвард (контроль, стандарт)	50	1122	1082	1088
	60	1112	1079	1036
	70	1192	1169	1096
LG 56.32	50	1058	1017	958
	60	991	918	884
	70	1018	980	928
LG 54.85	50	965	932	894
	60	898	916	886
	70	985	968	994
LG 55.82	50	909	911	892
	60	849	862	879
	70	988	898	894

У середньому за роки досліджень значно ефективніше використовували вологу рослини гібриду LG 55.82 за першого строку сівби, коли ґрунт на глибині заробки насіння прогрівався до 5–6 °С, а густота рослин становила 60 тис./га, коефіцієнт водоспоживання складав 849 м³/т.

Рослини гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85 найефективніше використовували вологу за третього строку сівби, коли ґрунт на глибині заробки насіння прогрівався до 9–10 °С при розміщенні на площі 60 тис./га, коефіцієнт водоспоживання складав 1036, 884, 886 м³/т. Необхідно враховувати,

що в посушливих умовах соняшник дуже раціонально використовує вологу.

Найбільший коефіцієнт водоспоживання зафіксовано у гібрида Форвард за першого строку сівби при густоті 70 тис./га рослин – 1192 м³/т.

За ранніх строків сівби коефіцієнт водоспоживання підвищувався у гібрида Форвард на 6,9%, LG 56.32 – на 10,8%, LG 54.85 – на 1,4 %.

Дослідженнями встановлена значна залежність урожайності гібридів соняшника від густоти стояння рослин, погодних умов, біологічних особливостей гібридів та строків сівби (табл. 4).

Таблиця 4 – Урожайність соняшнику середньоранніх гібридів залежно від строків сівби і густоти стояння рослин, т/га (середнє значення за 2016–2018 рр.)

Гібрид	Температура ґрунту 5–6°C			Температура ґрунту 7–8°C			Температура ґрунту 9–10°C		
	Густота стояння рослин, тис. шт./га								
	50	60	70	50	60	70	50	60	70
Форвард (контроль, стандарт)	2,94	2,94	2,76	2,98	2,98	2,75	2,95	3,09	2,92
LG 56.32	3,12	3,30	3,23	3,17	3,5	3,28	3,35	3,62	3,45
LG 54.85	3,42	3,64	3,34	3,46	3,51	3,32	3,59	3,61	3,22
LG 55.82	3,63	3,85	3,33	3,54	3,73	3,58	3,60	3,64	3,58
НІР ₀₅ , т/га для	фактора А 0,13 фактора В 0,11 фактора С 0,11 загальна АВС 0,40								

Загалом за три роки досліджень найвища урожайність гібридів LG 55.82, LG 54.85, LG 56.32, Форвард була одержана за густоти 60 тис. рослин/га. За першого строку сівби найвищу урожайність насіння – 3,85 т/га – забезпечив гібрид LG 55.82, що на 5,5% більше за третій строк та на 3,2% за другий строк сівби. Рослини гібрида LG 54.85 сформували урожайність насіння 3,64 т/га за сівби у перший строк, що на 0,9% більше за третій строк та на 3,6% за другий строк сівби. За сівби у третій строк найвищу урожайність насіння сформували гібриди Форвард та LG 56.32 – 3,09 та 3,62 т/га, що більше на 3,6% та 3,4% за другий строк, 4,9% та 8,9% за перший строк. Гібриди соняшника LG 56.32, LG 54.85 і LG 55.82 за величиною врожайності насіння суттєво перевершували контрольний варіант. Так, гібрид соняшника LG 55.82 перевищував величину врожайності гібрида Форвард на 0,91 т/га (23,7%), LG 54.85 – на 0,7 т/га (19,3%), LG 56.32 – на 0,53 т/га (або на 14,7%).

Висновки. В умовах регіону наявний у ґрунті дефіцит запасу вологи є важливим лімітуючим фактором в отриманні високих врожаїв насіння соняшнику. Тому найповніше забезпечення потреб гібридів соняшника різних груп стиглості вологою є вирішальним у реалізації їх генетичних потенціальних можливостей.

Водний режим формується погодними умовами, величиною запасів вологи в ґрунті, кількістю та інтенсивністю опадів за рік, у т.ч. і за вегетативний період. Значною мірою водний режим ґрунту залежить від морфологічних особливостей гібридів, густоти стояння рослин, строків сівби та технології вирощування. За цих умов посіви з густотою рослин 60 тис./га сприяли формуванню найвищої урожайності (порівняно з іншими варіантами).

За першого строку сівби найвищу урожайність насіння забезпечили гібриди LG 55.82 3,85 т/га та LG 54.85 – 3,64 т/га, а гібриди Форвард та LG 56.32 за сівби у третій строк – 3,09 та 3,62 т/га.

Зміщення строків сівби на більш ранні дає можливість змінювати умови росту й розвитку рослин соняшника. Зокрема, рослини краще забезпечуються вологою, а також є можливість оминати критичні температурні періоди розвитку рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Анащенко А.В. Реакция растений подсолнечника на изменение условий влагообеспеченности в разные этапы онтогенеза. *Вопросы физио-*

логии : сборник научных работ. Краснодар, 1975. С. 77–82.

2. Андрієнко А.Л. Як вірно вибрати строк сівби соняшнику? *Агроном*. 2013. № 1. С. 178–184.

3. Васильев Д.С. Подсолнечник. Москва : Агропромиздат, 1990. 174 с.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 315 с.

5. Нестерчук В.В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив в умовах Півдня України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 «Рослинництво». Херсон, 2017. С. 23.

6. Мельник А.В., Говорун С.О. Водоспоживання та урожайність соняшнику залежно від сортових особливостей та попередників в умовах північно-східного Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2014. № 3 (27). С. 173–175.

7. Пустовойт В. С. Подсолнечник. Москва : Колос, 1975. 591с.

8. Скидан В.О., Скидан М.С. Вплив температур та вологості на розвиток соняшнику. *Агробізнес сьогодні*. 2016. Вип. 24. С. 48–51.

REFERENCES:

1. Anashchenko, A.V. (1975). Reaktsiya rastenyi podsolnechnyka na yzmenenye uslovyi vlaoobespechennosti v raznye etapy ontogeneza [The reaction of sunflower plants to changes in moisture supply conditions at different stages of ontogenesis]. *Voprosy fyzyolohyy: sb. nauch. rabot. Krasnodar*. 77–82. [In Russian].

2. Andrienko, A.L. (2013). Yak virno vybraty strok sivy soniashnyku? [How to choose the right time of sunflower sowing]. *Ahronom*, 1, 178–184 [in Ukrainian].

3. Vasylev, D.S. (1990). Podsolnechnyk [Sunflower]. Moskva: Ahropromyzzdat [In Russian].

4. Dospekhov, B.A. (1985). Metodyka polevoho opyta [Methodology of field experience]. Moskva: Ahropromyzzdat [In Russian].

5. Nesterchuk, V.V. (2017). Produktyvnyist hibrydiv soniashnyku zalezno vid hustoty stoiannia roslin ta mikrodobryv v umovakh pivdnia Ukrainy [The productivity of sunflower hybrids depending on the density of plants and microfertilizers in the conditions of southern Ukraine]. *Kherson* [in Ukrainian].

6. Melnyk, A.V. & Hovorun, S.O. (2014). Vodospozhyvannia ta urozhainist soniashnyku zalezno vid sortovykh osoblyvostei ta poperednykiv v umovakh pivnich-

no-skhidnoho Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Water consumption and sunflower yield depending on varietal characteristics and predecessors in the conditions of the northeastern Left Bank Forest Steppe of Ukraine.] *Visnyk Sums'koho natsionalnoho ahranoho universytetu*, 3(27), 173–175 [in Ukrainian].

7. Pustovoit, V.S. (1975). *Podsolnechnyk* [Sunflower]. Moscow: Kolos [In Russian].

8. Skydan, V.O. (2016). *Vplyv temperatur ta vlohosti na rozvytok soniashnyku* [Influence of temperature and humidity on the development of sunflower]. *Ahrobiznes sohodni*, 24, 48–51 [in Ukrainian].

УДК 631.425.2:631.51

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.12>

ВОДНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

СІНЧЕНКО В.В. – аспірант

<https://orcid.org/0000-0002-1459-874X>

ТАНЧИК С.П. – доктор сільськогосподарських наук,

професор, член-кореспондент Національної академії аграрних наук України

<https://orcid.org/0000-0001-8730-6931>

ЛІТВИНОВ Д.В. – доктор сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-6589-3805>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Процеси мінерального живлення і фотосинтезу, накопичення сухої речовини у вегетативній масі культур, що вирощуються, найактивніше відбуваються за достатніх запасів доступної для рослин вологи в ґрунті. Зменшення кількості води у рослинах нижче певного рівня призводить до порушення їх життєдіяльності, переходу рослинних клітин у патологічний стан, гальмування розвитку тощо, тому важливим і актуальним питанням не лише в умовах сучасного розвитку землеробства, а й у контексті зміни клімату є вивчення та встановлення впливу різних агротехнічних заходів на накопичення у ґрунті доступної вологи і отримання стабільних урожаїв сільськогосподарських культур.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Недостатня кількість вологи в ґрунті не лише негативно впливає на розвиток культури, а й значною мірою знижує ефективність тих чи інших елементів технології вирощування [1; 2; 4; 5]. Саме біологічні особливості культур щодо вологоспоживання є однією із основних вимог оптимального їх розміщення в сівозміні після найкращого попередника. Це зі свого боку сприяє раціональному й економічному використанню вологи ґрунту та опадів і зниженню напруженості водного режиму системи «ґрунт ↔ рослина» упродовж вегетаційного періоду. Не менш важливим у накопиченні і збереженні вологи у ґрунті є вибір обробітку ґрунту у технології вирощування культури. Отже, враховуючи кліматичні умови регіону, біологічні особливості культури щодо водоспоживання і відповідно до цього водний режим ґрунту під сільськогосподарськими культурами, можна визначити шляхи раціонального використання вологи ґрунту і опадів сільськогосподарськими культурами у процесі їх вирощування [3; 6].

Мета полягає у визначенні шляхів раціонального використання вологи ґрунту соєю залежно від

попередників та обробітку ґрунту у Правобережному Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження виконувались у ТОВ «Вікторія Агро» с. Бурти Кагарлицького району Київської області на чорноземі типовому. Згідно з даними агрохімічного аналізу вихідних зразків уміст гумусу в орному шарі склав 3,84%, гідролізованого азоту – 182 мг/кг, рухомого фосфору – 106 мг/кг, рухомого калію – 81 мг/кг ґрунту, $pH_{\text{сол.}}$ – 6,90. Схема дослідів включала вивчення впливу обробітків ґрунту і попередників на вирощування сої. Попередники були такі: 1) пшениця озима (контроль); 2) ячмінь ярий; 3) кукурудза на зерно; 4) соняшник; 5) соя. Обробіток ґрунту проводився так: 1) оранка на 20–22 см (контроль); 2) безпліцевий обробіток (чизель) на 20–22 см; 3) мілкий обробіток (дискова борона) на 12–14 см; 4) поверхневий обробіток (дискова борона) на 6–8 см; 5) пряма сівба. Розмір посівної ділянки становив 250 м², облікової – 180 м². Повторність дослідів була чотириразова, розміщення ділянок – рандомізоване. Агротехніка у досліді застосовувалася загальноприйнята для зони. Висівали сорти і гібриди культур, придатні для поширення на території України.

Результати досліджень. Упродовж вегетаційного періоду водний режим ґрунту істотно змінюється, а в його динаміці спостерігається чітка періодичність. В осінньо-зимовий і весняний період (до сівби сої) ґрунт завдяки опадам акумулює різну кількість доступної вологи залежно від обробітків ґрунту і попередників під сою (табл. 1). Встановлено, що у середньому за 2015–2017 рр. на час збирання попередника найбільші запаси доступної вологи у 0–100 см шарі ґрунту отримано після пшениці озимої і ячменю ярого, які серед досліджуваних попередників звільняють поле найраніше.

Таблиця 1– Динаміка запасів продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см за осінньо-зимовий і ранньовесняний періоди, мм

Попередник	Запаси доступної вологи в ґрунті, мм										Накопичено вологи, мм				
	на час збирання попередника					на час сівби									
	оранка на 20–22 см (контроль)	безпліцевий обробіток (чизель) на 20–22 см	мілкий обробіток (дискова борона) на 12–14 см	поверхневий обробіток (дискова борона) на 6–8 см	пряма сімба	оранка на 20–22 см (контроль)	безпліцевий обробіток (чизель) на 20–22 см	мілкий обробіток (дискова борона) на 12–14 см	поверхневий обробіток (дискова борона) на 6–8 см	пряма сімба	оранка на 20–22 см (контроль)	безпліцевий обробіток (чизель) на 20–22 см	мілкий обробіток (дискова борона) на 12–14 см	поверхневий обробіток (дискова борона) на 6–8 см	пряма сімба
Пшениця озима	93,4	97,6	96,5	97,4	99,2	163,7	170,3	168,7	170,2	173,5	70,3	72,7	72,2	72,8	74,3
Ячмінь ярий	87,1	95,7	96,9	96,5	98,4	151,6	168,4	169,1	168,9	172,3	64,5	72,7	72,2	72,4	73,9
Кукурудза на зерно	61,7	66,4	67,9	67,7	68,5	140,1	150,6	153,2	152,8	154,1	78,4	84,2	85,3	85,1	85,6
Соняшник	73,6	78,3	79,1	78,6	79,9	149,3	157,3	160,4	158,7	162,2	75,7	79,0	81,3	80,1	82,3
Соя	85,5	89,7	92,6	92,1	93,5	150	159,5	162,3	161,5	164,1	64,5	69,8	69,7	69,4	70,6
Середнє	80,3	85,5	86,6	86,5	87,9	150,9	161,2	162,7	162,4	165,2	70,7	75,7	76,1	76,0	77,3
Sx	5,6	5,9	5,7	5,8	6,0	3,8	3,6	2,9	3,2	3,6	2,8	2,6	3,0	2,9	2,8
V%	15,7	15,3	14,7	14,9	15,2	5,6	5,0	4,0	4,5	4,8	9,0	7,7	8,9	8,5	8,2
S	12,61	13,08	12,71	12,90	13,32	8,43	8,14	6,57	7,24	7,95	6,35	5,83	6,76	6,45	6,31
НІР ₀₅	18,9	19,6	19,0	19,3	20,0	12,6	12,2	9,8	10,9	11,9	9,5	8,7	10,1	9,7	9,5

Залежно від обробітку ґрунту запаси доступної вологи після пшениці озимої варіювали від 93,4 мм за оранки до 99,2 мм за прямої сівби, а після ячменю – від 87,1 до 98,4 мм відповідно. Найменше доступної вологи в ґрунті накопичувалося після кукурудзи на зерно і соняшнику. На час їх збирання запаси доступної вологи у шарі ґрунту 0–100 см залежно від обробітку ґрунту становили від 61,7 до 68,5 мм після кукурудзи і від 73,6 до 79,9 мм після соняшнику.

Слід зазначити, що найменші запаси були у варіанті з оранкою, а мінімізація обробітку ґрунту сприяла їх підвищенню. Після збирання сої запаси доступної вологи мали проміжне значення серед досліджуваних попередників і становили від 85,5 мм у варіанті з оранкою до 93,5 мм за прямої сівби. На час сівби сої завдяки опадам осінньо-зимового і ранньовесняного періодів загальні запаси доступної вологи в усьому дослідженому шарі ґрунту відновлюються і зростають. Проте загальні закономірності відносно попередників і обробітку ґрунту зберігаються. Найбільші запаси доступної вологи акумулювалися після зернових колосових культур, де залежно від обробітку ґрунту вони варіювали від 151,6 до 173,5 мм. Після кукурудзи на зерно і сої запаси продуктивної вологи на час

сівби сої мали найменші значення серед досліджуваних попередників і становили від 140,1 мм у варіанті з оранкою до 154,1 мм за прямої сівби. Соняшник і соя як попередники забезпечили рівнозначні запаси доступної вологи, які залежно від обробітку становили від 149,3 до 164,1 мм.

Слід зазначити, що за зимовий і ранньовесняний періоди накопичення вологи опадів у ґрунті відбувається у зворотному напрямку, тобто найбільше після попередників, показник забезпечення вологою яких на час їх збирання був найнижчим і, навпаки, найменше після попередників, які характеризувалися високою забезпеченістю ґрунту вологою (див. табл. 1). Такий стан накопичення вологи ґрунтом пов'язаний з наявністю вихідних запасів вологи в ґрунті: що вони вищі, то менше вологи від опадів ґрунт вбирає впродовж наступного зимово-ранньовесняного періоду. Однак зазначаємо, що, попри високий ступінь засвоєння вологи ґрунтом у полях після вирощування кукурудзи на зерно і соняшнику, загальні запаси доступної вологи на час сівби сої, як правило, нижчі порівняно з іншими попередниками.

Весняно-літній період характеризується переважанням витрати вологи над її накопиченням у ґрунті.

Упродовж вегетації сої волога здебільшого витрачається на формування врожаю і частково на фізичне випаровування з поверхні ґрунту. На період збирання сої запаси доступної вологи в ґрунті залежно від попередника формувалися таким чином: після зер-

нових колосових культур (пшениця озима і ячмінь ярий) в шарі ґрунту 0–100 см за оранки – 86,3 і 87,0 мм, за чизельного обробітку – 90,0 і 96,4 мм, за мілкого обробітку – 88,8 і 97,1 мм, за поверхневого – 89,8 і 96,8 мм, за прямої сівби 91,6 і 99,1 мм (табл. 2).

Таблиця 2 – Динаміка продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–160 см впродовж весняно-літнього періоду, середні значення за 2015–2017 рр.

НІР ₀₅	S	V%	Sx	Середнє	Соя	Соняшник	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий	Пшениця озима	Попередник	
										Запас вологи в ґрунті, мм	
10,7	8,43	5,6	3,2	150,9	150	149,3	140,1	151,6	163,7	–	оранка на 20–22 см (контроль)
3,9	3,09	3,7	1,2	83,8	84,2	81,6	79,7	87	86,3	=	
10,3	8,14	5,0	3,1	161,2	159,5	157,3	150,6	168,4	170,3	–	безпліцевий обробіток (чизель) на 20–22 см
5,8	4,55	5,1	1,7	89,2	89,2	85,1	85,5	96,4	90,0	=	
8,3	6,57	4,0	2,5	162,7	162,3	160,4	153,2	169,1	168,7	–	мілкий обробіток (дискова борона) на 12–14 см
5,1	4,02	4,5	1,5	90,4	90,9	87,8	87,2	97,1	88,8	=	
9,2	7,24	4,5	2,7	162,4	161,5	158,7	152,8	168,9	170,2	–	поверхневий обробіток (дискова борона) на 6–8 см
5,2	4,09	4,5	1,5	90,1	90,5	86,7	86,9	96,8	89,8	=	
10,1	7,95	4,8	3,0	165,2	164,1	162,2	154,1	172,3	173,5	–	пряма сівба
5,6	4,44	4,8	1,7	91,8	92,0	88,6	87,9	99,1	91,6	=	
8,0	6,31	9,4	2,4	67,2	65,8	67,7	60,4	64,6	77,4	оранка на 20–22 см (контроль)	
6,9	5,46	7,6	2,1	72,0	70,3	72,2	65,1	72	80,3	безпліцевий обробіток (чизель) на 20–22 см	
6,3	4,96	6,9	1,9	72,4	71,4	72,6	66	72	79,9	мілкий обробіток (дискова борона) на 12–14 см	
6,6	5,21	7,2	2,0	72,3	71	72	65,9	72,1	80,4	поверхневий обробіток (дискова борона) на 6–8 см	
7,1	5,61	7,6	2,1	73,4	72,1	73,6	66,2	73,2	81,9	пряма сівба	
0,0	0,0	0,0	0,0	217,1	217,1	217,1	217,1	217,1	217,1	Випало опадів за період, мм*	
8,0	6,31	2,2	2,4	284,3	282,9	284,8	277,5	281,7	294,5	оранка на 20–22 см (контроль)	
6,9	5,46	1,9	2,1	289,1	287,4	289,3	282,2	289,1	297,4	безпліцевий обробіток (чизель) на 20–22 см	
6,3	4,96	1,7	1,9	289,5	288,5	289,7	283,1	289,1	297,0	мілкий обробіток (дискова борона) на 12–14 см	
6,6	5,21	1,8	2,0	289,4	288,1	289,1	283,0	289,2	297,5	поверхневий обробіток (дискова борона) на 6–8 см	
7,1	5,61	1,9	2,1	290,5	289,2	290,7	283,3	290,3	299	пряма сівба	

Примітка. * Вказана кількість опадів у зазначений період згідно з агрометеорологічним бюлетенем [1]. I – на початку вегетації, II – у кінці вегетації

За розміщення сої після кукурудзи на зерно і соняшнику волога становила відповідно 79,7 і 81,6 мм, 85,5 і 85,1 мм, 87,2 і 87,8 мм, 86,9 і 86,7 мм, 87,9 і 88,6 мм. А після сої як попередника за оранки – 84,2 мм, за безполицевого обробітку – 89,2 мм, за мілкого обробітку – 90,9 мм, за поверхневого обробітку – 90,5 мм, за прямої сівби – 92,0 мм. Аналізуючи загальні витрати вологи з ґрунту за вегетаційний період сої, слід зазначити, що найвищі їх значення були отримані за розміщення сої після пшениці озимої, де залежно від обробітку ґрунту вони варіювали від 294,5 мм до 299 мм.

Найменші загальні витрати доступної вологи були одержані за розміщення сої після кукурудзи на зерно і становили від 277,5 мм у варіанті з оранкою до 283,3 мм у варіанті прямої сівби. За розміщення сої після ячменю ярого, соняшнику і сої загальні витрати доступної вологи були в межах 281,7–284,8 мм у варіанті з оранкою і зростали від 289,2 до 290,7 у варіанті з прямою сівбою.

На підставі даних врожайності сої зроблено розрахунки сумарних витрат вологи на форму-

вання одиниці сухої речовини врожаю (основної і побічної продукції) за період 2015–2017 рр. (табл. 3). Встановлено, що залежно від досліджуваних факторів найбільші сумарні витрати вологи на створення одиниці сухої речовини врожаю отримано за розміщення сої після кукурудзи на зерно (табл. 3), де залежно від обробітку ґрунту вони зростали від 475 м³/т у варіанті з оранкою до 623 м³/т за прямої сівби. За розміщення сої після соняшнику вони варіювали відповідно від 442 м³/т до 621 м³/т, ячменю ярого – від 436 до 521 м³/т, сої – від 412 до 476 м³/т та пшениці озимої – від 408 до 500 м³/т.

Висновки. 1. На період сівби сої найбільші запаси доступної вологи у метровому шарі ґрунту формувалися після зернових колосових культур. Після пшениці озимої і ячменю ярого вони становили від 163,7 і 151,6 мм у варіанті з оранкою до 173,5 і 172,3 мм за прямої сівби. За розміщення сої після соняшника і сої запаси доступної вологи у метровому шарі були рівнозначними і становили від 149,3 до 150,0 мм за оранки і від 162,2 до 164,1 мм за прямої сівби.

Таблиця 3 – Сумарне водоспоживання сої за різних попередників і обробітків ґрунту, середнє за 2015–2017 рр.

Обробіток ґрунту	Загальні витрати вологи соєю за вегетацію, мм	Сумарний урожай абсолютно сухої речовини сої (основна і побічна продукція), т/га	Витрати вологи на одиницю абсолютно сухої речовини врожаю сої, м ³ /т
Пшениця озима			
1	294,5	7,21	408
2	297,4	7,63	390
3	297,0	6,80	437
4	297,5	6,80	438
5	299,0	5,98	500
Ячмінь ярий			
1	281,7	6,46	436
2	289,1	7,21	401
3	289,1	7,01	412
4	289,2	6,39	453
5	290,3	5,57	521
Кукурудза на зерно			
1	277,5	5,84	475
2	282,2	5,30	532
3	283,1	5,48	517
4	283,0	4,70	602
5	283,0	4,54	623
Соняшник			
1	284,8	6,44	442
2	289,3	5,85	495
3	289,7	6,02	481
4	289,1	5,26	550
5	290,7	4,68	621
Соя			
1	282,9	6,86	412
2	287,4	7,05	408
3	288,5	7,05	409
4	288,1	6,68	431
5	289,2	6,08	476

Примітка. 1. Оранка на 20–22 см (контроль). 2. Безполицевий обробіток (чизель) на 20–22 см. 3. Мілкий обробіток (дискова борона) на 12–14 см. 4. Поверхневий обробіток (дискова борона) на 6–8 см. 5. Пряма сівба.

Найменші запаси доступної вологи забезпечувала кукурудза на зерно – від 140,1 до 154,1 мм.

2. Найвищі загальні витрати вологи з ґрунту і опадів за вегетаційний період сої залежно від її

попередника становили такі показники: пшениці озимої – 294,5 мм, ячменю ярого – 281,7 мм, кукурудзи на зерно – 277,5 мм, соняшнику – 284,8 мм, сої – 282,9 мм. Встановлено, що мінімізація обро-

бітку ґрунту призводить до зростання загальних витрат вологи.

3. На чорноземі типовому Правобережного Лісостепу найбільш ефективно рослини сої впродовж вегетації витрачають вологу у разі розміщення після пшениці озимої за чизельного обробітку ґрунту, а найбільш витратно – після кукурудзи на зерно і соняшника за поверхневого обробітку ґрунту і прямої сівби. Сумарні витрати вологи на формування одиниці сухої речовини врожаю сої за розміщення після кукурудзи на зерно становили від 475 м³/т у варіанті з оранкою до 623 м³/т за прямої сівби. Після соняшнику залежно від обробітку ґрунту вони становили від 442 до 621 м³/т, після ячменю ярого – від 436 до 521 м³/т, після сої – від 412 до 476 м³/т, після пшениці озимої – від 408 до 500 м³/т.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ермолаєв М.М., Шиліна Л.І., Літвінов Д.В. Закономірності формування водного режиму в сівозмінках на чорноземах Лісостепу Лівобережжя. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 6. С. 13–17.
2. Літвінов Д.В. Формування водного режиму ґрунту в системі короткоротаційних сівозмін. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 11 (753). С. 13–18.
3. Мусатов А.Г., Десятник Л.М., Пінчук З.В. Вплив вологозабезпеченості ценозів озимого тритикале на урожай зерна при вирощуванні в північній підзоні Степу України. *Наукові доповіді НАУ*. 2008. Вип. 3 (11). С. 1–10.
4. Танчик С. П. Ефективність систем землеробства в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 12. С. 5–11.
5. Танчик С.П., Бабенко А.І. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників у Правобережному Лісостепу. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство»* Київ :ПВ «Едельвейс», 2015. Вип. 1. С. 19–22.
6. Hamlyn G. Jones. Monitoring plant and soil water status: established and novel methods revisited and their relevance to studies of drought tolerance. *Journal of Experimental Botany*. 2007. Vol. 58, No. 2, pp. 119–130, Integrated Approaches to Sustain and Improve Plant Production under Drought Stress Special Issue.

Journal of Experimental Botany. 2007. Vol. 58, No. 2, pp. 119–130, Integrated Approaches to Sustain and Improve Plant Production under Drought Stress Special Issue.

REFERENCES:

1. Yermolaiev, M.M., Shylina, L.I. & Litvinov, D.V. (2008). Zakonomirnosti formuvannia vodnogo rezhymu v sivozminakh na chornozemakh Lisostepu Livoberezhnogo [Patterns of formation of the water regime in crop rotation on the chernozems of the left-bank forest-steppe]. *Visnyk agrarnoi nauky*, 6., 13-17. [in Ukrainian].
2. Litvinov, D.V. (2015). Formuvannia vodnogo rezhymu gruntu v zyznemi korotkorotatsiinykh sivozmin [Regularities of soil water regime formation in the system of short cycle crop rotation] *Visnyk agrarnoi nauky*, 11 (753), 13-18. [in Ukrainian].
3. Musatov, A.G., Desiatnyk, L.M. & Pinchuk, Z.V. (2008). Vplyv vologozabezpechenosti tsenoziv ozymogo trytykale na urogai zerna pry vuroshchuvanni v pivnichnii pidzoni Stepu Ukrainy [The effect of moisture supply of winter triticale cenoses on grain yield when grown in the northern subzone of the Steppe of Ukraine]. *Naukovi dopovidi NAU*, 3 (11), 1-10. [in Ukrainian].
4. Tanchyk, S.P. (2009). Effektyvnist' system zemlerobstva v Ukraini [The effectiveness of agricultural systems in Ukraine]. *Visnyk agrarnoi nauky*, 12., 5-11. [in Ukrainian].
5. Tanchyk, S.P. & Babenko, A.I. (2015). Produktivnist' pshenutsi ozumoi zalegno vig poperednikiv u Pravoberezhnomu Lisostepu [The productivity of winter wheat depending by predecessors in Right-bank Forest Steppe]. *Mizhvidomchii tematychnyi naukovyi zbirnik «Zemlerobstvo»* 1, 19-22. [in Ukrainian].
6. Hamlyn, G. (2007). Jones Monitoring plant and soil water status: established and novel methods revisited and their relevance to studies of drought tolerance. *Journal of Experimental Botany*, 58 (2), 119–130.

УДК 631.5:633.12

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.13>

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА АКТУАЛЬНУ ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ГРЕЧКИ ПОСІВНОЇ В ПРИКАРПАТТІ УКРАЇНИ

ТАНЧИК С.П. – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент Національної академії аграрних наук України
<https://orcid.org/0000-0001-8730-6931>

ПАВЛОВ О.С. – кандидат сільськогосподарських наук
<https://orcid.org/0000-0002-7953-2696>

ЧУМБЕЙ В.В. – молодший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0003-4181-0694>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Гречка – високорентабельна нішева культура. Незважаючи на скорочення посівних площ під нею, вона має стабільний попит на ринку. Сучасний рівень виробництва гречки не задовольняє потреб переробної галузі й експортного потенціалу України, хоча для задоволення потреб населення потрібно приблизно 180 тис. т цієї крупки [4].

Проте одним із основних чинників, що знижують продуктивність с.-г. культур, у тому числі гречки, є висока забур'яненість ріллі. Ця культура вважається висококонкурентною до бур'янів, особливо на початкових етапах росту й розвитку. Проте у період масового цвітіння та побуріння плодів ріст рослин зупиняється, а бур'яни починають інтенсивно

вно рости, затінюючи культурні рослини, що сприяє розвитку хвороб [1; 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з даними науковців з усіх посівних площ гречки в Україні 1% має забур'яненість до 5 шт./м², 40% – 6–15, а 11% – понад 100 шт./м² [3]. Проте використання гербіцидів на посівах гречки є несумісним із біологією цієї культури, оскільки вона має перехресний тип запилення, яке здійснюється переважно бджолами, а тривалість фази цвітіння становить 2/3 від тривалості всього вегетаційного періоду культури, що унеможливує використання хімічних препаратів [5]. Тому одним із найдієвіших заходів контролювання бур'янів у агроценозі гречки залишається обробіток ґрунту.

Сьогодні немає єдиної думки щодо ефективності впливу різних заходів обробітку ґрунту на забур'яненість с.-г. культур. Мінімізація обробітку ґрунту, за словами дослідників, призводить до суттєвого (у 1,5–2 рази) збільшення чисельності бур'янів, особливо багаторічних видів, у посівах гречки [6]. Проте інші вчені доводять високу протибур'янову ефективність саме мілкового дискового обробітку ґрунту, який забезпечує контроль сегетальних видів на рівні з полицевим [8].

Мета статті – досягнення ефективного контролю бур'янів у посівах гречки Посівної за різного основного та передпосівного обробітку ґрунту в Прикарпатті України.

Матеріали та методика досліджень. Експериментальні дослідження проводилися в умовах Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН протягом 2015–2017 рр. у двох стаціонарних дослідках і науковій лабораторії кафедри землеробства та гербології НУБіП України. Попередником гречки Посівної була пшениця Озима.

У Досліді I досліджували чотири варіанти основного обробітку ґрунту, та два варіанти передпосівного. Істотною різницею за змістом між варіантами основного обробітку ґрунту під гречку у досліді є поєднання способу виконання основного заходу (полицевий чи безполицевий) та глибина виконання цих заходів. Відмінними особливостями варіантів передпосівного обробітку ґрунту були набори заходів у них. Двофакторний стаціонарний дослід проводили за схемою. Основний обробіток ґрунту (фактор А) включав такі складники: 1) оранка на 20–22 см (контроль); 2) безполицевий обробіток на 20–22 см (чизель); 3) поверхневий обробіток на 6–8 см (дискова борона); 4) мілкий обробіток на 12–14 см (дискова борона). Передпосівний обробіток ґрунту (фактор В) включав такі складники: варіант 1 (контроль), який включав послідовне проведення ранньовесняного боронування (закриття вологи), культивування на глибину 6–8 см, культивування на глибину 10–12 см та передпосівної культивування (Європак) на глибину заробки насіння; у варіанті 2 послідовно проводили ранньовесняне боронування (закриття вологи), боронування важкими зубовими боронами (у міру проростання бур'янів, знищення у фазі білої ниточки) та передпосівну культивування (Європак) на глибину заробки насіння.

Дослід був закладений методом розщеплених ділянок. Повторність дослідів була триразова. Площа під одним варіантом основного обробітку ґрунту – 0,144 га (30 × 48 м), а під однією повтор-

ністю – 0,048 га (30 × 16 м). Усього на одному полі було 24 ділянки, на яких розміщено 8 варіантів у 3 повтореннях. Площа ділянки, на якій розміщений один варіант дослідів, становила 240 м² (30 × 8 м), а облікової – 196 м² (28 × 7 м). Площа дослідів на одному полі становила 0,576 га (120 × 48 м).

Дослід II був закладений для порівняння двох варіантів основного обробітку ґрунту та трьох – передпосівного. Викладемо його схему. Основний обробіток ґрунту (фактор А) включав такі складники: 1) безполицевий обробіток на 20–22 см (чизель); 2) пряма сівба. Передпосівний обробіток ґрунту (фактор В) включав такі складники: 1 варіант – одноразовий обробіток ґрунту зняряддями з ротаційними робочими органами; 2 варіант – дворазовий обробіток ґрунту зняряддями з ротаційними робочими органами у міру проростання бур'янів; 3 варіант – триразовий обробіток ґрунту зняряддями з ротаційними робочими органами у міру проростання бур'янів.

Дослід був закладений методом розщеплених ділянок. Повторність дослідів була триразова. Площа під одним варіантом основного обробітку ґрунту займала 0,216 га (30 × 72 м), а під однією повторністю – 0,072 га (30 × 24 м). Усього на одному полі було 18 ділянок, на яких розміщувалося 6 варіантів у 3 повтореннях. Площа ділянки, на якій був розміщений один варіант дослідів, становила 240 м² (30 × 8 м), а облікової – 196 м² (28 × 7 м). Площа дослідів на одному полі становила 0,432 га (60 × 72 м).

Дослідна ділянка перебуває у межах Карпатської гірської зони Передкарпатської провінції. ґрунти дослідного поля дернові глибокі опідзолені глеюваті, за механічним складом вони крупнопилувато-середньосуглинкові. Потужність гумусового горизонту – 75 см, глибина орного шару – 30 см. Вміст гумусу (за Тюрнімом) – 2,53–2,61. Кислотність ґрунту, рН сольове (потенціометрично) – 5,2–5,6. Гідролітична кислотність – 4 мг-екв./100 г ґрунту (за Каппеном). Агрохімічна характеристика така: вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 80,0–85,0; вміст рухомого фосфору та обмінного калію (за Кірсановим) – 29,0–58,0 і 56,0–58,0 мг/кг ґрунту; вміст рухомих форм мікроелементів: М_n – підвищений, В і М_o – високий. Сума ввібраних основ – 11–12 мг-екв./100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 85%.

Для проведення досліджень використовувались загальнонаукові, лабораторні і статистичні методи. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми, що має назву "Statistica 10". Облік актуальної забур'яненості посівів проводили у фазі сходів, цвітіння і повної стиглості культури. Кількісний облік проводили на фіксованих майданчиках площею 0,25 м² у триразовій повторності [9]. Облік урожайності зерна культури проводили у фазі повної стиглості методом суцільного збирання з облікових площ з приведенням до 100% чистоти і стандартної вологості з кожного варіанта в усіх повтореннях окремо [7].

Результати досліджень. Видовий склад бур'янів у досліді був представлений малорічними, серед яких найчисельнішими були лобода Біла (*Chenopodium album* L.), просо Куряче (*Echinochloa crus-galli* L.), види мишіїв (*Setaria viridis*, *Setaria*

pumila L.), щириця Звичайна, та такими багаторічними видами, як осот Рожевий (*Cirsium arvense* L.), берізка Польова (*Convolvulus arvensis* L.), пірий Повзучий (*Elytrigia repens* L.).

Обліки засвідчили істотний вплив досліджуваних факторів на актуальну забур'яненість гречки Посівної (рівень ймовірності був $p < 0,05$ для усіх факторів, а також їх взаємодії). На період сходів культури чисельність бур'янів становила 8–28 шт./м² у варіантах досліді 1 та 20–44 шт./м² у варіантах досліді 2. Під час аналізу впливу основного обробітку у досліді 1 прослідковується істотне, на 127–167%, збільшення

чисельності бур'янів, особливо багаторічних видів, за її мінімізації у варіантах з дискуванням (табл. 1). Статистичний аналіз не засвідчив істотної різниці між варіантами чизельного обробітку та оранкою. За порівняння варіантів передпосівного обробітку ґрунту у першому досліді прослідковується тенденція перевага другого, де використовували поєднання послідовних боронувань та передпосівної культивуації. Це пояснюється проростанням більшої кількості бур'янів у допосівний період за цього набору заходів, що дозволило знизити актуальну забур'яненість вже на етапі сходів культури.

Таблиця 1 – Забур'яненість посівів гречки залежно від основного та передпосівного обробітку ґрунту в середньому за 2015–2017 рр.

Варіанти основного обробітку ґрунту	Варіанти передпосівного обробітку ґрунту	Чисельність бур'янів, шт./м ²			Маса бур'янів, г/м ²
		сходи	цвітіння	дозрівання плодів	
Дослід 1					
Оранка (20–22 см) (контроль)	1	10	7	23	189
	2	8	5	19	153
Чизельний обробіток (20–22 см)	1	12	19	25	248
	2	10	15	17	194
Дискування (6–8 см)	1	28	25	32	342
	2	20	23	28	296
Дискування (12–14 см)	1	22	24	33	294
	2	19	21	26	269
P		0,00	0,00	0,015	0,00
Дослід 2					
Чизельний обробіток (20–22 см)	1	25	18	25	251
	2	20	16	21	228
	3	21	13	15	192
Пряма сівба	1	44	38	41	394
	2	40	39	43	372
	3	37	30	37	346
P		0,00	0,00	0,00	0,00

Оптимальним поєднанням основного та передпосівного обробітків ґрунту у досліді 1 можна вважати оранку на 20–22 см та другого варіанту передпосівного обробітку ґрунту, де чисельність бур'янів на період сходів культури була найменшою і становила 8 шт./м² (табл. 1).

У другому досліді варіант чизельного обробітку мав суттєву перевагу порівняно з прямою сівбою, де чисельність бур'янів була вищою у 1,5–2 рази залежно від варіанта передпосівного обробітку. Збільшення кратності передпосівних обробітків знаряддями з ротаційними робочими органами призводило до зменшення чисельності малорічних бур'янів, проте суттєво не впливало на кількість багаторічників.

На період цвітіння гречки відбулося несуттєве зменшення забур'яненості культури у варіантах з оранкою та чизельним обробітком відповідно до 6 та 11 шт./м². У варіантах з дискуванням чисельність бур'янів залишилася на попередньому рівні і становила 23–24 шт./м². У досліді 2 ситуація була аналогічною. Чисельність бур'янистих рослин тут зменшилась порівняно з попереднім обліком на 1–8 шт./м². Найкращим був варіант чизельного основного обробітку у поєднанні з трьома передпосівними обробітками знаряддями з ротаційними робочими органами. Це забезпечило чисельність бур'янів на рівні 13 шт./м². Слід зазначити, що на

період обліків бур'яни перебували у неотенічній формі та не чинили суттєвого впливу на урожайність культури.

Від періоду цвітіння й до часу дозрівання плодів спостерігалось збільшення забур'яненості посівів гречки, яке зумовлене припиненням росту культури та зменшенням її габітусу. Тенденції у видовому розподілі бур'янів у обох дослідях не змінилися. Різниця у чисельності бур'янів у досліді 1 між чизелюванням та контролем на період дозрівання плодів була відсутня. У варіантах з дискуванням на 6–8 та 10–12 см чисельність бур'янів була на 42% та 40% вищою відносно контролю. Незначна перевага другого варіанта передпосівного обробітку ґрунту також збереглася.

Окрім чисельності, суттєвий вплив на урожайність культури справляє маса бур'янів. Обліки сирової маси бур'янів засвідчили, що зменшення глибини та заміна полицевого обробітку ґрунту на безполицевий призводять до суттєвого збільшення цього показника незалежно від варіанта передпосівного обробітку ґрунту. Так, за чизелювання на 20–22 см відбулося 30% збільшення маси бур'янів, за дискування на 6–8 см – 86% збільшення, а за збільшення його глибини до 10–12 см приріст маси становив 64% відносно контролю. Проведення послідовних боронувань та передпосівної культивуації у другому варіанті передпосівного обробітку

сприяло зменшенню маси бур'янів у середньому на 15,7% порівняно з контролем.

Відмова від основного обробітку ґрунту в досліді 2 зумовила збільшення маси бур'янів майже в 2 рази (до 370 г/м²) порівняно з чизелюванням. Серед варіантів передпосівного обробітку суттєву перевагу мав триразовий обробіток ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами, де маса бур'янів була на 12–15% меншою.

Статистичний аналіз урожайних даних засвідчив вплив обробітку ґрунту на забур'яненість

культури в обох дослідях. Урожайність гречки корелює із чисельністю бур'янів та їх масою. У досліді 1 коефіцієнт кореляції (r) між урожайністю й кількістю бур'янів змінювався від -0,64 на період сходів до -0,48 – цвітіння та -0,72 – дозрівання плодів, а між урожайністю й масою цей показник становив -0,58. Найкращим варіантом було поєднання чизелювання та другого варіанта передпосівного обробітку ґрунту з урожайністю гречки 3,61 т/га, що на 17,6% вище контролю (3,07 т/га) (рис. 1).

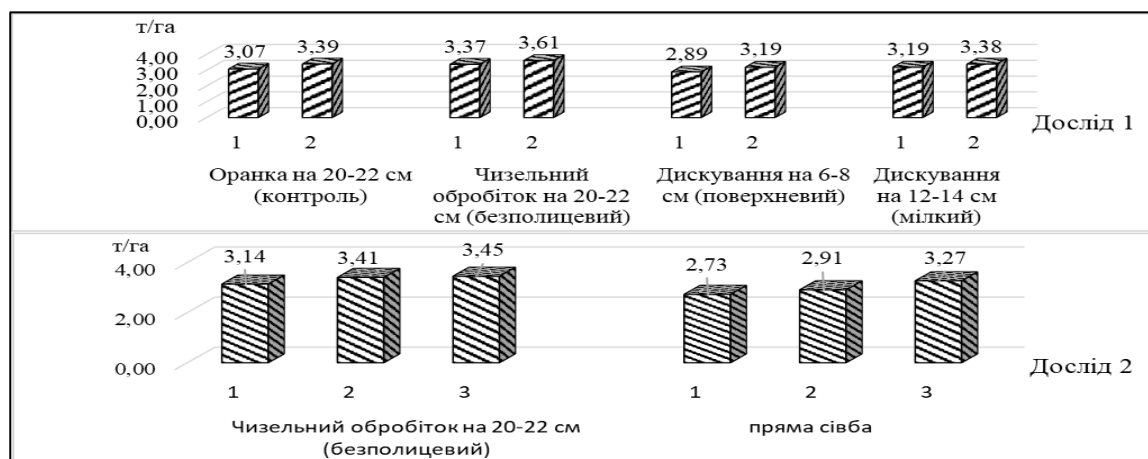


Рис. 1. Урожайність гречки залежно від основного та передпосівного обробітку ґрунту в середньому за 2015–2017 рр.

Примітка: 1, 2, 3 – варіанти передпосівного обробітку згідно зі схемою досліду; $r(A)$ – 0,036, $r(B)$ – 0,016, $r(AB)$ – 0,96.

У другому досліді залежність між урожайністю та чисельністю й масою бур'янів була виражена такими коефіцієнтами кореляції: -0,85; -0,86; -0,83; -0,85. Аналіз взаємодії факторів засвідчив перевагу основного чизельного обробітку в поєднанні з передпосівним триразовим обробітком ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами (+10% до контролю).

Висновки. Аналізуючи результати двох дослідів, зауважимо, що оптимальним є поєднання основного чизельного обробітку ґрунту на 20–22 см та послідовного проведення ранньовесняного боронування (закриття вологи), боронування важкими зубовими боронами (у міру проростання бур'янів, знищення у фазі білої ниточки) та передпосівної культивуації (Свропак) на глибину заробки насіння. Ці заходи забезпечили контроль чисельності бур'янів та їх маси на рівні контролю і отримання найвищої урожайності в дослідях – 3,61 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Алексеева Е.С., Шевчук В.К., Шевчук Т.Е. Селекция гречихи на устойчивость к патогенам. Москва : Агропромиздат, 1991. 80 с.
2. Гаврилянчик Р.Ю. Фітосанітарний стан посівів гречки залежно від попередників : тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої 35-річчю НДІ круп'яних культур та 82-річчю з дня народження Алексеевої О.С., м. Кам'янець-Подільський, 22–25 квітня 2008 р. Кам'янець-Подільський, 2008. С. 26.

3. Довідник з гербології / І.Д. Примака, М.П. Косолап, П.У. Ковбасюк [та ін.] ; за ред. І.Д. Примака. Київ : Кондор, 2006. 370 с.
4. Іванишин В., Гаврилянчик Р., Бурдига В. Економічна доцільність вирощування гречки. *Пропозиція*. 2016. URL: : <https://propozitsiya.com/ua/ekonomichna-docilnist-vyroshchuvannya-grechky>.
5. Квацук О.В., Сучек М.М., Хомина В.Я., Пастух О.Д. Круп'яні культури : навчальний посібник. Кам'янець-Подільський : ПП. «Медобори-2006». 2013. 288 с.
6. Кирилюк В.П. Вплив обробітку ґрунту та удобрення на забур'яненість п'ятипільної сівозміни. *Цукрові буряки*. 2016. № 2. С. 15–18.
7. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун [та ін.] ; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ : Світ. 2001. 448 с.
8. Примака І.Д., Карпенко В.Г., Панченко О.Б. Забур'яненість агрофітоценозів спеціалізованої сівозміни за різних систем обробітку і удобрення у Правобережному лісостепу України. *Агробіологія*. 2016. № 1. С. 5–13.
9. Рекомендації з методики визначення забур'яненості полів, засміченості ґрунту і органічних добрив насінням бур'янів / Ю.П. Манько, І.О. Луцюк, І.Д. Примака [та ін.]. Біла Церква, 2000. 30 с.

REFERENCES:

1. Alekseeva, E.S., Shevchuk, V.K. & Shevchuk, T.E. (1991). *Seleksyia hrechkyhy na ustoichyost k*

patohenam [Buckwheat breeding for pathogen resistance]. Moscow : Ahropromyzzdat. 80. [in Russian]

2. Havrylianchyk, R.Yu. (2008). Phytosanitary state of buckwheat crops depending on preceding crops. All-Ukrainian Scientific and Practical Conference devoted to the 35th anniversary of the Institute of Cereal Cultures and the 82nd Anniversary of Alekseyeva O. S. Kam'ianets-Podil'skyi. 26. [in Ukrainian].

3. Prymak, I.D., Kosolap, M.P. & Kovbasiuk, P.U. «etc.» (2006). Dovidnyk z herbolohii [Guide to herbology]. Kyiv : Kondor, 370. [in Ukrainian].

4. Ivanyshyn, V., Havrylianchyk, R. & Burdyha, V. (2016). Ekonomichna dotsilnist vyroshchuvannya hrechky [Economic expediency of growing buckwheat]. *Propozytsiia*. URL : <https://propozitsiya.com/ua/ekonomichna-dotsilnist-vyroshchuvannya-grechky>. [in Ukrainian].

5. Kvashchuk, O.V., Suchek, M.M., Khomina, V.Ya. & Pastukh, O.D. (2013). Krup`iani kultury. Navchalnyi posibnyk [Cereal crops. Textbook]. Kamianets-Podil'skyi : PP. «Medobory-2006». 288. [in Ukrainian].

6. Kyryliuk, V.P. (2016). Vplyv obrobitku gruntu ta udobrennia na zabur'ianenist p'iatypilnoi sivozminy

[Influence of soil cultivation and fertilization on weediness of five-course crop rotations]. *Tsukrovi buriaky*. 2. 15–18. [in Ukrainian].

7. Trybel, S.O., Siharova, D.D. & Sekun, M.P. «etc.» (2000). Metodyky vyprovuvannia i zastosuvannia pestytsydiv [Methods of testing and application of pesticides]. Kyiv : Svit. 448. [in Ukrainian].

8. Prymak, I.D., Karpenko, V.H. & Panchenko, O.B. (2016). Zabur'ianenist ahrofitotsenoziv spetsializovanoi sivozminy za riznykh system obrobitku i udobrennia u Pravoberezhnomu lisostepu Ukrainy [Weediness of agrophytocenoses of specialized rotation in various systems of basic tillage and fertilization in the right-bank forest-steppe of Ukraine]. *Ahrobiolohiia*. 5–13. [in Ukrainian].

9. Manko, Yu.P., Lutsiuk, I.O. & Prymak, I.D. «etc.» (2000). Rekomendatsii z metodyky vyznachennia zabur'ianenosti poliv, zasmichenosti gruntu i orhanichnykh dobryv nasinniam bur'ianiv [Recommendations on how to determine weediness fields, contamination of soil and organic fertilizer weed seeds]. *Bila tserkva*. 30. [in Ukrainian].

СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО

УДК 631.53.0:633.491:631.811.98

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.14>

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ ТА СТРОКУ ЗАМІНИ ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ІНДУКЦІЮ БУЛЬБОУТВОРЕННЯ КАРТОПЛІ В УМОВАХ *IN VITRO*

БАЛАШОВА Г.С. – доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0001-7023-621X>

КОТОВА О.І. – науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0001-8970-5071>

ЮЗЮК С.М. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0001-8761-642X>

КОТОВ Б.С. – аспірант

<https://orcid.org/0000-0003-2369-7288>

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

ШЕПЕЛЬ А.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-9955-4569>

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. Галузь насінництва картоплі (*Solanum tuberosum* L.) оснований на використанні комплексу генетичних, агротехнічних, фітопатологічних знань, методів лабораторних досліджень під час вирощування вихідного матеріалу [1].

На півдні України насінництво даної культури базується на оздоровленій основі. У зв'язку з вегетативним розмноженням картоплі на неї впливають ґрунтові, кліматичні, фітосанітарні фактори, які можуть значно знижувати продуктивність насінневих бульб. Особливої шкоди завдають виробництву вірусні, бактеріальні та грибні хвороби, а жорсткі погодні умови степової зони (високі температури повітря і ґрунту, низька вологість, часті суховії) лише пришвидшують процес виродження, тому сортооновлення в регіоні рекомендовано проводити через кожні 1–2 роки [2–4].

Отже, оздоровлення, захист та підтримання у здоровому стані насінневого матеріалу картоплі від вищезазначених негативних факторів впливу – складова частина насінництва цієї культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ефективність культивування рослин *in vitro* в контрольованих умовах на штучних поживних середовищах залежить від багатьох факторів (інтенсивність освітлення, рівень рН, температурний та світловий режими та ін.) [4–7].

Важливим фактором впливу є й живильні середовища, склад яких (мікро- та макросолі, ріст-регулятори, вітаміни та інші речовини) обов'язково повинен відповідати фізіологічним особливостям культивованих рослин [8–11].

Бурштинова кислота ($C_4H_6O_4$), яка входить до складу живильного середовища як регулятор росту рослин *in vitro*, є стресовим адаптогеном. Вона допомагає рослинам легше і швидше переносити стрес після пересадки або культивування в несприятливих умовах навколишнього середовища, здатна відновити процеси життєдіяльності рослини в найкоротші терміни, зміцнити, збільшити опір хворобам. Сприяє підвищенню рівня врожайності завдяки збільшенню кількості хлорофілу, що стимулює процес фотосинтезу та прискорює розвиток рослини [12].

Мета. Визначити оптимальний режим культивування картоплі *in vitro* сорту Явір залежно від складу та строку заміни живильного середовища задля збільшення виходу оздоровленого насінневого матеріалу.

Матеріали та методика досліджень. Для визначення найбільш оптимального режиму бульбоютворення картоплі сорту Явір у культурі *in vitro* в умовах мікроклональної лабораторії був проведений дослід відповідно до загальноприйнятих методик [13–17]. Досліджувались два фактори: різна концентрація бурштинової кислоти в живильному середовищі (1,0; 1,5; та 2,0 мг/л) та заміна живильного середовища на 20-й день культивування.

Результати досліджень. На 20-й день спостережень висота рослин середньостиглого сорту Явір була вищою за вирощування на живильному середовищі з повним циклом культивування і становила 4,5 проти 4,3 см унаслідок заміни живильного середовища на 20-й день культивування, кількість міжвузлів була однаковою і становила по 3,9 шт. (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив заміни живильного середовища та регулятора росту на інтенсивність бульбоутворення картоплі *in vitro* середньостиглого сорту Явір

Заміна живильного середовища (фактор А)	Вміст бурштинової кислоти, мг/л (Фактор В)	На день культивування								
		20-й				40-й			60-й	
		висота рослин, см	кількість міжвузлів, шт.	рослини, що утворили, %		приріст висоти рослин, см	кількість міжвузлів, шт.	рослини, що утворили, %		
столони	Мікро-бульби			столони	Мікро-бульби			Мікро-бульби		
Повний цикл культивування	0	5,9	4,3	96,0	4,0	0,43	5,0	31,7	70,3	82,3
	1,0	3,1	3,0	74,7	25,3	0,37	3,4	15,3	90,7	98,0
	1,5	4,1	3,9	92,0	8,0	0,30	4,3	23,3	79,0	81,3
	2,0	4,8	4,3	85,7	14,3	0,37	3,5	20,7	80,3	82,3
Заміна живильного середовища на 20-й день культивування	1,0	3,1	3,2	69,3	31,3	0,13	5,0	24,3	81,0	82,3
	1,5	5,3	4,5	85,0	15,0	0,20	4,4	12,7	99,7	100,0
	2,0	4,4	4,0	79,0	21,0	0,27	3,5	20,3	86,7	87,7
НІР ₀₅	А	0,2	0,2	1,2	1,6	-	0,2	2,5	4,7	4,9
	В	0,4	0,3	3,1	3,2	-	0,3	4,7	6,6	5,8

Внаслідок додавання бурштинової кислоти висота рослин на 20-й день спостережень становила 3,1; 4,7 та 4,6 см (концентрація стимулятора 1,0; 1,5; 2,0 мг/л відповідно). Без вмісту бурштинової кислоти висота становила 5,9 см. Кількість міжвузлів – 3,1; 4,2; 4,2 та 4,3 шт. відповідно.

Приріст висоти рослин на 40-й день досліджень у разі повного циклу живильного середовища в 1,9 разів був вищий, ніж при його заміні на 20-й день, а кількість міжвузлів становила по 4,3 шт. У разі концентрації бурштинової кислоти 1,0 та 1,5 мг/л – приріст висоти рослин по 0,25 см проти 0,43 см та 0,32 см без додавання стимулятора та за його вмісту 2,0 мг/л відповідно. Індукція бульбоутворення була значно вищою у разі заміни живильного середовища на 20-й день і становила 89,1% проти 80,1% за повного циклу культивування. Найвищий відсоток бульбоутворення зафіксовано під час концентрації стимулятора 1,5 мг/л – 89,4%, проти 70,3; 85,9 та 83,5% (концентрація бурштинової кислоти 0,0; 1,0 та 2,0 мг/л).

На 60-й день спостережень було утворено майже однакову кількість мікробульб, як за повного циклу культивування, так і в разі заміни живильного середовища на 20-й день – 86,0 та

90,0%. За вмісту стимулятора 1,0 та 1,5 мг/л утворено однакову кількість мікробульб – 90,2 та 90,7% проти 82,3 та 85,0% за вмісту стимулятора 0,0 та 2,0 мг/л відповідно.

На 80-й день культивування заміна живильного середовища не впливала на показники бульбоутворення. Відсотки бульбоутворення становили 93,6 та 94,7 (повний цикл культивування та заміна живильного середовища на 20-й день відповідно). Кращий показник бульбоутворення отримано за вмісту бурштинової кислоти 2,0 мг/л – 101,4%. Внаслідок додавання стимулятора з концентрацією 1,0 та 1,5 мг/л отримана значно менша кількість мікробульб – 91,5 та 92,0% відповідно, а без вмісту стимулятора – 88,7% (табл. 2).

Маса середньої мікробульби та маса мікробульб на 1 рослину значно вища за повного циклу культивування – 454,7 та 428,2 мг проти 385,9 та 373,3 мг відповідно, в разі заміни живильного середовища на 20-й день. За вмісту бурштинової кислоти 0,0; 1,0; 1,5 та 2,0 мг/л маса середньої мікробульби становила 436,5; 411,8; 411,6 та 446,7 мг відповідно; маса мікробульб на 1 рослину – 385,7; 385,5; 382,1 та 455,9 мг відповідно.

Таблиця 2 – Продуктивність картоплі середньостиглого сорту Явір залежно від заміни живильного середовища та регулятора росту в умовах *in vitro*

Заміна живильного середовища (Фактор А)	Вміст бурштинової кислоти, мг/л (Фактор В)	Маса середньої мікробульби, мг	Маса мікробульби на 1 рослину, мг	Вихід мікробульб, %
Повний цикл культивування	0	436,5	385,7	88,7
	1,0	506,9	508,6	101,3
	1,5	394,4	324,5	81,7
	2,0	481,0	493,8	102,7
Заміна живильного середовища на 20-й день культивування	1,0	316,6	262,4	81,7
	1,5	428,8	439,6	102,3
	2,0	412,3	418,0	100,0
НІР ₀₅	А	13,7	19,1	3,1
	В	36,3	44,9	6,6

Висновки. У середньому за три роки спостережень кращими виявились варіанти вирощування сорту Явір за повного циклу культивування на рідкому живильному середовищі із вмістом бурштинової кислоти 1,0 та 2,0 мг/л. Так, маса середньої мікробульби, відповідно, становила 506,9 і 481,0 мг; маса мікробульб на 1 рослину – 508,6 і 493,8 мг, а інтенсивність бульбоутворення – 101,3 і 102,7%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бондарчук А.А. Наукове забезпечення виробництва картоплі в Україні. *Картоплярство*. 2004. № 33. С. 3–9.
2. Балашова Г.С. Насінництво картоплі за двоврожайної культури в умовах Степу України. *Картоплярство*. 2012. № 41. С. 64–69.
3. Бугаєва І.П., Сніговий В.С. Культура картоплі на півдні України : монографія. Херсон : Видавництво ХДПУ, 2002. 176 с.
4. Кушнір Г.П. Мікроклональне розмноження рослин : монографія. Київ : Наук. думка, 2005. 271 с.
5. Aksenova M.P. et al. Interaction between day length and phytohormones in the control of potato (*Solanum tuberosum* L.) tuberization in the *in vitro* culture. *Russian Journal of Plant Physiology*. 2009. V. 56 (4). P. 454–461.
6. Балашова Г.С. Влияние температуры, фотопериода и концентрации микросолей в питательной среде на продуктивность картофеля в культуре *in vitro*. *Молодой ученый*. 2015. № 14. С. 675–678.
7. Mahmoud O., Nazarian F., Struik P.C. Effects of temperature fluctuation during *in vitro* phase on *in vitro* microtuber production in different cultivars of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Plant cell, tissue and organ culture (PCTOC)*. 2009. V. 98 (2). P. 213–2018.
8. Shambhu P.D., Lim H.T. Microtuberization of potato (*Solanum tuberosum* L.) as Influenced by supplementary nutrients, plant growth regulators, and *in vitro* culture conditions. *Potato Research*. 2012. Vol. 55 (2). P. 97–108.
9. Khalil M. M. et al. Growth Improvement of Potato Plants Produced from Tissue Culture. *Middle East Journal of Agriculture Research*. 2016. V. 5 (4). P. 666–671.
10. Рябцева Т.В., Куликова В.И., Ходаева В.П. Оценка питательных сред при размножении сор-

тов картофеля *in vitro*. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2017. № 12 (66). С. 134–137.

11. Gülsün E.V. et al. *In vitro* micro tuber formation in potato (*Solanum tuberosum* L.): is there any Relation between Methyl Jasmonate, Sugars, and Explants. *International Journal of Biotech Trends and Technology*. 2018. V. 8 (1). P. 1–8.

12. Гізбуллін Н.Г. та ін. Бурштинова кислота – ефективний регулятор росту рослин. *Цукрові буряки*. 2009. № 2. С. 4–5.

13. Вожегова Р. А. та ін. Оздоровлення картоплі в культурі *in vitro*: науково-методичні рекомендації. Херсон, 2013. 20 с.

14. Куценко В.С. та ін. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 183 с.

15. Трофимец Л.Н. Биотехнология в картофелеводстве. Москва, 1989. 45 с.

16. Оптимизация приемов оздоровления, размножения и защиты семенного картофеля от вирусной инфекции : метод. указания. Минск, 1996. 16 с.

17. Вожегова Р.А. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон, 2014. 286 с.

REFERENCES:

1. Bondarchuk, A.A. (2004). *Naukove zabezpechennia vyrobnytstva kartopli v Ukraini [Scientific support for potato production in Ukraine]*. *Kartopliarstvo*, 33, 3-9 [in Ukrainian].
2. Balashova, H.S. (2012). *Nasinnystvo kartopli za dvovrozhainoi kultury v umovakh Stepu Ukrainy [Seed production of potatoes in a double-crop culture under the conditions of the Ukrainian Steppe]*. *Kartopliarstvo – Potatoes*, 41, 64-69 [in Ukrainian].
3. Buhaieva, I.P. & Snihovyi, V.S. (2002). *Kultura kartopli na pivdni Ukrainy [Culture of potato in the south of Ukraine]*. Kherson: Kherson State Pedagogical University [in Ukrainian].
4. Kushnir, G.P. & Sarnatska, V.V. (2005). *Mikroklonalne rozmnozhenia roslyn [Microclonal propagation of plants]*. Kiev: Naukova dumka [in Ukrainian].
5. Aksenova, M.P., Konstantinova, T. N., Lozhnikova, V.N., Golyanovskaya, S.A., & Sergeeva, L.I. (2009). Interaction between day length and phytohormones in the control of potato (*Solanum tuberosum* L.) tuberization in the *in vitro* culture. *Russian Journal of Plant Physiology*, 56(4), 454-461.

6. Balashova, H.S. (2015). *Vliyanie temperatury, fotoperioda i kontsentratsii mikrosoley v pitatelnoy srede na produktivnost kartofelya v kulture in vitro* [The effect of temperature, photoperiod and the concentration of micronized salts in the nutrient medium on the productivity of potatoes in in vitro culture]. Kazan: *Molodoy ucheniy.* – Young scientist, 14, 675-678 [in Russian].
7. Mahmoud, O., Nazarian, F., & Struik, P.C. (2009). Effects of temperature fluctuation during in vitro phase on in vitro microtuber production in different cultivars of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Plant cell, tissue and organ culture (PCTOC)*, 98(2), 213-2018.
8. Shambhu, P.D., & Lim, H.T. (2012). Microtuberization of potato (*Solanum tuberosum* L.) as Influenced by supplementary nutrients, plant growth regulators, and in vitro culture conditions. *Potato Research*, 55(2), 97-108.
9. Khalil, M.M., El Aal. Abd, A.M.H., & Samy, M.M. (2016). Growth Improvement of Potato Plants (*Solanum tuberosum* L.) Produced from Tissue Culture. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 5(4), 666-671.
10. Riabtseva, T.V., Kulykova, V.Y., Khodaeva, V.P. (2017). *Otsenka pyatelnykh sred pry razmnozheny sortov kartofelia in vitro* [Assessment of nutrient media during the propagation of potato varieties in vitro conditions]. *Mezhdunarodnui nauchnoysslodovatel'skiy zhurnal*, 66, 134-137. [in Russian].
11. Gülsün, E.V., Ozsan, T., Gozen, V., Onus, A.N. (2018). In vitro micro tuber formation in potato (*Solanum tuberosum* L.): is there any Relation between Methyl Jasmonate, Sugars, and Explants. *International Journal of Biotech Trends and Technology*, 8(1), 1-8.
12. Hizbullin, N.H., Chernelivska, O.O., Olekshii, L.M., Budovskyi, M.D., Dankov, V.Ya. (2009). *Burshtynova kyslota – efektyvnyi rehuliator rostu roslyn. Tsukrovi buriaky* [Succinic acid is an effective regulator of plant growth]. *Tsukrovi buriaky*, 2, 4-5. [in Ukrainian].
13. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu.O., Balashova, H.S., Chernychenko, I.I., Chernychenko, O.O., & Kotova, O.I. (2013). *Ozdoorovlennia kartopli v kulturi in vitro: naukovometodychni rekomendatsii* [Improvement of potatoes in in vitro culture: scientific and methodological recommendations]. Kherson: Institute of irrigated agriculture of NAAS [in Ukrainian].
14. Kutsenko, V.S., Osypchuk, A.A., Podhaietskiy, A.A., Kononuchenko, V.V., Bugaeva, E.P., Vermenko, Yu.Ya. et al. (2002). *Metodychni rekomendatsii shchodo provedennia doslidzhen z kartopleiu* [Methodical recommendations for research with potatoes]. Nemeshaevo [in Ukrainian].
15. Trofymets, L.N. (1989). *Byotekhnolohiya v kartofelevodstve* [Biotechnology in potato production]. Moskva. [in Russian].
16. Optymyzatsiya pryemov ozdoorovleniya, razmnozheniya y zashchytyu semennoho kartofelia ot vyusnoi ynfektsyy. (1996). [Optimization of methods for improving, multiplying and protecting seed potatoes from viral infection]. Mynsk [in Russian].
17. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu. O. Maliarchuk, M.P., Gusev, M.G., Netis, I.T., & Kokovihin, C.V. et al. (2014). *Metodyka polovyykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh* [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]. Kherson: Institute of irrigated agriculture of NAAS [in Ukrainian].

УДК 330.131.5:633.31/.37:631.5:631.8
DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.15>

НАУКОВІ ОСНОВИ СИСТЕМИ НАСІННИЦТВА ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ВЛАЩУК А.М. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0002-2818-8127>

ДРОБІТ О.С. – кандидат сільськогосподарських наук,
науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0002-3633-5828>

ПРИЩЕПО М.М. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0003-0062-6006>

КОНАЩУК О.П. – старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0001-7629-4306>
Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Підвищення ефективності селекції та насінництва має велике значення для стабілізації роботи агропромислового комплексу України. Південь України володіє значним сортовим потенціалом різних сільськогосподарських культур. Щорічне виконання плану сортооновлення дозволяє господарствам регіону перейти на сівбу лише сортовим насінням, переважно районваних та перспективних сортів [1–3].

На даний час у виробництві використовують сорти пшениці озимої та ячменю з потенціалом урожайності 9–11 т/га, рису – 8–10 т/га, гібриди кукурудзи – 12,5–14,0 т/га, сорти сої – 3,5–5,0 т/га, великий асортимент олійних, овочевих, баштанних та інших культур. Натомість урожайний потенціал сортів і гібридів реалізується недостатньо, в межах 55–60% від можливого. Причин такого становища чимало, серед них – структура посівів, порушення

технології вирощування та інші фактори виробництва [4–7].

У Херсонській області організація насінництва здійснюється згідно із Законом України: «Про насіння і садивний матеріал» від 20.01.2003 р., який включає основні положення по виробництву, реалізації та використанню насіння, правові відношення між виробниками і споживачами насіння. Згідно з даним законом виробництвом і реалізацією сортового насіння мають право займатися фізичні і юридичні особи, які за своїми виробничими можливостями відповідають вимогам державної атестації та занесені в «Державний Реєстр виробників насінневого матеріалу» Міністерства Аграрної політики та продовольства України.

Інститут зрошувального землеробства НААН – єдина в Україні наукова установа, де створюють сорти та гібриди для зрошувального землеробства. В інституті проводять роботу із селекції пшениці озимої, сої, люцерни, кукурудзи, бавовника, томатів. Науковцями установи створено та натепер внесено до Держреєстру виробників насінневого матеріалу 12 сортів м'якої та 3 сорти твердої пшениці озимої, які стійкі до вилягання та обсипання, характеризуються високою якістю зерна; 15 сортів сої, 10 сортів люцерни, 14 гібридів кукурудзи, 2 сорти бавовника, 7 сортів томатів.

Виробництво добазового та базового насіння, його розмноження і реалізація Інститутом ведеться згідно із Законом України «Про насіння і садивний матеріал» та Законом України «Про охорону прав на сорти рослин». Насінницька робота будується на основі «Положення про відділ первинного та елітного насінництва науково-дослідної установи України» від 24 червня 1993 р., де відображені функціональні обов'язки співробітників та система ведення насінництва у всіх ланках.

Відділ насінництва надає як методичну, так і практичну допомогу дослідним господарствам, узгоджує план із виробництва та реалізації насіння, розміщення посівів у полях сівозмін, регулярно оцінює стан посівів, бере участь у сортових прополках, проведенні апробації. У відділі займаються науковою роботою з удосконалення технологій вирощування сільгоспкультур у богарних умовах та на зрошуваних землях. Дослідження проводяться згідно з існуючими методичними рекомендаціями [8–9].

Насінницька документація ведеться на належному рівні. Насінницькі посіви розміщуються по кращих попередниках, не порушуючи сортової агротехніки вирощування добазового та базового насіння. На період перевірки мається журнал обліку руху насіння, журнал видачі супровідних документів на насіння, книга історії полів, акти апробації добазового, базового та сертифікованого насіння.

Культура землеробства, рівень насінницької агротехніки та стан насінницьких посівів сільськогосподарських культур відповідає умовам, необхідним для вирощування, доробки та доведення його до посівних кондицій з подальшою реалізацією. На всіх насінницьких посівах проводять видові й сортові прополки, вибракування на полі сімей, які мають відхилення від типовості сорту за морфологічними та фенофазами; лабораторне бракування

нащадків за типовістю та продуктивністю, на проведення яких у лабораторіях складені відповідні акти. Документація з первинного насінництва ведеться згідно з вимогами, на належному рівні. Якість насіння, використаного для власних посівів та реалізації іншим науково-дослідним установам, відповідає ДСТУ 4138-2002.

Якість насіння, що використовують для посіву, підтверджена: у разі купівлі базового – сертифікатом та атестатом на насіння (виданий інститутом – оригіратором сорту); якщо сертифіковане – посвідченнями про кондиційність. Аналіз проводить Херсонська районна державна насіннева інспекція. Добазове, базове та сертифіковане насіння надається в зашитих мішках з етикетками, вони зберігаються на піддонах у спеціалізованих складських приміщеннях і відповідають вимогам державних насінневих стандартів [10].

Дослідні господарства інституту (ДПДГ «Каховське», ДПДГ «Асканійське», ДПДГ «Копані», ДПДГ «Піонер», ДПДГ «Еліта») та дослідні станції (ДСДС «Асканійська», ДСДС «Миколаївська»), які входять в мережу Інституту зрошувального землеробства НААН, проводять розмноження добазового та базового насіння до категорії базового і сертифікованого для виробників різних форм власності, дотримуючись насінницьких сівозмін та рекомендацій із сортової агротехніки районованих, перспективних сортів, та мають відповідну матеріально-технічну базу для виробництва якісного насіння високих репродукцій.

Інститут та його дослідні станції і господарства згідно із Законом «Про насіння і садивний матеріал» мають паспорти на виробництво і реалізацію оригінального, елітного та репродукційного насіння, заключають ліцензійні договори з інститутами-оригінаторами – Селекційно-Генетичним інститутом, Прикарпатською дослідною станцією, Веселоподільською дослідно-селекційною станцією, Інститутом картоплярства, Інститутом рослинництва ім. Юр'єва, які надали право на виробництво і реалізацію елітного та репродукційного насіння по таких культурах, як пшениця озима, ячмінь озимий та ярий, картопля, соняшник, просо, ріпак, горох.

Інститут та його дослідні господарства проводять реалізацію добазового, базового і сертифікованого насіння насінницьким господарствам, які занесені до Державного реєстру виробників насінневого матеріалу, а також іншим господарствам різних форм власності для власних потреб. Інститут заключає ліцензійні договори на право виробництва елітного та репродукційного насіння сортів, оригіратором яких являється сам.

Відділ насінництва Інституту зрошувального землеробства існував з початку організації Інституту. Восени 1960 року Інституту було передано насінницькі господарства: радгоспи «Каховський» Каховського району та «Піонер» Нововоронцовського району.

Внаслідок упровадження високоврожайних сортів питомо вага сортових посівів щорічно збільшувалася. У 1963 році сортові посіви пшениці озимої становили вже 100%, а ячменю озимого і ярого – 99,8%. Якщо в 1961 р. у господарствах області (за винятком насінницьких) насінням еліти не було засіяно жодного гектара, насінням першої

репродукції засіяно 1% усіх площ, другої – 5%, третьої – 10%, іншими репродукціями – 85%, то під урожай 1963 р. елітним насінням було засіяно 1,1%, першої репродукції – 5,2%, другої – 19,1%, третьої – 41,6%, іншими репродукціями – 33,0%.

Кандидат с.-г. наук Гасаненко Олексій Якович очолив роботу насінництва зернових та інших культур в Інституті. Під його керівництвом у насінневих господарствах установи В.Ф. Піскуном, В.С. Петро-

вим, В.Я. Хроміним, А.А. Журавлем, М.Г. Величко впроваджувалися у виробництво нові сорти сільськогосподарських культур селекції УкрНДІЗЗ. Інститут забезпечував насінням еліти та першої репродукції зернових, зернобобових (без кукурудзи) культур і трав 188 колгоспів і 46 радгоспів області.

Робота відділу насінництва значно покращилася після приходу на посаду директора Інституту О.О. Собка (табл. 1).

Таблиця 1 – Вирощування сортового насіння за період 1963–1968 рр.

Кількість вирощеного насіння, т	За 1963–1965 рр.	За 1966–1968 рр.
всього	14 760	24 634
у т. ч. зернових	10 181	23 925

Дослідження з вивчення впливу способів сівби, норм висіву насіння на формування врожайності та якості насіння пшениці озимої проводили у радгоспі «Піонер» співробітниками відділу О.Я. Гасаненко, В.С. Петров. Досліди з вивчення впливу крупності насіння, строків збереження і репродукції насіння пшениці озимої на врожайність та якість одержаного насіння в радгоспі «Каховський» проводили О.Я. Гасаненко, В.Ф. Пісун, А.А. Журавель.

У 1969 р. було розпочате насінництво ярих культур: сортів ячменю, вівса, проса, гороху, сої. У відповідності до прийнятої системи насінництва в 1970 році Інститут забезпечував насінням еліти і першої репродукції зернових, зернобобових культур і трав 146 колгоспів та 138 радгоспів Херсонської області. Відділ поповнився новими співробітниками М.Г. Величко, Т.Л. Кузьо, також до роботи структурного підрозділу були залучені співробітники відділів селекції: Т.Б. Немоловська (первинне насінництво ярих культур), А.П. Орлюк, В.Я. Хромін (пшениця, жито і ячмінь озимі), С.О. Гладков, М.Л. Тригуб (люцерна, еспарцет, сорго суданське).

У 1970-х роках відділ насінництва продовжував започатковану роботу, покращуючи елементи технології насінництва. У 1975 році О.Я. Гасаненко, старші наукові співробітники В.П. Вольський, А.А. Журавель, В.Ф. Пісун, молодший науковий співробітник В.І. Матюшенко вивчали умови покращення якості сортооновлення зернових культур і трав. Науковці рекомендували в умовах Південного Степу України засівати насіннєві посіви суцільним рядковим, перехресним і вузькорядним способом сівби. За таких способів посіву забезпечувалося одержання найбільшої кількості насіння з високими посівними і врожайними якостями. Ця перевага найбільш виражена в рік вирощування і в перший рік сівби насіння. Надалі ця різниця зникає, а широкорядні посіви можна застосовувати у первинних ланках насінництва і за прискореного розмноження нового районowanego сорту.

З 1981 по 2003 рік лабораторію очолював кандидат с.-г. наук Величко Михайло Григорович. Протягом перших років завідування М.Г. Величка (1981–1985 рр.) старші наукові співробітники Т.А. Зубкова, В.Ф. Федоренко, В.Я. Хромін, О.А. Яворська удосконалювали схему і методи вирощування насіння еліти в умовах зрощення півдня України.

Співробітниками В.Ф. Піскуном, А.А. Журавлем, Н.І. Малярчук, В.А. Чабан у 1985 році проводилася робота з такими культурами: пшеницею озимою (сорт: Одеська напівкарликова, Безоста 1, Дніп-

ровська 846, Обрій, Корал), ячменем озимим (Зіман, Дебют, Циклон), ячменем ярим (Дніпровський 425, Донецький 8, Одеський 82), вівсом (Львовський 1026, Кубанський), просом (Веселодолянське 632), горохом (Неосипаючийся 1, Топаз, Тружник), соєю (Наддніпряньська, Букурія, УНДІЗЗ 1), кукурудзою (синтетична популяція Наддніпряньська 50), люцерною (Наdejда, Херсонська 9, Херсонська 7, Синська), еспарцетом (Інгульський).

Щорічне виконання плану сортооновлення дозволило господарствам області перейти на сівбу лише сортовим насінням, переважно районований і перспективних сортів. Питома вага районований сортів від загальної посівної площі в 1985 році становила: по пшениці озимій – 98,6%, житу озимому – 92,7%, ячменю яровому – 98,9%, гороху – 93,1%, люцерні – 95,1%. Водночас сорти селекції Інституту були районовані в багатьох областях України та за її межами: кукурудза у двох областях України, соя – у двох областях УРСР і Чечено-Інгушській АРСР, люцерна – у 10 областях України, у Північно-Осетинській АРСР і Астраханській області РСФСР.

З перших років незалежності робота лабораторії продовжувала забезпечувати надходження якісного насіння основних с.-г. культур у господарства області й південного регіону. На її основі було створено відділ первинного та елітного насінництва.

У 1996–2001 рр. склад відділу насінництва виглядав таким чином: завідувач – М.Г. Величко, старші наукові співробітники А.М. Влащук, В.Ф. Пісун, наукові співробітники А.А. Журавель, В.П. Федоренко, Н.І. Малярчук, М.І. Балан. Питома вага сортів селекції Інституту на ланах Херсонської області за 1996–2000 рр. становила: люцерни – 99,4–100%, пшениці озимої – 21,3–37,5%, сої – 9,9–37,9%, кукурудзи – 14,1–23,7%. З 2003 року і по сьогоднішній час структурний підрозділ очолює кандидат с.-г. наук, с.н.с. А.М. Влащук. Щорічний обсяг виробництва елітного насіння озимих культур становить до 7000 т, ярих зернових та зернобобових – 1500, олійних – 150, багаторічних трав – 80 т.

Система насінництва південної степової зони України побудована на науковій основі, яка забезпечує швидке розмноження та впровадження у виробництво нових сортів с.-г. культур, виробництво сортового насіння в кількості, необхідній для забезпечення сівби та створення страхових фондів. У ринкових умовах сьогодення основою

ефективного господарювання є використання інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, які базуються на використанні високопродуктивних сортів та раціональному застосуванні оптимальних елементів технології.

У відділі первинного та елітного насінництва Інституту зрошувального землеробства НААН постійно проводять науково-дослідну роботу, згідно з державними програмами наукових досліджень НААН, та розробляють технології вирощування різних с.-г. культур для виробництва, такі, як:

1) удосконалена технологія вирощування насіння ріпаку в первинних та елітних ланках насінництва, яка забезпечує економічну ефективність на рівні 85,4%, що сприяє підвищенню врожайності насіння на 0,4–0,5 т/га, сприяє поліпшенню його якості та забезпечує одержання умовно чистого прибутку в сумі 2700–3400 грн/га;

2) ресурсозберігаюча технологія вирощування насіння ріпаку озимого. Застосування даної технології сприяє одержанню максимального умовно чистого прибутку – 33,0–33,5 тис. грн з найменшою собівартістю 1 т посівного насіння – 1717 грн та найвищим показником рівня рентабельності – 948,2%;

3) сортова технологія вирощування ріпаку озимого в умовах Південного Степу України. Забезпечує збільшення умовно чистого прибутку на 1,5–2,0 тис. грн/га зі зниженням енергетичних витрат на 20–25%;

4) удосконалена технологія виробництва добавового і базового насіння сої в зрошуваних умовах, яка забезпечує одержання 3,0 т/га насіння та підвищує рентабельність виробництва культури в 1,2–1,5 рази;

5) ресурсозберігаюча технологія вирощування кукурудзи на зрошенні, яка забезпечує врожайність зерна в межах 10,0–12,0 т/га з вологістю 16%, що дозволяє знизити витрати на сушку на 50–70% і проводити збирання з прямим обмолотом зерна. Сприяє отриманню умовно чистого прибутку на рівні 12021–12649 грн/га;

6) ресурсозберігаюча технологія вирощування кукурудзи на зрошуваних землях Південного Степу України. За рахунок обробки біопрепаратами забезпечує збільшення врожайності зерна на 6,2–11,5% та на 11,6–15,1%. Сприяє отриманню рівня рентабельності на рівні 132,1%;

7) удосконалена технологія виробництва насіння високих репродукцій зернових, зернобобових і технічних культур на зрошуваних землях. Забезпечує приріст урожаю на 0,4–0,5 т/га, сприяє отриманню умовно чистого прибутку на рівні 3000–3500 грн/га та підвищенню рентабельності в 1,5–2 рази;

8) оптимізована технологія вирощування батьківських форм і гібридів кукурудзи, що сприяє отриманню максимальних показників продуктивності та умовно чистого прибутку – 2018–2952 грн/га.

9) технологія вирощування нових гібридів кукурудзи інтенсивного типу та їхніх батьківських форм. Забезпечує максимальний умовно чистий прибуток – 19,5 тис. грн/га, за найменшої собівартості однієї тонни зерна – 1779 грн та найкращого рівня рентабельності – 80%;

10) удосконалена технологія вирощування насіння буркуну білого однорічного в умовах Південного Степу України, що дозволяє отримати врожайність насіння культури на рівні 0,86–0,92 т/га та умовно чистий прибуток 51,9–56,6 тис. грн/га;

11) сортова технологія вирощування буркуну білого однорічного. Забезпечує збільшення насінневої продуктивності в 1,2–1,4 рази, найкращі показники економічної ефективності вирощування культури: умовно чистий прибуток – 42,5 тис. грн/га, вартість валової продукції – 48,0 тис. грн/га, найменша собівартість 1 т насіння – 13,20 тис. грн/т та найвищий рівень рентабельності – 222,0%.

Висновки. Таким чином, система насінництва Херсонської області заснована на науковій основі, що забезпечує швидке розмноження та впровадження у виробництво нових сортів сільськогосподарських культур; вирощування насінневого матеріалу в кількості, необхідній для проведення посівної кампанії та створення страхових фондів.

Відділ насінництва ІЗЗ НААН безпосередньо працює над розв'язанням прикладних завдань, розробленням методичних рекомендацій, впровадженням у виробництво науково-технічних програм та науковим забезпеченням агротехніки вирощування високоякісного посівного матеріалу. Основним напрямом наукової діяльності є розроблення та удосконалення елементів технологій вирощування насіння сільськогосподарських культур, а саме вивчення процесу формування насінневої продуктивності зернових, зернобобових, круп'яних, олійних і технічних культур, а також методів їх прискореного розмноження.

Особливу увагу співробітники відділу приділяють упровадженню у виробництво нових сортів і гібридів зернових, зернобобових, олійних культур і трав, занесених до Державного реєстру сортів рослин України; здійснюють планування та координацію виробництва насіння в дослідних господарствах Інституту зрошувального землеробства НААН.

Відділ первинного та елітного насінництва відповідає за підготовку насінницьких посівів до апробації та її проведення, організовує вирощування і реалізацію оригінального насіння районованих сортів селекції ІЗЗ НААН. Поглиблює методи створення вихідного матеріалу, селекційного процесу і первинного насінництва високобілкової кормової культури буркуну білого однорічного для південної степової зони України. Займається удосконаленням елементів технології вирощування даної культури. Співробітниками відділу створено сорт буркуну білого однорічного Південний, який внесено до Державного реєстру сортів рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Asfaw S. Gender integration into climate-smart agriculture. Rome : Maggio, Food and Agriculture Organization of the UN, 2016.
2. Голосов О.О. Особливості формування конкурентної позиції виробника зерна на світовому товарному ринку. *Культура народів Причорномор'я*. С. 50, 54–56.
3. Малік М.І. Методичні підходи до організації маркетингу інновацій наукоємного ринку агроп-

ромислового виробництва. *Економіка АПК*. С. 8, 22–26.

4. Інтенсифікація польового кормовиробництва на зрошуваних землях : монографія / М.Г. Гусев та ін. Київ : Аграрна наука, 2007. 244 с.

5. Селекция и семеноводство кукурузы на орошаемых землях / Ю.А. Лавриненко и др. Херсон : Айлант, 2000.

6. Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво. *Технології вирощування сільськогосподарських культур : навчальний посібник для студентів аграрних закладів освіти I-IV рівнів акредитації, що вивчають дисципліну*. Львів, 2014. С. 725.

7. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України / Ю.О. Лавриненко та ін. Херсон : Айлант, 2007.

8. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Мальярчук М.П. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон : Грін Д.С., 2014.

9. Методика польового дослідження / В.О. Ушкаренко та ін. Херсон : Грін Д.С., 2014.

10. Рослинництво / С.М. Каленська та ін. Київ : НАУУ, 2005. 502 с.

REFERENCES:

1. Asfaw, S. (2016). *Gender integration into climate-smart agriculture*. Rome: Maggio, Food and Agriculture Organization of the UN [in English].

2. Holosov, O.O. (2004). Osoblyvosti formuvannia konkurentnoi pozytsii vyrobnyka zerna na svitovomu tovarnomu rynku [Features of the formation of a competitive position of the grain manufacturer on the world commodity market]. *Kultura narodov Prychernomorja – Culture of the peoples of the Black Sea region*, 50, 54-56 [in Ukrainian].

3. Malik, M.I. (2005). Metodychni pidkhody do orhanizatsii marketynhu innovatsii naukoiemnoho rynku ahropromysloвого vyrobnytstva [Methodical

approaches to the organization of marketing of innovations in the knowledge-based market of agro-industrial production]. *Ekonomika APK – Economy of agroindustrial complex*, 8, 22-26 [in Ukrainian].

4. Gusev, M.G., Snigovyi, V.S., Kokovikhin, S.V. et al. (2007). *Intensifikatsiia poliovogo kormovyrobnytstva na zroshuvanykh zemliakh: Monografiia [Intensification of field fodder production on irrigated lands: Monograph]*. Kyiv: Agrarian sciences [in Ukrainian].

5. Lavrynenko, YU.O., Kokovikhin, S.V., Naydonov, V.H., & Mykhaylenko, I.V. (2007). *Naukovi osnovy nasynnytstva kukurudzy na zroshuvanykh zemlyakh pivdnya Ukrayiny [Scientific bases of seed-grower of corn are on irrigable earth of south of Ukraine]*. Kherson: Aylant [in Ukrainian].

6. Petrichenko, V., Lyhochvor, V. (2014). *Roslynnnytstvo Tekhnologiyi vyroshchuvaniia sil'skogospodarskikh kul'tur [Plant growing. Technology of cultivation of agricultural crops]*. Lviv [in Ukrainian].

7. Lavrinenko, YU. A., Bondarenko, V.V., Zinchenko, V.A., & Pol'skoy, V.YA. (2000). *Selektsiya i semenovodstvo kukuruzy na oroshayemykh zemlyakh [Selection and seed production of maize on irrigated land]*. Kherson: Aylant [in Russian].

8. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu.O., & Malyarchuk, M.P. (2014). *Metodyka pol'ovyykh i laboratornykh doslidzhen' na zroshuvanykh zemlyakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]*. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].

9. Ushkarenko, V.O., Vozhehova, R.A., Holoborodko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2014). *Metodyka polovoho doslidu [Method of field experiment]*. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].

10. Kalens'ka, S.M., Shevchyk, O.Ia., Dmytroschak, M.Ia. et al. (2005). *Roslynnnytstvo [Plant growing]*. Kyiv: NAAS [in Ukrainian].

УДК 631.53.01:633.491:631.5

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.16>

РІСТ ТА РОЗВИТОК НАСІННЄВОЇ КАРТОПЛІ ЗА ЛІТНЬОГО САДІННЯ СВІЖОЗІБРАНИМИ БУЛЬБАМИ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

ВОЖЕГОВА Р.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент Національної академії аграрних наук
<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

БАЛАШОВА Г.С. – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0001-7023-621X>

БОЯРКІНА Л.В. – кандидат сільськогосподарських наук
<https://orcid.org/0000-0002-6605-8411>
Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Для одержання сталих урожаїв високоякісної продукції під час вирощування картоплі слід враховувати ґрунтові та погоднокліматичні умови, можливість використання зрошення, добрив, засобів захисту рослин. Науковці продовжують вивчати, удосконалювати та рекомендувати до застосування різні технологічні прийоми

для ефективного ведення картоплярства в Степу. Технологію вирощування картоплі, що розроблена для умов інших регіонів України, механічно переносити на південь не завжди доцільно.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На повітряно-світловий, поживний, водний і тепловий режими рослин має значний вплив густота садіння

картоплі. За надмірного загущення рослини затінують одна одну, що призводить до раннього вилягання бадилля, а зріджені посадки картоплі спричинюють недобір врожаю [1]. Ранньостиглі сорти накопичують максимальну масу картоплиння в період від сходів до початку цвітіння, більш пізні сорти – у період цвітіння, а також утворюють більше стебел, ніж середньо- та пізньостиглі [2; 3; 4].

Останніми роками в країнах Європи практикують раннє збирання насінневої картоплі або видалення її бадилля в ранні строки [6; 8; 9]. Дуже раннє видалення бадилля негативно позначається на врожаї [5; 7; 10].

Мета. Визначення поетапного впливу фотосинтетичного апарату картоплі на формування продуктивності насінневої картоплі за літнього садіння свіжозібраними бульбами в умовах зрошення на півдні України.

Матеріали та методика досліджень. Протягом 2006–2008 років було проведено дослід, що передбачав видалення бадилля кожні 5 діб, починаючи з фази масової бутонізації рослин на фоні різної густоти садіння бульб картоплі: 60, 80 і 100 тис. шт./га.

Польові дослідження виконувались в Інституті зрошуваного землеробства НААН із врахуванням усіх вимог методики дослідної справи (Доспехов Б.А., 1985; «Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею», 2002). Агротехніку в досліді застосовували згідно з розробленими Інститутом зрошуваного землеробства НААН рекомендаціями з вирощування картоплі на зрошуваних землях за виключенням факторів, що вивчалися.

Облік накопичення врожаю та його структурного складу виконували згідно з методичними рекомендаціями щодо проведення досліджень з картоплею (Немішаєве, 2002); аналіз рослин визначали в лабораторії масових аналізів ІЗЗ НААН (свідоцтво атестації № РЧ-0092/2009); математичну обробку експериментальних даних здійснювали за загальноприйнятими методиками дисперсійного та регресійного аналізу (Доспехов Б.А., 1985; Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В., 2008); економічну ефективність виробництва насінневого матеріалу розраховували, виходячи з фактичної собівартості бульб, норм виробітку та розцінок праці згідно з «Положенням про оплату праці на ручних та механізованих роботах Інституту зрошуваного землеробства НААН України, 2015 р.».

Результати дослідження. Садивні бульби масою 60 г сорту картоплі Жуковська рання було висаджено після обробки 4-компонентним розчином стимуляторів для переривання періоду спокою у 2007 році 18 липня, а у 2008 – 30 червня. Спостереження за динамікою з'явлення сходів свідчать, що сходи спочатку з'являлись у варіантах із густотою садіння 80 тис. шт./га: на 25-й день після садіння було отримано 1,9–6,8% сходів. За меншою та більшою густотою садіння сходи з'являлись на цю дату не на всіх варіантах і не перевищували 3,8%. На всіх фонах густоти картоплі масових сходів не було відзначено в жодному з варіантів, що вивчалися. Через 5 днів ситуація змінювалась на користь більш загущених варіантів, з різницею 7,5%. З подальшим ростом і розвитком рослин різниця між варіантами зменшувалась до несуттєвої (2,9–0,9%). Польова схожість на найменш загущеному варіанті виявилась найвищою – 43,8–50,3%, а в середньому за густотами становила: в разі садіння 60 тис. шт./га – 46,0%, 80 тис. – 40,0% і 100 тис. шт./га – 41,5%.

Подальший розвиток рослин практично не залежав від густоти садіння бульб. Початок бутонізації відзначено 3–5 вересня, масова – 10 вересня, а масове цвітіння – 15–17 вересня.

Перше видалення бадилля зроблено 10 вересня, наступні – через кожні 5 днів – 15, 20 і 25 вересня.

Фактична густота стояння рослин у середньому за варіантами видалення бадилля в разі садіння 60 тис. бульб на 1 га була нижче розрахункової у 2,1 рази, в разі садіння 80 та 100 тис. – у 2,4 рази і становила, відповідно, 28,7; 32,7 та 41,8 тис. рослин на 1 га. На всіх варіантах, крім 25 вересня, прослідковується тенденція до збільшення фактичної густоти стояння рослин унаслідок збільшення густоти садіння рослин ($R = 0,911$ $R^2 = 0,830$). На сильну тісноту кореляційного зв'язку ($r = 0,883 \pm 0,130$) густоти садіння, слабку й обернено пропорційну ($r = -0,224 \pm 0,270$) строків видалення бадилля вказують розрахункові парні коефіцієнти кореляції. Мінімальним цей показник було відзначено 25 вересня на варіанті з густотою садіння 80 тис. бульб на 1 га – 25,3 тис. шт./га, що на 30,6% менше, ніж на контролі. Максимальна густота стояння рослин була зафіксована на контрольному варіанті, за густоти садіння 100 тис. шт./га і становила 43,5 тис. шт./га. (табл. 1).

Таблиця 1 – Густота стояння та продуктивність насінневої картоплі за літнього садіння залежно від густоти садіння та строку видалення бадилля (2007–2008 рр.)

Густота садіння бульб тис./га	Строк видалення бадилля	Фактична густота стояння рослин, тис./га	Урожайність бульб за роками, т/га			Маса середньої бульби, г	Кількість бульб під кущем, шт.
			2007	2008	середня		
1	2	3	4	5	6	7	8
60	без видалення	30,6	4,82	17,98	11,40	63,8	4,6
80		36,3	4,31	20,49	12,40	63,7	5,5
100		43,5	6,42	22,73	14,58	68,3	5,5
60	10 вересня	27,7	1,16	3,61	2,39	22,9	3,4
80		31,6	1,62	6,56	4,09	24,9	5,0
100		42,7	1,49	5,57	3,53	26,3	3,2

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
60	15 вересня	29,2	1,02	6,15	3,59	25,4	3,5
80		33,2	1,07	4,10	2,59	22,7	3,1
100		41,6	0,83	3,99	2,41	28,0	2,1
60	20 вересня	27,5	0,70	12,21	6,46	62,6	3,0
80		37,1	1,05	14,92	7,99	54,0	3,1
100		40,8	1,65	12,17	6,91	49,8	2,6
60	25 вересня	28,3	1,70	19,07	10,39	57,6	5,7
80		25,3	2,70	19,44	11,07	71,3	5,1
100		40,6	4,16	23,25	13,71	64,5	5,1
НІР ₀₅ , т/га		A	1,09	1,48			
		B	0,87	1,91			

Середня врожайність бульб за роками досліджень без видалення бадилля становила за 60 тис. садивних бульб/га 11,4 т/га. Максимальну продуктивність забезпечила густина садіння 100 тис. – 14,58 т/га.

Найменший урожай бульб сформувався за видалення бадилля 10 вересня на ділянках із густрою садіння 60 тис. шт./га – 2,39 т/га, що порівняно з контролем менше на 79,0%; на найбільш загущеному (100 тис. шт./га) варіанті зафіксовано врожай 3,53 т/га, що виявилось менше від контрольного показника на 75,8%. Отже, у варіанті з видаленням бадилля до 10 вересня накопичується лише 26,1% кінцевого врожаю незалежно від густоти садіння.

У середньому за роками досліджень густина садіння 80 та 100 тис. бульб/га забезпечила приріст урожаю на 11,4–20,1% у порівнянні із садінням 60 тис. шт./га. До 10 вересня рослини за фактичної густоти стояння 39, 41 і 53 тис./га встигли накопичити 21,0; 33,0 і 24,2% кінцевого врожаю. Через 10 днів рівень урожаю сягав 56,7; 64,4 і 47,4%; до 25 вересня – 91,1; 89,3 та 94,0%. Чим пізнішим був строк видалення бадилля, тим вищим був урожай бульб, але навіть у найпізніший строк виконання даного заходу (25 вересня) урожайність бульб була меншою від контрольного варіанту на всіх фонах загущеності посадки: на ділянках із густрою 60 тис. шт./га – на 8,9%, 80 тис. – на 10,8% і 100 тис. шт./га – на 6%. За видалення бадилля 25 вересня було сформовано в середньому за густотами 91,6% урожаю.

Варто звернути увагу на суттєву різницю між накопиченням урожаю за роками досліджень.

У 2007 р. урожай був значно менший, ніж у 2008 р. (на окремих варіантах – більш ніж у 10 разів), при цьому різниця між варіантами з різною густрою садіння була несуттєва. Варіанти з видаленням бадилля 15 і 20 вересня майже не відрізняються за рівнем одержаної врожайності, порівняно з варіантами з більш раннім видаленням бадилля, що пов'язано з дуже складними умовами вегетаційного періоду літнього садіння (2007 рік був гостропосушливим і в цілому несприятливим для культури картоплі).

На варіанті з густрою садіння 80 тис. шт./га 15 вересня зафіксована найменша (22,7 г) і 25 вересня найбільша (71,3 г.) маса середньої бульби. Середнє значення маси бульб за різних фонів густоти садіння було найвище на контролі (без видалення бадилля) – 65,3 г, а найнижчий показник визначено на варіанті зі строком видалення бадилля 10 вересня – 24,7 г.

Фракційний аналіз бульб свідчить, що в урожаї контрольного варіанту переважну кількість становили бульби масою 40 г (табл. 2).

У середньому за варіантами строків видалення бадилля в разі садіння 60 тис. шт./га кількість бульб менше 20 г становить 37,8%; 80 тис. – 31,7%; 100 тис. шт./га – 45,0%. За видалення бадилля 10 вересня у фракційному складі переважають дрібні бульби, масою менше 20 г (60%). Бульби масою 20–40 г за густоти садіння 60 тис. шт./га становлять 10,7% від загальної кількості бульб в урожаї, за 80 тис. – 31,7% і 100 тис. шт./га – 36,0%.

Таблиця 2 – Вплив густоти садіння та строку видалення бадилля на фракційний склад бульб картоплі сорту Жуковська рання за літнього садіння, 2007–2008 рр.

Густина садіння бульб, тис/га	Строк видалення бадилля (дата)	Загальна кількість бульб в урожаї, тис. шт./га	Кількість бульб масою (г), %					
			>80	60-80	40-60	>40	20-40	<20
60	без видалення	192,0	47,5	11,9	8,7	68,1	4,7	27,2
80		200,2	51,2	11,9	9,1	72,2	3,9	23,9
100		220,2	51,3	15,6	6,7	73,6	5,4	21,0
60	10 вересня	125,4	3,5	9,7	10,2	23,4	18,2	58,4
80		201,9	8,6	11,7	10,0	30,3	16,4	53,3
100		159,3	17,8	3,9	5,2	26,9	8,7	64,4
60	15 вересня	160,0	13,0	10,5	8,6	32,1	12,6	55,3
80		135,7	13,8	12,3	14,6	40,7	16,6	42,7
100		126,5	11,6	7,8	6,9	26,3	14,9	58,8
60	20 вересня	135,8	55,6	6,9	7,3	69,8	7,6	22,6
80		178,4	57,3	7,7	6,9	71,9	7,5	20,6
100		128,2	55,8	12,5	10,2	78,5	5,4	16,1
60	25 вересня	233,0	44,0	13,5	6,8	64,3	10,4	25,3
80		141,9	57,1	12,1	8,5	77,7	4,2	18,1
100		248,6	56,4	12,9	7,4	76,7	3,8	19,5

Найкращі економічні показники відносно кожного з варіантів були зафіксовані на контролі. Максимальний умовний чистий прибуток у досліді отримано внаслідок садіння бульб густотою 100 тис. бульб/га: 99,78 тис. грн/га, рентабельність – 133%, за собівартості одиниці продукції 5,2 тис. грн/т. Але варіант без видалення бадилля (контроль) та з густотою садіння 60 тис. шт./га є значно вигіднішим (рентабельність – 170%, собівартість – 4,4 тис. грн/т), хоча умовний чистий прибуток був менший від максимального на 13,64 тис. грн/га (табл. 3).

Ранні строки видалення бадилля є економічно недоцільними і надто збитковими за умови будь-якої густоти садіння. Середня собівартість одиниці продукції в разі видалення бадилля 10 і 15 вересня була найвищою і становила 17,3–20,1 тис. грн/т. Найбільш збитковим був варіант із густотою садіння 100 тис. шт./га та видаленням бадилля 15 вересня. Збиток при цьому становив 30,67 тис. грн/га, рентабельність була також найнижчою і від'ємною – (-51%), а собівартість найвищою – 24,7 тис. грн/га.

Таблиця 3 – Економічна ефективність вирощування картоплі за літнього строку садіння залежно від густоти садіння та строку видалення бадилля

Густота садіння бульб, тис./га	Строк видалення бадилля (дата)	Собівартість, тис. грн./т	Умовний чистий прибуток, тис. грн./га	Рентабельність, %
60	без видалення	4,4	86,14	170
80		5,4	81,46	121
100		5,2	99,78	133
60	10 вересня	20,8	-20,94	-42
80		13,9	-7,75	-14
100		17,3	-18,70	-31
60	15 вересня	14,3	-8,13	-16
80		21,2	-23,78	-43
100		24,7	-30,67	-51
60	20 вересня	8,5	22,53	41
80		7,8	33,90	55
100		9,5	17,40	27
60	25 вересня	5,8	64,50	107
80		6,0	66,79	101
100		5,4	90,02	121

Економічні показники на всіх варіантах із найбільш пізнім видаленням бадилля (25 вересня) були прибуткові, але в порівнянні з контролем (без видалення бадилля) були нижчими на 9,1–37,1%.

Висновки. Економічно виправдану густотою літнього садіння картоплі є 60 тис. бульб на 1 га. Збільшення густоти садіння до 80 і 100 тис. сприяє одержанню більш високого рівня врожайності, але прибавка практично не перевищує додатково витраченої кількості картоплі під час садіння. До кінця вересня формується більше 90% кінцевого врожаю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Рослинництво : підручник / В.В. Базалій та ін. ; за ред. В.В. Базалія, О.І. Зінченка, Ю.О. Лавриненка. Херсон : Грін Д.С., 2014. 461 с.
2. Бондарчук А.А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні : монографія. Біла Церква, 2010. 400 с. С. 228–229.
3. Бугаєва І.П., Сніговий С. Культура картоплі на півдні України. Херсон, Вид. ХДПУ, 2002. С. 10.
4. Чернохатов Л.В. Адаптивність різних сортів картоплі в південній частині Степу України. *Картоплярство*. Київ, 2012. Вип. 41. С. 70–79.
5. Верменко Ю.Я., Демкович Я.Б., Столярчук Л.В. Насіннева товарність урожаю сортів картоплі за різних строків збирання. *Картоплярство*. 2010. № 39. С. 124–136.
6. Семенчук В.Г. Ефективність використання садивного матеріалу картоплі, одержаного за різних строків видалення картоплиння. *Передгірне*

та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 58 (1). С. 188–193.

7. Хонкала П. Производство семенного картофеля в Финляндии и деятельность «Садокс Экспорт» в России. *Картофель и овощи*. 1998. № 5. С. 6.
8. Bugaeva I.P. Production and protection of seed potatoes in southern Ukraine. *Bulletin OEPP/EPPO*. 1998. № 28. P. 555–557.
9. Van der Zaad D.E. Potatoes and their cultivation in the Netherlands. 1990. 47 p.
10. Zaman M.S., Azra Quraishi, Ghulam Hassan Meristem. Culture of potato (*Solanum tuberosum L.*) for production of virus-free plantlets. *Journal of Biological Sciences*. 2001. Vol. 1. Issue 1. P. 898–899.

REFERENCES:

1. Bazaliy, V.V., Zinchenko, O.I. & Lavrynenko, Yu.O. and others (2014). *Roslynnystvo: Pidruchnyk [Crop production: Textbook]*. 461 p. Kherson: Hrin' D.S. [in Ukrainian].
2. Bondarchuk, A.A. (2010) *Naukovi osnovy nasynnytstva kartopli v Ukrayini: Monohrafiya. [Scientific fundamentals of seed potatoes in Ukraine: Monograph]* – Bila Tserkva. 400 p. (P. 228–229) [in Ukrainian].
3. Buhayeva, I.P. & Snihovyy, V.S. (2002) *Kultura kartopli na pivdni Ukrayiny [Potato Culture in the South of Ukraine]*. P. 10. Kherson: KHDPU [in Ukrainian].
4. Chernokhatov, L.V. (2012) *Adaptyvnist' riznykh sortiv kartopli v pivdenniy chastyni Stepu*

Ukrayiny [Adaptability of various potato varieties in the southern part of the Ukrainian Steppe]. P. 70-79. – Kyiv: Kartoplyarstvo. Vol. 41 [in Ukrainian].

5. Vermenko, Yu. Ya., Demkovych, Ya. B. & Stolyarchuk, L.V. (2010). *Nasynnyeva tovarnist' urozhayu sortiv kartopli za riznykh strokiv zbyrannya* [Seed yields of potato varieties for different harvesting periods]. P. 124–136. Kyiv: Kartoplyarstvo. – № 39 [in Ukrainian].

6. Semenjuk, V.H. (2015). *Efektivnist' vykorystannya sadyvnoho materialu kartopli, odezhanoho za riznykh strokiv vydalennya kartoplynnaya* [Efficiency of using potato planting material obtained at different times of potato removal] // Pre-mountain and mountain farming and livestock breeding. – P. 188-193. Vip. 58 (1) [in Ukrainian].

7. Khonkala, P. (1998). *Proizvodstvo semennogo kartofelya v Finlyandii i deyatelnost' «Sadokas Ek-sport» v Rossii // Kartofel' i ovoshchi* [Production of seed potatoes in Finland and the activities of Sadokas Export in Russia // Potatoes and Vegetables]. № 5. P. 6 [in Russian].

8. Bugaeva, I.P. (1998). Production and protection of seed potatoes in southern Ukraine // Bulletin OEPP/EPPO. N 28. P. 555–557.

9. Van der Zaad, D.E. Potatoes and their cultivation in the Netherlands / D. E. Van der Zaad. – 1990. 47 p.

10. Zaman, M.S. Culture of potato (*Solanum tuberosum* L.) for production of virus-free plantlets / Muhammad Shah Zaman, Azra Quraishi, Ghulam Hassan Meristem. *Journal of Biological Sciences*. 2001. Vol. 1. Issue 1. P. 898–899.

УДК 633.16:631.5:631.8:631.67

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.17>

ВРОЖАЙНІСТЬ СУЧАСНИХ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ І ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

ЗАЄЦЬ С.О. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0001-7853-7922>

КИСІЛЬ Л.Б. – аспірант

<https://orcid.org/0000-0002-2341-3380>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

ГАЛЬЧЕНКО Н.М. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0002-1717-5101>

ДС ДС Асканійська Інституту зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. У балансі світового виробництва зерна ячменю належить одне з важливих місць. За посівною площею і валовим збором зерна він посідає четверте місце у світі після пшениці, рису й кукурудзи, а в Україні – друге після пшениці [1, 2].

Зерно ячменю на світовому ринку користується великим попитом і високою ціною. У цьому плані Україна має великий потенціал виробництва зерна ячменю і можливості збільшити його експорт та заробляти на цьому значні кошти. У першу чергу слід розширити площу посіву ячменю озимого, як більш врожайного, ніж ярий [3]. Збільшити валові збори зерна ячменю озимого необхідно не за рахунок розширення площ посіву, а внаслідок підвищення його врожайності.

На жаль, поки що врожайність ячменю озимого у південному Степу України залишається не високою (3,4 т/га) і дуже коливається за роками [4]. Це пов'язано як із низьким рівнем ресурсного забезпечення його виробництва в багатьох сільгосп підприємствах, так і невідосконаленою існуючою технологією вирощування, яка мало враховує особливості вирощування сучасних сортів, зміни клімату, що відбуваються в останні роки та інші чинники.

Стан вивчення проблеми. Врожайний потенціал сорту реалізується лише тоді, коли технологія вирощування відповідає його біологічним вимогам. Лише

за таких умов сучасні сорти ячменю озимого можуть повною мірою реалізувати свій генетичний потенціал.

Підвищення їх рівня багато в чому залежить від застосовуваних регуляторів росту у поєднанні з оптимальними строками сівби. Вчені ЄС, США та інших країн світу вважають, що поряд із добривами і пестицидами, регулятори росту рослин мають зайняти важливе місце в технології виробництва рослинної продукції [5, 6, 7]. Нині в Україні до використання дозволено понад 130 препаратів-регуляторів росту рослин, з них більше 80 – препарати біостимулюючої дії [8]. З огляду на невисоку їх вартість, питання раціонального та ефективного їх використання на сортах ячменю озимого за сівби в оптимальний і пізній строки в сучасних умовах набувають особливої актуальності і значущості.

У вирішенні проблеми збільшення валового виробництва зерна не менш важливим є використання зрошуваних земель, на яких слід вирощувати нові високоврожайні сорти ячменю озимого та застосовувати біологічно активні препарати, використання яких дозволить повніше реалізувати генетичні можливості, підвищити стійкість рослин проти стресових факторів біотичної та абіотичної природи і в кінцевому результаті збільшити врожай зерна [9].

Мета. Визначити вплив сорту, строків сівби та регуляторів росту Гуміфілд Форте брікс, МІП і PROLIS

на формування врожайності ячменю озимого при вирощуванні після сої в умовах зрошення.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі в сівозміні відділу агротехнологій Інституту зрошеного землеробства НААН в період з 2016 по 2019 роки. Технологія вирощування ячменю озимого загально-прийнята для зрошуваних умов зони, за винятком факторів, що вивчались. Попередником була соя ранньостиглої групи. Під передпосівну культивуацію вносили аміачну селітру в дозі N₄₅ та рано навесні у підживлення N₄₅. Насіння протруювали препаратом Іншур Перформ з розрахунку 0,5 л на 1 т зерна. Поливами вологість ґрунту на посівах підтримувалась на рівні 70% НВ у шарі 0-50 см. Норма висіву схожого насіння становила 5 млн шт./га. Сівбу проводили в два строки: 1 та 20 жовтня. Для дослідження були взяті сорти ячменю типово озимий Академічний та дворучка Дев'ятий вал, які занесенні до Державного реєстру сортів рослин, придатних для використання у Степу відповідно з 2011 і 2014 року. Спостереження, аналізи та обліки проводили відповідно до методики польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях [10].

Регулятор росту Гуміфілд Форте брикс містить 60 г/л екстракту морських водоростей та 135 г/л солей гумінових кислот, у тому числі амінокислот –

20 г/л, калію (K₂O) 20 г/л і мікроелементів – 5 г/л [11]. Біопрепарат МИР – багатодіючий імунорегулятор росту, створений на основі синтетичних сполук і має в собі широкий спектр мікроелементів у хелатній формі [12]. PROLIS – L-α пролін амінокислота. Препарат призначений для біотичного та абіотичного зменшення стресу рослин [13].

Результати досліджень. Агротемперологічні умови в роки досліджень дещо різнились. Середньодобова температура повітря за період травень-червень у 2017 році становила 13,6° С, а опадів випало 128,9 мм. У 2018 і 2019 роках за цей період температура повітря складала 14,5 і 14,6° С, а опадів випало 121,6 і 228,7 мм відповідно. Коефіцієнт зволоження за цей період у 2017 році за формулою Н.М. Іванова дорівнював 0,47, а в 2018 і в 2019 роках – 0,58 і 0,56 відповідно.

Тому в одні роки спостерігався більший, а в інші менший вплив на формування врожаю зерна ячменю озимого передпосівної обробки насіння та обприскування рослин регуляторами росту. Так, в умовах 2017 року сорт ячменю озимого Академічний за сівби 1 жовтня залежно від використання регуляторів росту забезпечив врожайність зерна від 6,04 до 6,55 т/га, за сівби 20 жовтня – від 5,23 до 5,79 т/га, а сорт Дев'ятий вал – від 6,26 до 6,75 т/га та від 5,28 до 5,92 т/га відповідно (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність зерна сортів ячменю озимого залежно від строку сівби і регуляторів росту, т/га

Сорти (А)	Строки сівби (В)													
	оптимальний (1.10)						пізній (20.10)							
	регулятори росту (С)													
	контроль	Гуміфілд Форте насіння	МИР насіння	PROLIS насіння	Гуміфілд Форте рослини	МИР рослини	PROLIS рослини	контроль	Гуміфілд Форте насіння	МИР насіння	PROLIS насіння	Гуміфілд Форте рослини	МИР рослини	PROLIS рослини
2017 рік														
Академічний	6,04	6,55	6,23	6,41	6,32	6,43	6,28	5,23	5,72	5,54	5,71	5,79	5,44	5,58
Дев'ятий вал	6,06	6,46	6,75	6,42	6,46	6,26	6,40	5,28	5,92	5,53	5,57	5,46	5,88	5,50
2018 рік														
Академічний	7,11	7,55	7,35	7,30	7,46	7,41	7,12	5,05	5,35	5,37	5,41	5,45	5,32	5,22
Дев'ятий вал	7,19	7,86	7,63	7,44	7,61	7,34	7,30	6,31	6,72	6,83	6,99	6,89	6,62	6,77
2019 рік														
Академічний	5,41	5,67	5,92	5,69	5,98	5,7	5,85	5,02	5,17	5,36	5,41	5,34	5,39	5,41
Дев'ятий вал	6,23	6,47	6,72	7,00	6,46	6,68	6,77	6,06	6,19	6,26	6,67	6,37	6,46	6,18
середнє за 2017-2019 рр.														
Академічний	6,19	6,59	6,50	6,47	6,59	6,51	6,42	5,10	5,41	5,42	5,51	5,53	5,38	5,40
Дев'ятий вал	6,49	6,93	7,03	6,95	6,84	6,76	6,82	5,88	6,28	6,21	6,41	6,24	6,32	6,15

Примітка: НІР₀₅ часткових відмінностей т/га у 2017 р. для: А – 0,80; В – 0,62; С – 0,29; у 2018 р. для: А – 0,29; В – 0,32; С – 0,23; у 2019 р. для: А – 0,51; В – 0,45; С – 0,28; середнє за 3 роки: А – 0,33; В – 0,40; С – 0,15.

Тобто рівень урожаю ячменю озимого в умовах 2017 року значно залежав від строку сівби і застосування регуляторів росту. Врожайність зерна за сівби 1 жовтня, порівняно з 20 жовтня, була вищою в сорту Академічний на 0,53–0,99 т/га, а в сорту Дев'ятий вал – на 0,38–1,22 т/га. Обробка насіння ячменю регуляторами росту Гуміфілд, МИР і PROLIS за сівби 1 жовтня забезпечила на сорті Академічний прирости

врожаю зерна відповідно 0,51, 0,19 і 0,37 т/га, а на сорті Дев'ятий вал – 0,40, 0,69 і 0,36 т/га.

Застосування цих препаратів по рослинах також збільшило врожайність на 0,24–0,39 т/га у сорту Академічний і на 0,20–0,40 т/га у сорту Дев'ятий вал.

Проте достовірні надбавки до врожаю на сорті Академічний отримано за обробки насіння препа-

ратами Гуміфілд (0,51 т/га) і PROLIS (0,37 т/га) та використанні препарату МІП по рослинах (0,90 т/га). Інші комбінації застосування препаратів на цьому сорті за сівби 1 жовтня забезпечили прирости (0,19–0,28 т/га), що знаходились в межах помилки досліду (HIP_{05} за фактором С (регулятори росту) дорівнювала 0,29 т/га).

Сорт Дев'ятий вал за сівби 1 жовтня і обробки насіння та рослин регуляторами росту Гуміфілд, МІП (окрім використання препарату МІП по рослинах) і PROLIS забезпечив достовірні прирости врожаю, що складали 0,34–0,69 т/га. Найбільший приріст зерна (0,69 т/га) на цьому сорті зібрано за обробки насіння препаратом МІП. Також досить високі надбавки (0,40 т/га) забезпечило використання Гуміфілду як за обробки насіння, так і рослин. За обробки насіння препаратом PROLIS зібраний приріст склав 0,36 т/га, а рослин – 0,34 т/га, що є математично доведеним. Лише у варіанті, де вносився препарат МІП по рослинах, був отриманий не достовірний приріст зерна – 0,20 т/га.

Порівняно з оптимальним строком сівби (1 жовтня), пізня сівба (20 жовтня) відчутно знижувала врожайність зерна в обох сортах, а особливо у сорту Дев'ятий вал за обробки насіння препаратом МІП (на 1,22 т/га) та обробки рослин препаратами Гуміфілд (на 1,0 т/га) і PROLIS (на 0,90 т/га). На цьому сорті за пізньої сівби найбільші прирости врожаю зерна 0,64 і 0,60 т/га зібрано при обробці насіння препаратом Гуміфілд і внесенні препарату МІП на рослини. На сорті Академічний за сівби 20 жовтня достовірні прирости врожаю зерна (0,31–0,56 т/га) отримано при обробці насіння та рослин регуляторами росту Гуміфілд, МІП (окрім використання препарату МІП по рослинах) і PROLIS.

Отже, в умовах 2017 року найвищу врожайність зерна 6,55 т/га сорт Академічний формував за обробки насіння препаратом Гуміфілд, а сорт Дев'ятий вал 6,75 т/га – за обробки насіння препаратом МІП. При цьому прирости врожайності зерна відповідно склали 0,51 і 0,69 т/га.

Дещо інша ситуація склалася в погодних умовах 2018 року, де ячмінь озимий обох сортів сформував найвищий рівень врожайності за роки досліджень і який значно залежав від строку сівби і сорту. Так, сорт ячменю озимого Академічний за сівби 1 жовтня залежно від використання регуляторів росту забезпечив врожайність зерна від 7,11 до 7,55 т/га, за сівби 20 жовтня – від 5,05 до 5,45 т/га, а сорт Дев'ятий вал – від 7,19 до 7,86 т/га та від 6,31 до 6,99 т/га, відповідно. Урожайність зерна за сівби 1 жовтня, порівняно з 20 жовтня, була вищою на сорті Академічний на 1,89–2,22 т/га, а на сорті Дев'ятий вал – на 0,45–1,14 т/га.

Обробка насіння ячменю регуляторами росту Гуміфілд, МІП і PROLIS за сівби 1 жовтня забезпечила на сорті Академічний прирости врожаю зерна відповідно 0,51, 0,19 і 0,37 т/га, а на сорті Дев'ятий вал – 0,40, 0,69 і 0,36 т/га. Окрім обробки насіння сорту Академічний препаратом МІП усі інші прибавки врожаю зерна були математично достовірними (HIP_{05} за фактором С (регулятори росту) дорівнювала 0,23 т/га).

Застосування цих препаратів по рослинах також збільшило врожайність на 0,01–0,35 т/га за сівби 1 жовтня і 0,17–0,40 т/га за сівби 20 жовтня

на сорті Академічний та на 0,11–0,42 і 0,31–0,46 т/га на сорті Дев'ятий вал. Проте достовірні надбавки до врожаю на сорті Академічний отримано за обробки рослин препаратами Гуміфілд (0,35 і 0,40 т/га) та МІП (0,30 і 0,27 т/га). На сорті Дев'ятий вал за сівби 20 жовтня за внесення на рослини Гуміфілд (0,58 т/га), МІП (0,31 т/га) і PROLIS (0,46 т/га), а за сівби 1 жовтня лише за обробки посіву Гуміфілдом (0,42 т/га) отримано достовірні прирости врожаю зерна.

Таки чином, в умовах 2018 року найвищу врожайність зерна 7,55 і 7,86 т/га сорти ячменю озимого Академічний і Дев'ятий вал сформували за сівби 1 жовтня та обробки насіння препаратом Гуміфілд. При цьому прирости врожайності зерна відповідно склали 0,43 і 0,67 т/га.

В умовах 2019 року помітно вищу врожайність формував сорт Дев'ятий вал. Так, сорт ячменю озимого Дев'ятий вал за сівби 1 жовтня залежно від використання регуляторів росту забезпечив врожайність зерна від 6,23 до 7,00 т/га, за сівби 20 жовтня – від 6,06 до 6,67 т/га, а сорт Академічний – від 5,41 до 5,98 т/га і від 5,02 до 5,41 т/га, що відповідно на 0,48–1,31 та 0,7 –1,26 т/га нижче. Врожайність зерна за сівби 1 жовтня, порівняно з 20 жовтня, була вищою в сорту Дев'ятий вал на 0,09–0,59 т/га, а в сорта Академічний – на 0,28–0,64 т/га.

Обробка насіння ячменю регуляторами росту Гуміфілд, МІП і PROLIS за сівби 1 жовтня забезпечила на сорті Академічний прирости врожаю зерна відповідно 0,26, 0,51 і 0,28 т/га, а на сорті Дев'ятий вал – 0,24, 0,49 і 0,77 т/га. Математично достовірними прирости врожайності зерна на сорті Академічний отримано за обробки насіння сорту препаратом МІП (0,51 т/га), а на сорті Дев'ятий вал – за обробки цим же препаратом (0,49 т/га) і PROLIS (0,77 т/га). За пізньої сівби (20 жовтня) на сорті Академічний достовірні прирости забезпечили препарати МІП (0,34 т/га) і PROLIS (0,39 т/га), а на сорті Дев'ятий вал – PROLIS (0,61 т/га).

Обприскування рослин регуляторами росту також збільшило врожайність на 0,29–0,57 т/га за сівби 1 жовтня і 0,32–0,39 т/га за сівби 20 жовтня на сорті Академічний та на 0,23–0,54 і 0,12–0,40 т/га на сорті Дев'ятий вал. Достовірні надбавки до врожаю на сорті Академічний отримано як за сівби 1 жовтня, так і 20 жовтня за обробки рослин усіма досліджуваними препаратами. На сорті Дев'ятий вал достовірні прирости зерна отримано за сівби 1 жовтня та обприскування рослин препаратом МІП (0,45 т/га) і PROLIS (0,54 т/га), а за сівби 20 жовтня – Гуміфілд (0,31 т/га) і МІП (0,40 т/га). Тобто в умовах 2019 року найвищу врожайність зерна сформував сорт Дев'ятий вал за сівби 1 жовтня та обробки насіння препаратами МІП (7,00 т/га) і Гуміфілд (6,72 т/га), а також за обприскування рослин препаратом PROLIS (6,77 т/га). При цьому прирости врожайності зерна відповідно склали 0,77, 0,49 і 0,54 т/га.

Згідно дисперсійній обробці отриманих даних частка впливу досліджуваних факторів в умовах 2017 року була такою: фактор А (вибір сорту) – 0,3%, фактор В (строки сівби) – 66,5% і фактор С (регулятори росту) – 9,0%, а взаємодія факторів АВС була 3,9%, у 2018 році – 19,7%, 60,8% і 2,9%, а в 2019 р. – 65,6%, 10,5% і 7,1% (рис. 1).

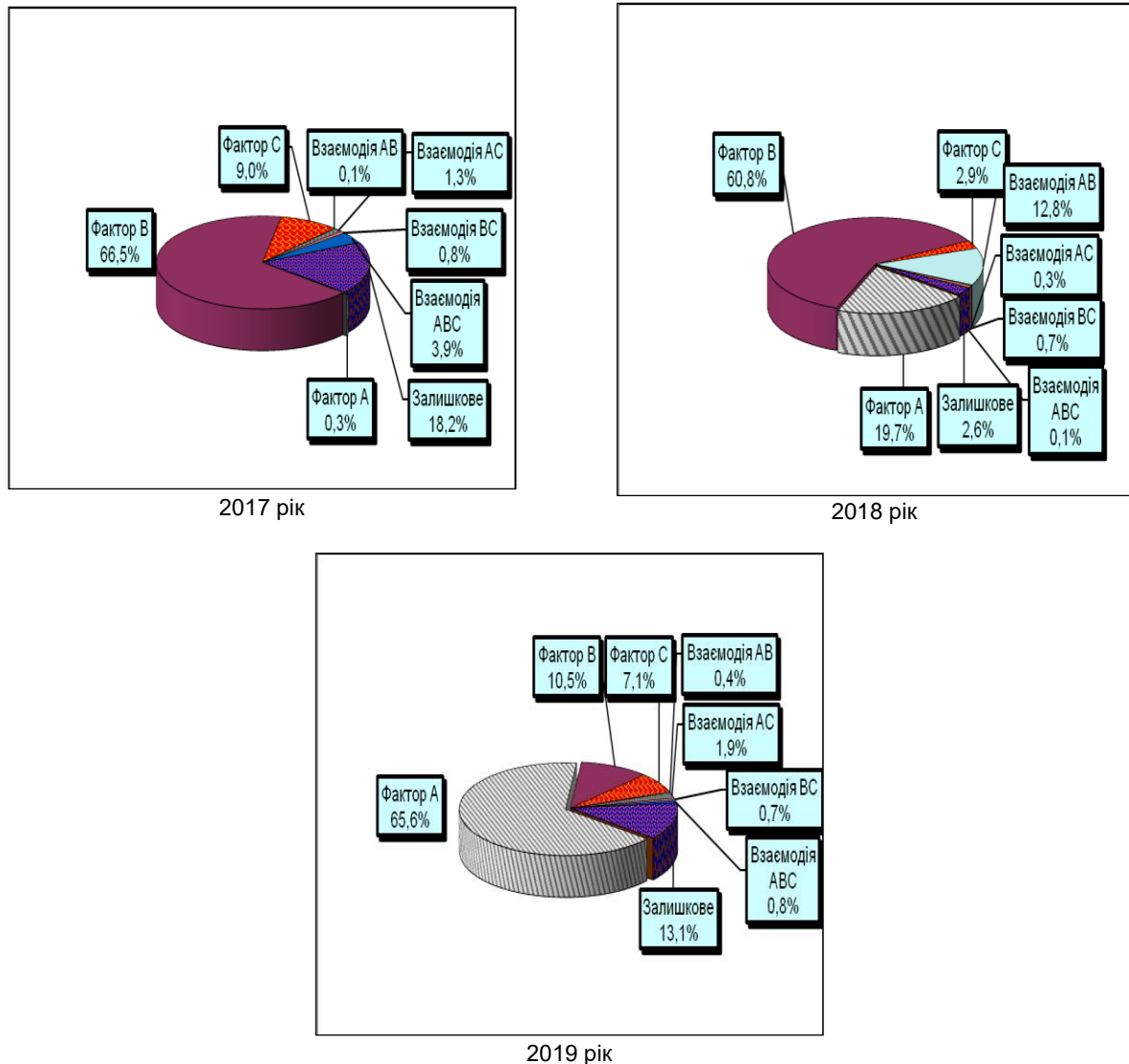


Рис. 1. Частка впливу факторів А (сорт), В (строки сівби) і С (регулятори росту) на врожайність ячменю озимого, %

Це вказує на те, що в умовах 2017 року суттєвий вплив на формування врожаю зерна робили строки сівби та регулятори росту, у 2018 році – строки сівби і сорти, а в 2019 році – сорти, строки сівби і регулятори росту.

У середньому за 3 роки (2017–2019 рр.) досліджень передпосівна обробка насіння і обприскування рослин ячменю озимого регуляторами росту, порівняно з контролем (без них), підвищила врожайність за сівби 1 жовтня сорту Академічний на 0,23–0,40 т/га і 20 жовтня – на 0,28–0,43 т/га, а сорту Дев'ятий вал – на 0,27–0,54 т/га і на 0,27–0,53 т/га відповідно.

Сорт Дев'ятий вал найвищу врожайність (7,03 т/га) забезпечив за сівби 1 жовтня і обробки насіння біопрепаратом МИР, а сорт Академічний за обробки препаратом Гуміфілд – 6,59 т/га. Хоча можна стверджувати, що за обробки насіння і обприскування рослин препаратами Гуміфілд, МИР і PROLIS сформовано практично однакову врожайність, так як різниця між ними не перевищувала 0,10 т/га (НІР₀₅ по фактору регулятори росту дорівнювала 0,15 т/га).

За сівби 20 жовтня обидва сорти найвищу врожайність формували за обробки насіння препаратом PROLIS – 6,41 т/га (Дев'ятий вал) і 5,51 т/га (Академічний). Сорт Академічний за цього строку сівби таку ж врожайність 5,54 т/га забезпечив при обприскуванні рослин Гуміфілдом.

За роки досліджень середній приріст урожайності зерна сорту Академічний від використання регуляторів росту за сівби 1 жовтня становив 0,32 т/га, а 20 жовтня – 0,34 т/га. У сорту Дев'ятий вал регулятори росту забезпечили вищу врожайні прирости, які дорівнювали 0,40 т/га та 0,38 т/га. Тобто, використання регуляторів росту сприяє підвищенню врожайності обох сортів ячменю озимого, але вагоміші прирости зерна забезпечують рослини сорту Дев'ятий вал.

Висновки. У різні за погодними умовами роки строки сівби, застосування регуляторів росту по різному впливають на формування врожайності зерна сучасних сортів ячменю озимого. Найбільший вплив регуляторів росту відмічено у 2017 і 2019 роках, строків сівби – у 2017 і 2018 роках, а сорту – у 2019 році. Найбільшу врожайність зерна

сорти ячменю формували в умовах 2018 року, а найвищі прирости зерна – у 2019 році. Середній приріст урожайності зерна від використання регуляторів росту в сорта Академічний за сівби 1 жовтня становив 0,32 т/га, у сорта Дев'ятий вал – 0,40 т/га, а за сівби 20 жовтня – 0,34 і 0,38 т/га, відповідно. У сорту Дев'ятий вал регулятори росту забезпечують вищі врожайні прирости.

У середньому за три роки досліджень сорт Дев'ятий вал найвищу врожайність (7,03 т/га) забезпечив за сівби 1 жовтня і обробки насіння біопрепаратом МИР, а сорт Академічний за обробки препаратом Гуміфілд – 6,59 т/га.

Для підвищення врожайності ячменю озимого можна використовувати регулятори росту Гуміфілд Форте бікс, МИР і PROLIS, як для обробки насіння, так і обприскування рослин у весняне куцання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вирощування ячменю у світі. URL: <https://www.yara.ua/crop-nutrition/barley/barley-key-facts/barley-world-production/>.
2. Манько К., Музафарова Н. Ячмінь ярий: сучасні технології вирощування. *Агрономія Сьогодні*. 2012. URL: <http://agro-business.com.ua>.
3. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Заєць С.О. та інші. Технології вирощування зернових, технічних, кормових культур і картоплі на зрошуваних землях півдня України: Науково-практичні рекомендації. Херсон: Грін Д.С. 2013. 56 с.
4. Каражбей Г. Стан та перспективи ячменю озимого на насіннєвому ринку України. 2018. URL: <https://infoindustria.com.ua/stan-ta-perspektivi-yachmenyu-ozimogo-na-nasinnnevomu-rinku-ukrayini/>.
5. Колісник Н.М., Тимофійчук Б.В. Біостимулятори – резерв підвищення врожайності і родючості ґрунтів. *Наук.-практ. зб. Посібник українського хлібороба*. 2016. т. 1. С. 251–253.
6. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин – нанотехнології біологізації землеробства. *Наук.-практ. зб. Посібник українського хлібороба*. 2016. т. 1. С. 11–13.
7. Полянчиков С.П., Ковбель А.І. Амінокислоти у рослинництві. *Наук.-практ. зб. Посібник українського хлібороба*. 2016. т. 1. С. 16–17.
8. Перелік пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні на 2016 рік. К.: Юнівест Медіа. 2016. 1024 с.
9. Вожегова Р.А., Заєць С.О., Коваленко О.А. та інші. Ресурсозберігаюча екологічно безпечна технологія вирощування озимих зернових культур, сої і кукурудзи на зрошуваних землях півдня України. Науково-практичні рекомендації. Херсон: Грін Д.С. 2015. 44 с.
10. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях: наук.-метод. видання. За ред. Р.А. Вожегової. Херсон: Грін Д.С., 2014. 286 с.
11. Гуміфілд, Гуміфілд Форте, Фульвітал Плюс. Рекламний проспект. Агротехносоюз. Київ, 2015. 32 с.
12. Регулятор росту рослин МИР МАРКИ 3. ІАС Аграрії разом. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/preparations/mir-marki-z>.
13. Регулятор росту рослин PROLIS TM, V. ІАС Аграрії разом. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/preparations/prolis-tm-vp>.

REFERENCES:

1. Vyroshchuvannya yachmenyu u sviti. [Growing barley in the world]. (2019). URL: <https://www.yara.ua/crop-nutrition/barley/barley-key-facts/barley-world-production/> [in Ukrainian].
2. Man'ko, K. & Muzafarova, N. (2012). Yachmin' yaryu: suchasni tekhnolohiyi vyroshchuvannya [Barley spring: modern technologies of cultivation]. URL: <http://agro-business.com.ua> [in Ukrainian].
3. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu.O. & Zayets', S.O. et al. (2013). Tekhnolohiyi vyroshchuvannya zernovykh, tekhnisnykh, kormovykh kul'tur i kartopli na zroshuvanykh zemlyakh pivdnya Ukrayiny: Naukovo-praktychni rekomendatsiyi. [Technologies for growing cereals, industrial, fodder crops and potatoes in the irrigated lands of southern Ukraine: Scientific and practical recommendations]. Kherson: Hrin' D.S. 65 p. [in Ukrainian].
4. Karazhbey, H. (2018). Stan ta perspektivy yachmenyu ozymoho na nasinnnevomu rynku Ukrayiny. [Condition and prospects of winter barley in the seed market of Ukraine]. URL: <https://infoindustria.com.ua/stan-ta-perspektivi-yachmenyu-ozimogo-na-nasinnnevomu-rinku-ukrayini/> [in Ukrainian].
5. Kolisnyk, N.M. & Tymofiychuk, B.V. (2016). Biostymulyatory – rezerv pidvyshchennya vrozhaivnosti i rodyuchosti gruntiv [Biostimulants are a reserve for increasing soil productivity and fertility]. *Nauk.-prakt. zb. Posibnyk ukrayins'koho khliboroba*. 6. t. 1. P. 251–253 [in Ukrainian].
6. Ponomarenko, S.P. (2016). Rehulyatory rostu roslyn – nanotekhnolohiyi biolohizatsiyi zemlerobstva. [Plant Growth Regulators Nanotechnology of Agricultural Biologization]. *Nauk.-prakt. zb. Posibnyk ukrayins'koho khliboroba*. t. 1. P. 11–13. [in Ukrainian].
7. Polyanchikov, S.P. & Kovbel', A.I. (2016). Aminokysloty u roslynnytstvi. [Amino acids in crop production]. *Nauk.-prakt. zb. Posibnyk ukrayins'koho khliboroba*. t. 1. P. 16–17 [in Ukrainian].
8. Perelik pestydzidov ta agrohymikatov dozvolenykh do vikorystanya v Ukraine in 2016. [List of pesticides and agrochemicals settled to the use in Ukraine on 2016.] Kyiv: Yunivest Media. 1024. [in Ukrainian].
9. Vozhegova, R.A., Zayets', S.O. & Kovalenko, O.A. et al. (2015). Resursozberihaiucha ekolohichno bezpechna tekhnolohiya vyroshchuvannya ozymykh zernovykh kultur, soi i kukurudzy na zroshuvanykh zemliakh pivdnya Ukrayiny [Resource-saving environmentally safe technology of growing winter cereals, soybeans and corn on irrigated lands of southern Ukraine]. Scientific and practical recommendations. Kherson: Hrin D.S. 44 [in Ukrainian].
10. Vozhegova, R. A. (Eds). (2014). Metodyka pol'ovikh i laboratornykh doslidzhen' na zroshuvanykh zemliakh [Methodology of field and laboratory research on irrigated lands]. Kherson: Hrin D. S. 286 [in Ukrainian].
11. Humifild, Humifild Forte, Ful'vital Plus [Gumifield, Gumifield Forte, Fulvital Plus]. Reklamnyi prospekt. Ahrotekhnosoiuz. (2015). Kyiv. 32 [in Ukrainian].
12. Rehulyator rostu roslyn MYR MARKY 3. [Plant growth regulator MIR MARK 3]. IAS Aharii razom. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/preparations/mir-marki-z> [in Ukrainian].
13. Rehulyator rostu roslyn PROLIS TM, V. [Plant growth regulator PROLIS TM, V]. IAS Aharii razom. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/preparations/prolis-tm-vp> [in Ukrainian].

УДК 631.53.01:633.11+633.14:631.8
DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.18>

ОЦІНКА ПОСІВНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НАСІННЯ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ МІКРОДОБРИВАМИ

ЗАЄЦЬ С.О. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0001-7853-7922>

ПІЛЯРСЬКА О.О. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-8649-0619>

ФУНДИРАТ К.С. – науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0001-8343-2535>

ШКОДА О.А. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-4305-4984>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Під час розроблення сортової агротехніки та пошуку альтернативних технологічних прийомів удобрення насінницьких посівів будь-якої сільськогосподарської культури, а в нашому випадку – тритикале озимого, пріоритетне значення приділяється покращенню посівних якостей насіння, що регламентуються державними стандартами, від яких у подальшому, як загально відомо, буде залежати використання насіння, його реалізація та прибуток.

Відповідно до чинного законодавства та прийнятої термінології, посівні якості насіння – це сукупність біологічних та господарсько-цінних ознак і властивостей, що характеризують насіння як посівний матеріал та його придатність до посіву [2; 5; 8].

Згідно зі стандартом для категорій насіння тритикале озимого діють обмеження за такими критеріями оцінки посівного матеріалу: сортова чистота, схожість насіння, засміченість насінням бур'янів, вологість, ураженість хворобами (табл. 1) [9].

Таблиця 1 – Чинні норми якості насіння тритикале зернове (*Triticosecale Wittmak*)

Категорії насіння	Сортова чистота, %, мінімум	Ураження сажками, %, максимум	Вміст насіння				Вміст, % максимум		Схожість, %, мінімум	Вологість, %, максимум
			Основної культури, %, мінімум	Інших видів, шт/кг, максимум			сажкових утворень	ріжків		
				культурних	бур'янів	в т.ч. важко відокремлюваних				
ОН	99,8	0,0	99,0	5	5	0	0,0	0,0	90	
ЕН	99,5	0,1	99,0	10	10	0	0,0	0,0	90	
РН - 1-3	98,0	0,3	98,0	40	20	5	0,002	0,002	90	
РН - н	96,0	0,5	97,0	130	70	5	0,002	0,002	85	

Примітка: ОН – оригінальне насіння, ЕН – елітне насіння, РН - 1-3 – репродукції насіння перша – третя, РН - н – репродукції четверта та наступні.

Показники, що залежать від особливостей сорту і можуть змінюватися під впливом ґрунтово-кліматичних умов та агротехніки вирощування культури (маса 1000 насінин, енергія проростання, сила росту, вирівняність тощо), через свою мінливість не нормуються національним стандартом ДСТУ 2240-93. Проте методика їх визначення обов'язково стандартизується, оскільки в агрономічній практиці ці показники важливі й характеризують посівну придатність насіння, визначення норми висіву насіння [2; 3; 5].

Найважливішим показником посівної якості є схожість. Схожість визначає придатність до посіву. Для насінницьких посівів тритикале озимого лабораторна схожість не повинна бути менше 90% [1; 3; 9]. Енергія проростання є також дуже важливим показником. Вона характеризує одночасність зростання і розвитку рослин, а також дозрівання і наливу зерна, що покращує

його якість [1]. Особливе значення має ще різниця між енергією проростання і схожістю, вважається, що у високопродуктивного насіння вона, як правило, невелика – 3-5% [5].

Маса 1000 насінин є одним із показників, що характеризує крупність насіння. Взаємозв'язок даного показника з посівними якостями неоднозначний. Відомо, що насіння важке, велике, як правило, краще в посівному відношенні, ніж насіння легкувате. Так, запропоновано використовувати ще натуру (наси́пну щільність) [4].

Дослідами [5] встановлено, що показник маси 1000 насінин впливав на енергію проростання насіння, зі збільшенням маси насіння скорочувалась різниця між енергією і лабораторною схожістю.

Автори [6] зазначають, що крупне насіння в окремих випадках має високі значення лабораторної та польової схожості. Хоча самими дослідниками

не був встановлений кореляційний зв'язок між цими показниками.

Практичне значення та переваги крупнішого насіння проявляється за несприятливих умов вирощування (поглиблена заробка насіння, нестача вологи в посівному шарі ґрунту). Це можна пояснити його хімічним складом та фізіологічними особливостями, оскільки в більш крупному і важкому насінні є більша кількість білку, фосфору, вітамінів і ферментів, за рахунок чого воно більш тривалий час здатне витратити свої запаси на процеси дихання і фізіологічні перебудови [1; 5; 6].

Згідно з державним стандартом «Тритикале. Технічні умови» зерно тритикале поділяють на 3 класи. Натура зерна для 1-го класу повинна становити не менше 680 г/л, масова частка білка у перерахунку на суху речовину – не менше 12%, сирого клейковини – 22%, для 2-го класу аналогічні показники становлять відповідно 650 г/л, 10% та 18%. Для 3-го класу вищенаведені показники якості не нормують [12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню питань посівних якостей насіння різних зернових культур, впливу удобрення та інших агротехнічних заходів на ці показники присвячено багато наукових праць [1–6]. Проте актуальність цих питань зростає, бо нині галузь насінництва перебуває на етапі розвитку та удосконалення, а ведення насінництва польових культур стає більш популярним агробізнесом [7]. Що стосується тритикале озимого, здебільшого всі випробування направлені на оцінювання насіння з точки зору його товарної якості, а визначення впливу удобрення на формування посівних властивостей насіння в умовах зрошення раніше не проводились.

Мета. Встановлення посівних та технологічних параметрів якості насіння, виявлення їх взаємозв'язків на сортах тритикале озимого залежно від обробки мікродобривами насінневих посівів у зрошуваних умовах.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводилися в 2014–2016 роках в Інституті зрошуваного землеробства НААН на Інгuleцькому зрошуваному масиві, згідно з існуючими методиками польових і лабораторних досліджень [10] та загаль-

ноприйнятою технологією вирощування тритикале озимого в Південному Степу України. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий, середньосуглинковий, слабосолонцюватий із вмістом гумусу 2,3%. Попередник – соя (ранньостиглий сорт Діона). Облікова площа ділянки – 31,5 м², повторність чотириразова. Сіяли нормою 4 млн/га схожих насінин. Поливи здійснювали за допомогою дощувального агрегату ДДА-100МА. Для досліджень використовували насіння категорії «еліта».

Досліджували сорти тритикале озимого, що занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, Богодарське, Раритет та Букет (Фактор А) на фоні №60 під основний обробіток ґрунту та застосовування у фазу «кінця куцання» рослин одного з мікродобрив зі стимулюючою дією Гуміфілд (50 г/га), Наномікс (2 л/га) чи Нановіт мікро (2 л/га) (Фактор В).

Збирання та облік урожаю здійснювали комбайном «Samro-130» з наступним зважуванням і перерахунком на стандартну вологість та 100% чистоту. Після цього воно проходило очищення, калібрування і доведення до посівних кондицій на зерноочисній машині Петкус.

Визначення посівних та якісних показників насіння проводили в лабораторії аналітичних досліджень Інституту зрошуваного землеробства за загальноприйнятими методиками та стандартами (енергія проростання, лабораторна схожість, маса 1000 насінин згідно з ДСТУ 2240-93, ДСТУ 4138-2002; вміст білка (за К'ельдалем, ДСТУ 13496.4-93), клітковина (за Геннебергом-Штоманом, ДСТУ 6865-2004), натурна маса відповідно до ДСТУ 4762: 2007) [11,12]. Оцінку хлібопекарських якостей здійснювали методом пробної лабораторної випічки [13].

Результати досліджень. Наші лабораторні дослідження свідчать про те, що насіння сортів тритикале озимого мало високі посівні якості й відповідало кондиціям Державного стандарту України (ДСТУ 2240-93).

Більш сприятливі умови для утворення якісного насіння було створено на ділянках, де на рослинах сортів тритикале озимого застосовувались мікродобрива (табл. 2).

Таблиця 2 – Енергія проростання, лабораторна схожість насіння та маса 1000 насінин сортів тритикале озимого залежно від мікродобрив (середнє за 2014–2016 рр.)

Сорт (фактор А)	Мікродобриво (фактор В)	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Маса 1000 насінин, г
Богодарське	Контроль	94,9	97,6	47,9
	Гуміфілд	96,5	98,5	49,6
	Наномікс	95,9	98,3	49,6
	Нановіт мікро	96,8	98,8	51,6
Раритет	Контроль	94,1	97,2	47,4
	Гуміфілд	96,1	98,5	48,3
	Наномікс	95,1	98,0	48,1
	Нановіт мікро	96,0	98,3	49,5
Букет	Контроль	93,2	96,7	50,9
	Гуміфілд	95,2	98,0	51,3
	Наномікс	94,0	97,3	51,5
	Нановіт мікро	95,3	98,0	52,1
Оцінка істотності часткових відмінностей, НІР ₀₅		A=0,51; B=0,50	A=0,63; B=0,42	A=0,39; B=0,28
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів, НІР ₀₅		A=0,25; B=0,29	A=0,31; B=0,24	A=0,9; B=0,19

На сорті Богодарське, застосовуючи мікродобрива в період вегетації, відмічені такі показники якості: енергія проростання 95,9–96,8%, лабораторна схожість 98,3–98,8%, маса 1000 насінин 49,6–51,6 г. На сорті Раритет енергія проростання 95,1–96,1%, лабораторна схожість 98,0–98,5% та маса 1000 насінин 48,1–49,5 г. На сорті Букет, відповідно – 94,0–95,3%, 97,3–98,0% та 51,3–52,1 г. У свою чергу на контрольних варіантах сортів Богодарське, Раритет і Букет такі показники: 94,9%, 97,6%, 47,9 г, 94,1%, 97,2% та 47,4 г і 93,2%, 96,7% та 50,9 г відповідно.

Найбільшою енергією проростання характеризувався сорт Богодарське із застосуванням мікродобрив Нановіт – 96,8% та Гуміфілд – 96,5%, що на 1,95 та 1,65% більше за контроль.

На сортах Раритет і Букет також відмічено позитивну дію цих препаратів, відповідно, цей показник становив 96,0 та 96,1% і 95,3 та 95,2, що більше за варіант без мікродобрив на 1,9 та 2,0% і 2,15 та 2,0%.

Застосування на посівах сортів тритикале озимого Богодарське, Раритет і Букет мікродобрива Наномікс сприяло дещо меншому, але також достовірному підвищенню в насіння енергії проростання на 1,0, 1,05 і 0,8%.

Під час аналізу лабораторної схожості встановлено, що підживлення материнської рослини мікродобривами Нановіт та Гуміфілд сприяло отриманню насіння з більшою схожістю. Відповідно, 98,8 та 98,5% вона була у сорту Богодарське, що на 1,2 та 0,9% більше порівняно з контролем. У сорту Раритет у разі використання цих препаратів насіння мало лабораторну схожість 98,3 та 98,5%, що на 1,15 та 1,3% більш придатне до посіву, ніж насіння, отримане з контрольних ділянок. У сорту Букет схожість унаслідок застосування цих мікродобрив зростала на 1,35% і становила 98,0%.

На варіантах із підживленням рослин мікродобривом Наномікс різниця з контролем показника лабораторної схожості коливалася в межах 0,65–0,80% для всіх сортів.

Різниця між показниками енергії проростання та лабораторної схожості в разі застосування мікродобрив була в межах 1,9–2,5% для сорту Богодарське, 2,4–2,9% – для сорту Раритет та 2,7–3,4% – для сорту Букет, а на контрольних варіантах – відповідно 2,7, 3,1 та 3,5%. Це вказує на те, що підживлення посівів мікродобривами сприяє формуванню більш повноцінного насіння.

Показник крупності насіння закономірно підвищувався у варіантах, де застосовували мікродобрива. Так, у контрольному варіанті маса 1000 насінин становила 50,9, 47,9 та 47,4 г для сортів Букет, Богодарське та Раритет відповідно. У разі застосування мікродобрива Нановіт цей показник підвищувався у сортів на 1,2–3,8 г. Так, він становив 52,1 г у сорту Букет, 51,6 г – у сорту Богодарське та 49,5 г – у сорту Раритет. Застосування мікродобрив Гуміфілд та Наномікс підвищували масу насіння на 0,4–0,6 г у сорту Букет, 1,8 – 1,7 г – у сорту Богодарське та 0,9 – 0,6 г – у сорту Раритет, при цьому крупність на цих варіантах становила 51,3–51,5 г, 49,6 г та 48,3–48,1 г, відповідно.

У середньому за роки, під час оцінки окремого впливу фактору А (сорт) на посівні якості тритикале озимого, встановлено, що вона залежала від сорту. Так, сорт Богодарське мав кращу енергію проростання (96,0%), більшу лабораторну схожість (98,3%) та формував середню масу 1000 насінин (49,7 г), що різниться на 0,7%, 0,3% і 1,3 г із сортом Раритет та 1,6%, 0,8% і 1,8 г із сортом Букет, в яких показники посівної якості становлять 95,3%, 98,0% і 48,3 г. та 94,4%, 97,5% і 51,4 г відповідно (рис. 1).

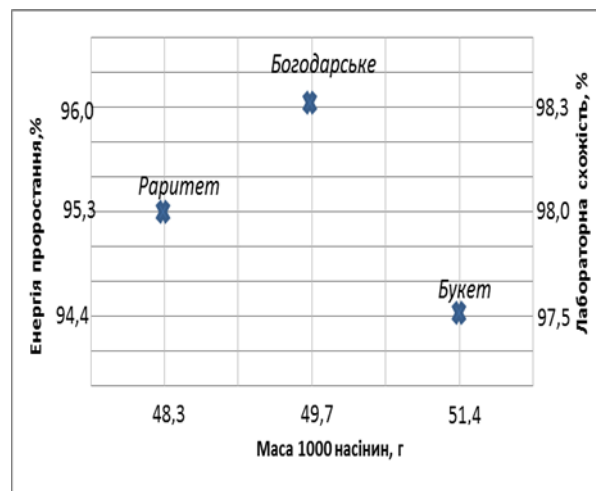


Рис. 1. Лабораторна схожість, енергія проростання та маса 1000 насінин тритикале озимого залежно від сорту (фактор А) (середнє за 2014–2016 рр.)

Аналізуючи отримані дані за фактором В, слід зазначити, що найкращу посівну якість насіння було сформовано рослинами тритикале в разі застосування мікродобрива Нановіт мікро – енергію проростання 96,0%, лабораторну схожість 98,4% та масу 1000 насінин 51,1 г, майже

такі ж значення цих показників отримали внаслідок використання Гуміфілд – 95,9%, 98,3% та 49,7 г; найменші забезпечив Наномікс – 95,0%, 97,9% та 49,7 г. 4,71 т/га, що достовірно вище за контроль (рис. 2).

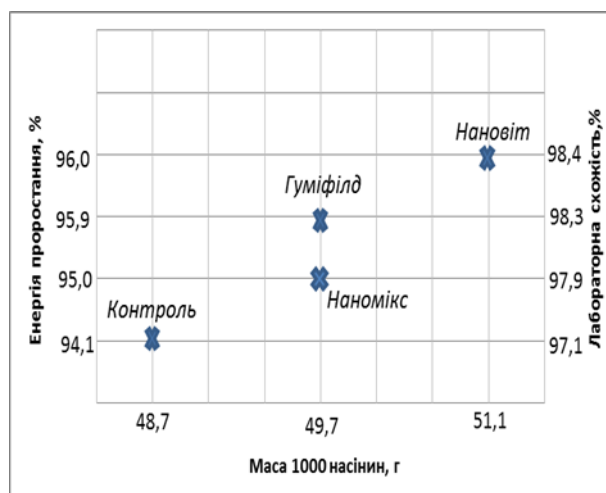


Рис. 2. Лабораторна схожість, енергія проростання та маса 1000 насінин тритикале озимого залежно від обробки насіннєвих посівів мікродобривами (фактор В) (середнє за 2014–2016 рр.)

Під час проведення кореляційного зв'язку між масою 1000 насінин та енергією проростання сортів тритикале озимого залежно від обробки материнських рослин мікродобривами був виявлений різний, позитивно сильний зв'язок між показниками для всіх сортів (рис. 3, табл. 3). Це свідчить про те,

що сорти по-різному реагували на застосування цих препаратів.

Мікродобрива також істотно впливали на посівні властивості. Так, найбільший зв'язок виявлений для сорту Богодарське – 0,91, трохи менше у сорта Раритет – 0,80 та 0,73 для сорту Букет.

Таблиця 3 – Коефіцієнти кореляції між масою 1000 насінин та енергією проростання залежно від сорту та мікродобрив

Показник	Енергія проростання		
	Богодарське	Раритет	Букет
Маса 1000 насінин	0,91	0,80	0,73

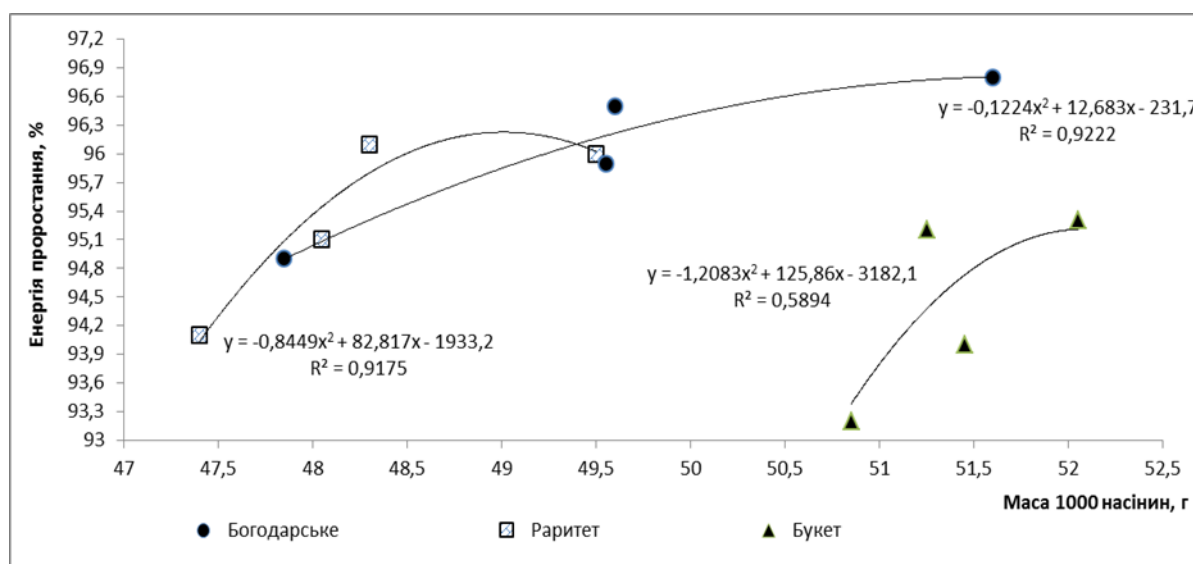


Рис. 3. Поліноміальна модель залежності маси 1000 насінин та енергії проростання насіння сортів тритикале озимого в залежності від мікродобрив (середнє за 2014–2016 рр.)

Застосування мікродобрив також вплинуло на продовольчу якість сортів тритикале озимого (табл. 4).

Таблиця 4 – Біохімічні та технологічні показники насіння сортів тритикале озимого залежно від сорту та мікродобрив (середнє за 2014–2016 рр.)

Сорт (фактор А)	Мікродобриво (фактор В)	Натура, г/л	Вміст %		Об'єм хліба, см ³	Загальна оцінка, бали
			білок	клейковина		
Богодарське	Контроль	699	8,38	9,1	270	2,9
	Гуміфілд	702	8,64	7,4	273	2,9
	Наномікс	701	8,81	7,0	276	2,9
	Нановіт мікро	705	8,88	9,2	278	3,0
Раритет	Контроль	739	9,18	9,5	280	3,1
	Гуміфілд	739	9,04	9,2	281	3,1
	Наномікс	736	9,41	9,2	279	3,2
	Нановіт мікро	741	9,48	7,4	278	3,2
Букет	Контроль	704	8,35	9,8	279	3,3
	Гуміфілд	706	8,72	9,6	278	3,3
	Наномікс	707	8,79	12,6	280	3,3
	Нановіт мікро	704	8,58	10,2	283	3,4

Під час дослідження продовольчої якості встановлено, що натура сортів тритикале озимого для сорту Богодарське становила 699–705 г/л, для сорту Раритет – 736–741 г/л, Букет – 704–707 г/л, відносились до I класу.

За вмістом білку всі сорти відносились до III класу. Найбільший вміст білку в зерні (9,04–9,48%) у сорта Раритет, трохи нижче (8,38–8,88%) у сорта Богодарське та 8,35–8,79% – у сорта Букет.

За вмістом клейковини насіння на всіх варіантах дослідів відносилось також до III класу. Найбільшу кількість її містило насіння сорту Букет – 9,8–12,6%, 7,4–9,5% – сорт Раритет та 7,0–9,2% – сорт Богодарське.

Найбільший об'єм хліба та хлібопекарську оцінку мав сорт Букет – 278–283 та 3,3–3,4, сорти Раритет і Богодарське мали нижчі показники – 278–281 та 3,1–3,2 і 270–278 та 2,9–3,0 (рис. 4).



Рис. 4. Зовнішній вигляд хлібців тритикале озимого в залежності від сорту та мікродобрив

Примітка: власне фото. Ряд (фактор А – сорт): верхній Богодарське, середній – Раритет, нижній – Букет. Зліва направо стовпчиками (фактор В – мікродобрива): контроль, Гуміфілд, Наномікс, Нановіт мікро.

Визначено, що за вмістом білка кращими були сорти Раритет та Богодарське, а за хлібопекарською оцінкою та вмістом клейковини – сорт Букет. Найкраще поєднання показників продовольчої якості на сортах у цілому були переважно за використання мікродобрива Нановіт.

Аналіз коефіцієнтів кореляції маси 1000 насінин з натурною масою сортів тритикале озимого залежно від обробки материнської рослини мікродобривами свідчить, що між цими показниками спостерігалася сильна позитивна залежність для сортів Богодарське (0,97) та Раритет (0,63) (рис. 5, табл. 4).

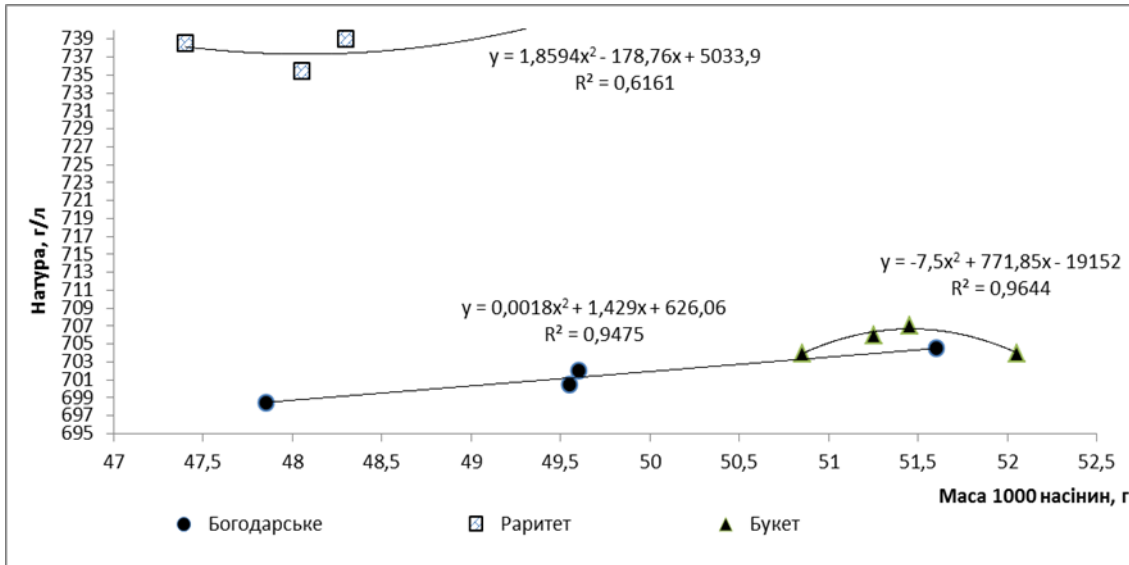


Рис. 5. Поліноміальна модель залежності маси 1000 насінин та натуре насіння сортів тритикале озимого в залежності від мікродобрив (середнє за 2014–2016 рр.)

Таблиця 4 – Коефіцієнти кореляції між масою 1000 насінин та натурою залежно від сорту та мікродобрив (середнє за 2014–2016 рр.)

Показник	Натура (насіпна щільність)		
	Богодарське	Раритет	Букет
Маса 1000 насінин	0,97	0,63	-0,07

Для сорту Букет коефіцієнт кореляції був негативно слабкий (-0,07), що свідчить про недостатню достовірність показника маси 1000 насінин для прогнозування натурної маси. Таку різну реакцію сортів можна пояснити їхніми біологічними особливостями.

Висновки. Результати наших досліджень показали, що підживлення насіннєвих посівів мікродобривами має позитивний вплив на посівні властивості сортів тритикале озимого. Насіння сортів тритикале озимого мало високі посівні якості й відповідало кондиціям Державного стандарту України (ДСТУ 2240-93). Енергія проростання для всіх сортів на варіантах досліду була в межах 93,2–96,8%, лабораторна схожість – 96,7–98,8%, маса 1000 насінин – 47,4–52,1 г. Кращі умови для формування повноцінного насіння було створено із застосуванням мікродобрив Нановіт та Гуміфілд, а серед сортів слід виділити сорт тритикале озимого Богодарське. Так, на сорті Богодарське мікродобрива Нановіт та Гуміфілд зумовили підвищення енергії проростання на 1,9 та 1,6%, схожості насіння на 1,2 та 0,9% і маси 1000 насінин на 3,7 та 1,7 г, відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Буряк Ю.І., Огурцов Ю. Є. Підвищення насінневої продуктивності рослин та прискорення розмноження нових сортів і гібридів польових культур / Основи управління продукційним процесом польових культур: монографія; за редакцією В. В. Кириченка. Х.: ФОП Бровін О. В., 2016. С. 537-595.
- Гаврилюк М.М. Основи сучасного насінництва. Київ : ННЦІАЕ, 2004. 256 с.
- Жатова Г.О. Загальне насіннєзнавство : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2009. 273 с.

- Фадеєв Л.В. Сильные семена на каждое поле (щадящая пофракционная технология Фадеева. Харьков, 2015. 176 с.

- Посівні якості насіння зернових культур та методи їх визначення / М.Я. Кирпа та ін. *Селекція і насінництво*. 2016. Вип. 110. С. 171–179.

- Захарова Н.Н., Захаров Н.Г. Посевные качества и полевая всхожесть семян яровой мягкой пшеницы. *Вестник Ульяновской гос. с.-х. академии*. 2016. № 4. С. 17–23.

- Марко Бугай. Насінництво в Україні: добре насіння і на камені зійде. *Агробізнес сьогодні*. 2019. Липень, № 13 (404). С. 54–56.

- ДСТУ 2949-94. Насіння сільськогосподарських культур. Терміни та визначення. [Чинний від 1994-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 1994. 49 с. (Інформація та документація).

- ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. [Чинний від 1994-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 1994. 73 с. (Інформація та документація).

- Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р.А. Вожегової. Херсон : Грінь Д.С., 2014. 286 с.

- ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 2004-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 173 с. (Інформація та документація).

- ДСТУ 4762-2007. Тритикале. Технічні умови. [Чинний від 2007-08-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 11 с. (Інформація та документація).

- Василенко І.І., Комаровов В.І. Оценка качества зерна : Справочник. Москва : Агропромиздат, 1987. 208 с.

REFERENCES:

1. Buryak, Yu. I., & Ogurczov, Yu. Ye. (2016). Pidvyshhennya nasinnyevoyi produktyvnosti roslyn ta pryshkorennyia rozmnozhennya novykh sortiv i gibrydiv pol'ovykh kul'tur [Improving seed productivity of plants and accelerating the reproduction of new varieties and hybrids of field crops]. *Osnovy upravlinnya produkciynym procesom pol'ovykh kul'tur: monografiya*; V. V. Kyrychenka (Ed). Har'kov: FOP Brovin O. V., 537-595 [in Ukrainian].
2. Gavrylyuk, M.M. (2004). *Osnovy suchasnoho nasinnystva* [Fundamentals of modern seed production]. Kyiv: NNTsIAE. [in Ukrainian].
3. Zhatova, G.O. (2009). *Zagalne nasinnyeznavstvo: navchalnyj posibnyk* [General seed science: a textbook]. Sumy: Universytetska knyga, 273. [in Ukrainian].
4. Fadeev, L.V. *Sil'nye semena na kazhdoe pole (shhadjashhaja pofrakcionnaja tehnologija Fadeeva)* [Strong seeds for each field (sparing factional technology of Fadeev)]. Har'kov, 176 [in Ukrainian].
5. Kyrpa, M.Ya., Skotar, S.O., Bazilyeva, Yu.S., & Lupit'ko, O.I. (2016). *Posivni yakosti nasinnyia zernovykh kultur ta metody yix vyznachennya*. [Sowing qualities of cereal seeds and methods for their determination]. *Selekciya i nasinnycztvo*, 110, 171-179. [in Ukrainian].
6. Zaharova, N.N., & Zaharov, N.G. (2016). *Posevnye kachestva i polevaja vshozhestsemjan jarovoj m'jagkoj pshenicy*. [Sowing qualities and field germination of spring soft wheat seeds]. *Vestnik Ul'janovskoj gos. s.-h. akademii*, 4, 17-23. [in Russian].
7. Marko Bugaj. (2019). *Nasinnycztvo v Ukraini: dobre nasinna i na kameni zijde*. [Seed production in Ukraine: good seeds and rock will come down]. *Agrobiznes s'ogodni*. Lypen, 13 (404). [in Ukrainian].
8. Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Terminy ta vyznachennia. *DSTU 2949-94*. [Seeds of agricultural plants. Terms and definitions: State Standart 2949-94]. (1994). Kyiv: DerzhstandartUkrayiny. [in Ukrainian].
9. Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Sortovi ta posivni yakosti. Tekhnichni umovy. *DSTU 2240-93*. [Seeds of agricultural plants. Varietal and sowing characteristics. Specifications.: State Standart 2240-93]. (1994). Kyiv: DerzhstandartUkrayiny. [in Ukrainian].
10. Vozhehova, R.A. (Ed). (2014). *Metodyka poliovykh i laboratornykh doslidzen' na zroshuvanykh zemlyakh* [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].
11. Nasinnja sil'skohospodars'kykh kul'tur. Metody vyznachennja yakosti. *DSTU 4138-2002*. [Seeds of agricultural plants. Methods of quality determination: State Standart 4138-2002]. (2003). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrayiny. [in Ukrainian].
12. Trytykale. Texnichni umovy. *DSTU 4762-2007*. [Triticale. Specifications: State Standart 4762-2007]. (2007). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrayiny. [in Ukrainian].
13. Vasilenko, I.I., Komarovov, V.I. (1987). *Ocenka kachestva zerna: Spravochnik* [Grain Quality Assessment: A Handbook]. Moskva: Agropromizdat, 208. [in Russian].

УДК 635(091)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.19>

НАУКОВІ ДОСЯГНЕННЯ ЛАБОРАТОРІЇ ОВОЧІВНИЦТВА ІНСТИТУТУ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА: ІСТОРІЯ ТА ПІДСУМКИ

КОСЕНКО Н.П. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0002-0877-6116>

ПОГОРЄЛОВА В.О. – молодший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-0143-4201>

БОНДАРЕНКО К.О. – науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0003-4690-6361>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Овочі є дуже важливим складником повноцінного здорового харчування. Страви з овочів є основним джерелом вітамінів, мінеральних солей, органічних кислот та інших важливих речовин, необхідних для нормального функціонування людського організму [1, 2]. У структурі щоденного споживання кожної людини повинно бути не менше 2/3 продуктів рослинного походження. Світова організація охорони здоров'я рекомендує споживати 400 г овочів та фруктів щоденно [3].

Південь України – унікальний регіон з дуже сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами для вирощування біологічно повноцінного врожаю овочевих рослин. Цим визначається особливе місце овочівництва серед інших галузей агропромислового комплексу [4]. Враховуючи актуальність овочівництва для майбутньої зони зрошення, у 1959 році в Українському науково-

дослідному інституті зрошуваного землеробства Української академії аграрних наук було організовано відділ овочівництва.

Мета – дослідити історичний шлях відділу овочівництва Інституту зрошуваного землеробства, проаналізувати творчі досягнення вчених та результати наукових досліджень від створення відділу до теперішнього часу.

Матеріали та методи досліджень. Основні методи дослідження є загальнонаукові принципи історичної достовірності, наукової об'єктивності та діалектичного аналізу історичного процесу через проблемно-хронологічний, джерелознавчий аналізи.

Результати та обговорення. Науково-дослідну роботу з основними овочевими рослинами і картоплею розпочато під керівництвом А.С. Симонова. Науковці досліджували способи і схеми сівби насіння у відкритий ґрунт різних сортів

томата з метою максимально механізувати процес вирощування (А.С. Симонов). Вплив добрив на врожайність томата в умовах зрошення та режими зрошення картоплі за літньої посадки вивчали м.н.с. А.А. Делієва та Г.К. Куликова, режими зрошення помідорів на слабосолонцюватих каштанових ґрунтах півдня України – аспірант Є.М. Горбатенко. Вчені проводили дослідження з розробки елементів технології вирощування здорового садивного матеріалу картоплі і методу добору, що дозволяє встановити вихід здорових і уражених хворобами бульб картоплі за питомою вагою (Е.Г. Абрашина).

У 1962 р. роботу відділу овочівництва і картоплярства очолила Є.М. Горбатенко, яка у 1964 р. захистила кандидатську дисертацію. Під її керівництвом вирішувалися питання вирощування ранніх овочів. Науковці Г.П. Овчиннікова, В.В. Кучеренко працювали над розробкою способів одержання високих урожаїв томата, огірків, капусти білокачанної. Колектив лабораторії працював над розробкою схеми конвеєрного постачання плодів томата на переробку використовуючи розсадний та безрозсадний способи вирощування плодів томата.

Удосконалений безрозсадний спосіб вирощування баклажанів і перцю забезпечив одержання високих урожаїв в умовах півдня України без погіршення якості плодів. У середині 1960-х рр. вивчалися актуальні для виробництва питання дії регуляторів росту рослин (РРР) на прискорення зав'язування плодів, були розроблені науково-практичні рекомендації режиму зрошення і системи живлення ранніх помідорів. За результатами досліджень було встановлено, що обробка квіткових китиць рослин томата регуляторами росту збільшує віддачу раннього врожаю і покращує якість плодів. Внесення добрив до висаджування розсади сприяло значному збільшенню врожаю, найбільш ефективним виявилось внесення мікроелементів на фоні $N_{120}P_{120}K_{60}$. [5]. У 1971 р. за значний внесок та впровадження наукових розробок у виробництво завідувач відділу овочівництва Є.М. Горбатенко була нагороджена орденом Трудового Червоного Прапора і отримала почесне звання «Заслужений працівник сільського господарства УРСР» (1976 р.).

При розробці прийомів вирощування пізньої капусти було встановлено, що оптимальним строком посіву на темно-каштанових ґрунтах півдня України на зрошенні є друга декада травня. Вологість ґрунту протягом вегетаційного періоду необхідно підтримувати на рівні 80% НВ (В.Ф. Лінков, В.М. Чернецький). На початку 1980-х рр. у відділі агротехніки овочевих культур (таку назву мала лабораторія на той час) виконання науково-дослідної роботи з питань розробки і вдосконалення елементів технології вирощування овочів в умовах зрошення на півдні України забезпечували завідувач Є.М. Горбатенко (к.с.-г.н.), старші наукові співробітники: І.Ю. Горбатенко (к.б.н.), М.І. Василенко (к.с.-г.н.), Г.Є. Жуйков (к.с.-г.н.), Б.О. Бенюх (к.с.-г.н.), Г.Ф. Ківер і молодші наукові співробітники: Н.А. Булах, В.В. Васюта, Н.В. Воевода, Н.І. Кліментьєва, А.А. Мацюта, І.Г. Нікішин.

Були розроблені та рекомендовані до впровадження режими зрошення, системи внесення добрив, застосування регуляторів росту рослин природного походження (Фузікокін, Капсікозід), використання елементів біотехнології в овочівництві. Дослідженнями було встановлено ефективність різних попередників томата за безрозсадного способу вирощування в умовах зрошення. Приріст урожайності порівняно з контролем (повторне вирощування томата) складав у середньому за 1984–1985 рр.: після огірка – 17,9%, моркви – 24,2%, кукурудзи на силос – 26,2%, сої – 32,0%. Вивчення ролі багаторічних бобових трав (люцерни) у спеціалізованих сівозмінах із короткою ротацією виявило перевагу розміщення томата по обороту пласта люцерни (приріст урожайності складав 9,1 т/га, що складає 15%). Встановлено високу ефективність вирощування часнику озимого шляхом висаджування повітряних цибулин за дворічного циклу розвитку. Найбільшу продуктивність (понад 7,0 т/га) забезпечила висадка повітряних цибулин у осінній період (вересень–жовтень) [5].

Важливою тематикою науково-дослідної роботи відділу була розробка технології вирощування соритів томата, придатних до комбайнового збирання. У 1980 році за активну участь у розробці і впровадженні у виробництво промислової технології вирощування (1000 га), збирання та переробки плодів томата Є.М. Горбатенко було присуджено державну премію у галузі науки і техніки.

У 1981 р. в інституті була розпочата селекційна робота з культурою томата по створенню інтенсивних сортів. У колекційному розсаднику було виділено ранньостиглі зразки з високими показниками врожайності, товарності та якості плодів. У співстворстві з науковцями Черкаської дослідної станції (А.П. Рудас, к.б.н.) були створені нові сорти томата Дебют, СХ-1, СХ-2, СХ-3, СХ-4 з урожайністю 70–75 т/га [6]. Науковими співробітниками були розроблені спеціалізовані сівозміни з короткою ротацією і високим насиченням овочевими культурами на зрошуваних землях півдня України. В умовах зрошення найбільший приріст урожайності (13,4–17,7 т/га) було отримано за розміщення безрозсадного томата після сої, кукурудзи на силос, моркви, огірка та внесення під ці культури органічних добрив. Встановлена оптимальна густина вирощування огірків для механізованого збирання плодів за умов зрошення на півдні України – 160 тис. шт./га [5].

Впродовж 1983–1985 рр. проводились наукові дослідження з вивчення можливості подовження періоду одноразового збирання плодів томата механізованим способом (комбайн) в умовах півдня України. Поєднання розсадного і безрозсадного способу вирощування сортів томата різних груп стиглості та строків сівби їх як на розсаду, так і безпосередньо у відкритий ґрунт дали можливість забезпечити надходження продукції для споживання та переробки на томат-продукти з 29 червня по 29 вересня (92 дні).

За результатами досліджень отримано Патент на корисну модель «Безрассадний способ

возделывания томата» (Є.М. Горбатенко, Г.Ф. Ківер, Н.П. Косенко). Проводилась робота з розширення асортименту овочевих рослин. На дослідному полі лабораторії овочівництва була закладена колекція багаторічних малопоширених овочів, що сприяла популяризації таких овочів, як спаржа лікарська, катран (хрін татарський), пастернак посівний, ревінь чорноморський, скорцонера іспанська (чорна морква), топінамбур, цибуля шалот, цибуля батун, цибуля багатоярусна та інші.

З 1995 р. відділ овочівництва очолював Г.Ф. Ківер, який пройшов шлях від аспіранта до завідувача і впродовж 15 років очолював Раду молодих вчених інституту. Велика робота проводилася щодо розробки і впровадження інтегрованої системи виробництва овочів на зрошуваних землях, вивчення її впливу на екологію навколишнього середовища, якість продукції та стан зрошуваних ґрунтів.

Була виявлена висока ефективність прийомів біологічного землеробства: введення в сівозміни багаторічних бобових трав, використання органічних добрив, регуляторів росту біологічного походження при вирощуванні томата, огірків. Вивчалися питання ефективності застосування сидератів і соломи, досліджувалися агротехнічні та хімічні способи боротьби з бур'янами на посівах овочевих рослин. Проводився пошук елементів енергозбереження в технологічному процесі вирощування, а також оптимальних доз добрив для томата і огірків. Вивчалася ефективність ущільнення широких міжрядь томата посівного ранньостиглими овочевими культурами (редис, кріп, рання капуста, рання морква, ранній буряк столовий) в умовах зрошення (В.В. Васюта, Н.П. Косенко) [5].

Продовжувалася селекційна робота зі створення нових сортів помідора, придатних для промислового виробництва, зі стабільно високою продуктивністю і якістю плодів, комплексною стійкістю до хвороб, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов півдня, які могли б конкурувати з зарубіжними аналогами. Науковцями Ю.О. Лютою, Н.О. Воеводою та Н.В. Мортіковою були створені нові середньоранні сорти томата промислового типу: Наддніпрянський 1 – універсального використання, з урожайністю 65–75 т/га за умов зрошення дощуванням і Кіммерієць з урожайністю 58–70 т/га для цільноплідного консервування та переробки на томат-продукти [6].

У 2004 р. лабораторію очолив В.В. Васюта (к.с.-г.н.). Проводилися дослідження з розробки нових та удосконаленню існуючих технологічних прийомів вирощування овочевих культур у короткоротаційній овочевій сівозміні для систем краплинного зрошення, вивчався їх вплив на ростові процеси та продуктивність томата, цибулі ріпчастої.

Наукові співробітники працювали над вдосконаленням методів насінництва за осіннього та весняного строків висаджування маточників для отримання високоякісного насіння цибулі ріпчастої. За результатами досліджень у 2008 р. була захищена кандидатська дисертація «Насіннева продуктивність цибулі ріпчастої залежно від строків висаджування, маси маточних цибулин і площі

живлення рослин в умовах півдня України» (Н.П. Косенко). Для сорту цибулі ріпчастої Халцедон за осіннього висаджування маточних цибулин (друга декада жовтня) урожайність насіння збільшилась на 19,7% порівняно з весняним висаджуванням (друга декада березня). Максимальну економічну ефективність насінництва цибулі ріпчастої одержано за осіннього садіння крупних маточних цибулин за площі живлення 560 см² (70x8 см): рівень рентабельності становив 186%, умовний чистий прибуток – 57,9 тис. грн/га [7].

Науковцями (В.В. Васюта, к.с.-г.н, Н.П. Косенко, к.с.-г.н., Ю.О. Степанов) розроблені та впроваджені у виробництво зональні технології вирощування насіння сортів томата власної селекції (Наддніпрянський 1) за краплинної зрошення, що включають оптимальний строк та схеми сівби, застосування регуляторів росту, режими зрошення, систему мінерального живлення насінневих рослин, механізоване збирання плодів. У 2006 р. відновлена робота лінії з переробки плодів томата на насіння.

Вченими були вдосконалені способи післязбиральної доробки насіння овочевих рослин, а саме температурний режими висушування та період шліфування насіння різних сортів томата на сушильно-шліфувальному агрегаті власної конструкції. У 2010 р. було отримано патент на дану установку і патент на корисну модель № 42543 «Спосіб доробки насіння томата» (В.В. Васюта, к.с.-г.н, Н.П. Косенко, к.с.-г.н., Ю.О. Степанов) [5].

Після знищення державних зрошувальних систем гостро постала проблема вирощування овочевих культур в умовах неполивного землеробства за рахунок раціонального використання природних запасів вологи, добору сортового складу, оптимального попередника та інших факторів впливу на технологічний процес.

Зусилля науковців лабораторії були спрямовані на розробку і впровадження у виробництво ресурсозберігаючих екологічно адаптованих технологій вирощування овочевих культур на неполивних землях півдня України. Проведені дослідження показали, що кращим попередником томата при вирощуванні без зрошення виявився зайнятий пар. Урожайність без вологозарядкового поливу перевищувала контроль на 8,7 т/га (45,0%).

На паровому попереднику проведення вологозарядки у середньому за роки досліджень сприяла збільшенню врожайності на 3,9 т/га. Було рекомендовано розміщати томат по зайнятому пару з проведенням осінньої вологозарядкового поливу, за відсутності пару – після ячменю ярого або кавуна. Встановлено оптимальну густоту рослин у богарних умовах – 25 тис. шт./га Для умов зрошення в південному регіоні України найбільш ефективним виявилось внесення 20 т/га гною та мінеральними добривами з розрахунку N₁₂₀P₆₀K₆₀/га, яке за роки досліджень сприяло підвищенню врожайності плодів томата на 9,6 т/га (42,2 %) порівняно з контролем.

Було встановлено, що застосування фосфогіпсу та вапняку при всіх строках їх внесення сприяє покращенню фізичних, хімічних та

фізико-хімічних властивостей на іригаційно деградованих темно-каштанових ґрунтах. Оптимальний строк внесення меліорантів – по мерзлоталому ґрунту. На основі проведених досліджень була розроблена і впроваджена у виробництво ресурсозберігаюча технологія вирощування томата на зрошуваних і неполивних землях, яка дозволяла зменшити витрати основних ресурсів на 15–20%, порівняно з базовою технологією, при збереженні рівня врожайності 40–45 т/га на зрошенні та 22–30 т/га на неполивних землях. За результатами досліджень отримано Патент на корисну модель № 18050 «Спосіб вирощування томата при комбайновому збиранні» і деклараційний патент на корисну модель № 17416 «Спосіб вирощування томата по ресурсозберігаючій технології на зрошенні».

Проводилися дослідження з розробки технологій та режимів краплинного зрошення основних овочевих культур при вирощуванні їх за інтенсивними технологіями на товарні та насінневі цілі, які забезпечують збільшення врожайності на 10–15% і зменшення витрат на 25–30%. З метою одержання екологічно чистої продукції вивчали вплив різних біологічних препаратів, основою яких є ефективні мікроорганізми (ЕМ-препарати), на продуктивність і якість овочевої продукції, ґрунтоутворюючі процеси, міграцію солей по активному шару ґрунту.

У 2009 р. було отримано Патент на корисну модель № 43374 «Спосіб вирощування цибулі ріпчастої при краплинному зрошенні» (Ю.О. Степанов, О.В. Журавльов, к.с.-г.н.). Для отримання врожайності сортів цибулі ріпчастої на рівні 70 т/га за краплинного зрошення необхідно підтримувати вологість землі в шарі 0–50 см протягом вегетаційного періоду не нижче 90% НВ та формувати густоту рослин 900 тис. шт./га [8]. У 2010 р. співробітниками лабораторії (В.В. Васюта, к.с.-г.н., Н.П. Косенко, к.с.-г.н., Ю.О. Люта, к.с.-г.н., Ю.О. Степанов, О.В. Журавльов, к.с.-г.н.) було виготовлено та надруковано ряд методичних рекомендацій стосовно режимів зрошення та вдосконалення існуючих технологій вирощування цибулі ріпчастої, буряка столового, томата на товарну продукцію та насіння за краплинного зрошення [9, 10, 11].

З 2011 р. лабораторію очолювала кандидат сільськогосподарських наук Ю.О. Люта. Одним із основних напрямів наукової роботи підрозділу були дослідження генетичних закономірностей формування ознак адаптивності при створенні сортів томата промислового типу, придатних для вирощування в умовах півдня України (Ю.О. Люта, к.с.-г.н., Н.О. Кобиліна, к.с.-г.н.). Генетичні та селекційні здобутки знайшли практичне застосування при створенні сортів томата, які занесені до Реєстру сортів рослин України: Сармат і Інгупецький – 2009 р., Тайм – 2010 р., Легінь – 2013 р., Кумач – 2014 р. з потенційною врожайністю без зрошення 40–45 т/га, при зрошенні – 70–100 т/га [6].

Розроблено технології вирощування овочевих культур за краплинного зрошення в сівозміні короткої ротації: томат–цибуля ріпчаста–ячмінь озимий, в яких визначено параметри оптимізації технологічних процесів по зменшенню

антропогенного навантаження на ґрунти, спрямовані на підвищення ефективності використання поливної води, збереження родючості ґрунтів, підвищення врожайності та якості овочевої продукції. Підготовлені науково-методичні рекомендації для виробників овочевої продукції (Ю.О. Люта, Н.П. Косенко, В.В. Малишев, Ю.О. Степанов) [12].

Наступним напрямом наукової роботи було вдосконалення елементів технології вирощування маточників і насінників буряка столового за краплинного зрошення. Вивчалися питання строків посіву, схеми сівби при вирощуванні маточників та схеми висаджування, густоти рослин, системи живлення за вирощування насінневих рослин буряка столового. Найбільшу врожайність насіння 2,1 т/га одержано за схеми висаджування 50+90 см, внесення розрахункової дози добрив N120P90K90 і густоти насінневих рослин 42 тис. шт./га, перевищення над контролем становить 48,6%. (Н.П. Косенко, к.с.-г.н.).

З 2017 р. лабораторію овочівництва очолює кандидат сільськогосподарських наук Н.П. Косенко. Вченими розроблено безвисадковий спосіб вирощування насіння буряка столового за краплинного зрошення у південному регіоні України. Запропонований спосіб передбачає: сівбу у першій декаді вересня за схеми 50+160см (для сорто типу Бордо); монтування системи краплинного зрошення одночасно з сівбою, що дає змогу отримати повноцінні сходи буряка столового; густота рослин – 200–300 тис. шт./га, передзимове укриття маточних рослин укритими матеріалами [13]. За результатами досліджень отримано Патент на корисну модель № 106448 «Спосіб безвисадкового вирощування насіння буряка столового за краплинного зрошення в умовах південного Степу України».

Продовжується кропітка робота з культурою томата по повній схемі селекційного процесу. Шляхом удосконалення методологічних підходів до ефективного використання генетичної різноманітності в селекції томата отримано цінний селекційний матеріал з підвищеним адаптивним і продуктивним потенціалом, високою товарністю і якістю плодів, відносною стійкістю проти хвороб.

У 2019 році отримано Патент на корисну модель «Спосіб добору гомеостатичних джерел високої адаптивності для селекції помідора їстівного в умовах зрошення». Створено новий детермінантний сорт томата промислового типу для комбайнового збирання плодів Ювілейний, який проходить державне випробування. За результатами комплексної оцінки виділені кращі селекційні зразки (два сорти і один гібрид), які планується передати у державне випробування.

Останні три роки науковці працювали над удосконаленням основних елементів технології вирощування маточних коренеплодів та насінневих рослин моркви столової за краплинного зрошення з використанням маточників-штеклінгів. За результатами досліджень у 2019 р. підготовлено науково-практичні рекомендації та отримано Патент на корисну модель «Спосіб вирощування насіння моркви столової за краплинного зрошення

на півдні України» [14]. У ювілейному 2019 р. (60 років існування лабораторії овочівництва) виконання науково-дослідної роботи забезпечують завідувач Н.П. Косенко, к.с.-г.н., наукові співробітники К.О. Бондаренко та В.О. Погорелова, лаборанти В.Г. Долгополова, І.Ю. Стадник.

Висновки. За період існування лабораторії овочівництва проведена значна науково-дослідна робота з розробки і впровадження у виробництво ресурсозберігаючих технологій вирощування овочевих рослин на неполивних і зрошуваних землях півдня України.

Вдосконалені технології насінництва томата, цибулі ріпчастої, буряку столового, моркви столової. У науковому доробку вчених – більше 600 наукових праць. Результати досліджень лабораторії захищені 30-ю патентами України, у тому числі сім отримано на сорти томата: «Наддніпрянський 1», «Кіммерієць», «Сармат», «Інгулецький», «Тайм», «Легінь», «Кумач».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Корнієнко С.І., Рудь В.П. Овочівництво. Історичний і сучасний аспекти розвитку: сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва : Матеріали міжнародн. наук.-практ. конф., 26 липня 2017 р. сел. Селекційне Харківської обл. ІОБ НААН. Харків : Плейда. 2017. С. 15–27.
2. Пішак В.П., Радько М.М., Бабюк А.В. Вплив харчування на здоров'я людини: Підручник / За ред. М.М. Радько. Чернівці : Книги-XXI. 2006. 499 с.
3. Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоровью. Стимулирование потребления фруктов и овощей во всем мире. https://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/ru_
4. Зубець М.В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ : Аграрна наука, 2010. 986 с.
5. Звіти про науково-дослідну роботу лабораторії овочівництва за період 1980–2018 рр.
6. Каталог сортів і гібридів сільськогосподарських культур селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН. / Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Базалій Г.Г., Люта Ю.О. та ін. / За ред. Біляєвої І.М. Херсон : Гринь Д.С. 2014. 75 с.
7. Косенко Н.П. Насіннева продуктивність цибулі ріпчастої залежно від строків висаджування, маси маточних цибулин і площі живлення рослин в умовах півдня України : автореф. на здобуття кандидата с.-г. наук: 06.01.06. насінництво. Сімферополь : ПФ НУБіП Кримський агротехнологічний університет. 20 с.
8. Ромащенко М.І., Васюта В.В., Журавльов О.В. Цибуля ріпчаста. Технологія вирощування на краплинному зрошенні: методичні рекомендації. Херсон : ВЦ ІЗПР НААН. 2010. 21 с.
9. Васюта В.В., Косенко Н.П., Степанов Ю.О., Люта Ю.О. Технологія вирощування насінників томата на зрошенні: методичні рекомендації. Херсон : ВЦ ІЗПР НААН. 2010. 20 с.
10. Васюта В.В., Косенко Н.П., Степанов Ю.О. Режими зрошення овочевих культур в сівозміні на краплинному зрошенні: методичні рекомендації. Херсон : ВЦ ІЗПР НААН. 2010. 20 с.
11. Васюта В.В., Люта Ю.О., Степанов Ю.О.,

Косенко Н.П. Буряк столовий. Технологія вирощування на краплинному зрошенні у весняних і літніх посівах: методичні рекомендації. Херсон : ВЦ ІЗПР НААН. 2010. 18 с.

12. Люта Ю.О., Малишев В.В., Косенко Н.П. Технологія вирощування томата, цибулі ріпчастої в сівозміні: томат–цибуля ріпчаста–ячмінь озимий: науково-практичні рекомендації. Херсон : Гринь Д.С. 2013. 64 с.

13. Люта Ю.О., Косенко Н.П. Біологічні основи насінництва буряку столового за краплинного зрошення півдня України. Методичні рекомендації. ІЗЗ, ІОБ НААН. Херсон : ВЦ ІЗЗ. 2015. 20 с.

14. Косенко Н.П., Сергеев А.В., Погорелова В.О., Бондаренко К.О. Насінництво моркви столової за краплинного зрошення в південному регіоні України : науково-практичні рекомендації. Херсон : ВЦ ІЗЗ НААН. 2019. 40 с.

REFERENCES:

1. Korniyenko, S.I. & Rud, V.P. (2017). Ovochivnytstvo. Istorychnyy i suchasnyy aspekty rozvytku: suchasnyy stan ta perspektyvy rozvytku ovochivnytstva. [Vegetable growing. Historical and modern aspects of development: current state and prospects of vegetable growing]: Materialy mizhnarodn. nauk.-prakt. konf. 26.07. 2017. sel. Seleksiynne Kharkivskoyi obl. Kharkiv : Pleyada, 2017,15–27 [in Ukrainian].
2. Pishak, V.P., Radko, M.M. & Babyuk, A.V. (2006). Vplyv kharchuvannya na zdorovya lyudyny. [The impact of nutrition on human health]. / Za red. M.M. Radko. Chernivtsi : Knyhy-KHKHI [in Ukrainian].
3. Globalnaja strategija po pitaniyu, fizicheskoy aktivnosti i zdorovju. Stimulirovanie potreblenija fruktov i ovoshhej vo vsem mire. [A global strategy for nutrition, physical activity and health. Stimulating the consumption of fruits and vegetables worldwide]. https://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/ru_
4. Zubets, M.V. (2010). Naukovi osnovy ahropromyslovoho vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrainy. [Scientific bases of agroindustrial production are in the zone of Steppe of Ukraine]. Kyiv : Aharna nauka [in Ukrainian].
5. Zvity pro naukovo-doslidnu robotu laboratorii ovochivnytstva za period 1980–2018. [Reports on a scientifically experience work of laboratory of vegetable-growing for period 1980-2018]. Kherson: IZZ. [in Ukrainian].
6. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu.O., Bazalii, H.H. & Liuta, Yu.O. (2013). Katalog sortiv i hibrydiv silskohospodarskykh kultur selektsii Instytutu zroshuvanoho zemlerobstva NAAN. [Catalogue of sorts and hybrids of agricultural cultures of selection of Institute of Irrigated Farming]. Kherson : Grin D.S. [in Ukrainian].
7. Kosenko, N.P. (2008). Nasinnieva produktyvnist tsybuli ripchastoi zalezno vid strokiv vysadzhuвання, masy matochnykh tsybulyn i ploshchi zhyvlennia roslyn v umovakh pivdnia Ukrainy. [Seed productivity of onion depending on the terms of landing, mass of bulbs and area of feed of plants in the conditions of south of Ukraine] : avtoref. na zdobuttia kandydata s.-h. nauk: 06.01.06.

nasinnytstvo. Simferopol : Crimean agrotechnical university [in Ukrainian].

8. Romashchenko, M.I., Vasiuta, V.V. & Zhuravlov, O.V. (2010). Tsybulia ripchasta. Tekhnolohiia vyroshchuvannia na kraplynnomu zroshenni: metodychni rekomendatsii. [Onion. Technology of growing on drip irrigation : methodical recommendations]. Kherson : VTs IZPR NAAN [in Ukrainian].

9. Vasiuta, V.V., Kosenko, N.P., Stepanov, Yu.O. & Liuta Yu.O. (2010). Tekhnolohiia vyroshchuvannia nasinnykiv tomata na zroshenni: metodychni rekomendatsii. [Technology of growing of tomato seed plants on irrigation: methodical recommendations]. Kherson : VTs IZPR NAAN [in Ukrainian].

10. Vasiuta, V.V., Kosenko, N.P. & Stepanov, Yu.O. (2010). Rezhymy zroshennia ovochevykh kultur v sivozmini na kraplynnomu zroshenni: metodychni rekomendatsii. [Modes of irrigation of vegetable cultures in a crop rotation on drip irrigation : methodical recommendations]. Kherson : VTs IZPR NAAN [in Ukrainian].

11. Vasiuta, V.V., Liuta, Yu.O., Stepanov, Yu.O. & Kosenko N.P. (2010). Buriak stolovyi. Tekhnolohiia vyroshchuvannia na kraplynnomu zroshenni u vesnianykh i litnikh posivakh: metodychni rekomendatsii. [Red beet. Technology of growing on

drip irrigation in the spring and summer sowing: methodical recommendations]. Kherson : VTs IZPR NAAN [in Ukrainian].

12. Liuta, Yu.O., Malyshev, V.V. & Kosenko, N.P. (2013). Tekhnolohiia vyroshchuvannia tomata, tsybuli ripchastoi v sivozmini: tomat–tsybulia ripchasta–iachmin ozymyi: naukovo-praktychni rekomendatsii. [Technology of growing of tomato onion in a crop rotation: tomato-onion-barley winter-annual: research and practice recommendations]. Kherson : Grin D.S. [in Ukrainian].

13. Liuta, Yu.O. & Kosenko, N.P. (2015). Biolohichni osnovy nasinnytstva buriaku stolovoho za kraplynnoho zroshennia pivdnia Ukrainy. Metodychni rekomendatsii. [Biological bases of seed-grower of beet of table at tiny irrigation south of Ukraine. Methodical recommendations]. IZZ, IOB NAAN. Kherson : VTs IZZ [in Ukrainian].

14. Kosenko, N.P., Serheiev, A.V., Pohorielova, V.O. & Bondarenko, K.O. (2019). Nasinnytstvo morkvy stolovoi za kraplynnoho zroshennia v pivdennomu rehioni Ukrainy. Naukovo-praktychni rekomendatsii. [Seed production of carrot at drip irrigation in the south region of Ukraine: research and practice recommendations]. IZZ, IOB NAAN. Kherson : VTs IZZ [in Ukrainian].

УДК 635.132:631.52:631.674.6 (477.72)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.20>

НАСІННИЦТВО МОРКВИ СТОЛОВОЇ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

КОСЕНКО Н.П. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-0877-6116>

СЕРГЕСЬВ А.В. – молодший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0003-0527-4599>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Основною метою насінництва є розмноження та впровадження у виробництво нових, високопродуктивних сортів і гібридів сільськогосподарських культур. Насінництво покликане зберігати сорт, підтримувати його біологічну цінність [1]. Ринок насіння дуже динамічний і характеризується гострою конкурентною боротьбою між закордонними фірмами та вітчизняними виробниками насіння овочевих рослин. Іноземні компанії, маючи потужний маркетинг, заповнюють український ринок закордонним насінням [2], тоді як за своїми ознаками вітчизняні сорти є конкурентоспроможними порівняно із закордонними, а за адаптивним потенціалом перевищують їх [3]. Українські вчені наголошують, що необхідно надавати пріоритет вітчизняним сортам і гібридам із метою доведення їх частки у Реєстрі сортів рослин до 50% [4]. Для забезпечення насінням тільки товаровиробників овочевої продукції України необхідно щорічно 259 т сертифікованого насіння моркви [5]. Тому на нинішньому етапі актуальними є розробка і впровадження сучасних технологій вирощування насіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Морква столова – цінна овочева культура, що має багатофункціональне використання. У 2011 р. площа вирощування моркви у світі – 1,18 млн га, у 2014 р. – 1,37 млн га. Відповідно зростає потреба у насінні. У 1980 р. збір насіння у світі становив 862,7; у 2000 р. – 1 395,6; у 2011 р. – 1 469 тис. т [6]. Технологія вирощування насіння за висадкового способу вирощування складається з трьох етапів: вирощування маточних коренеплодів, зберігання маточного матеріалу і вирощування насінневих рослин. Умови вирощування мають значний вплив на продуктивність насінневих рослин. Розмір маточного коренеплоду впливає на ріст, розвиток рослин, насінневу продуктивність, якість насіння. Більші за розміром коренеплоди (маточники) утворюють більш розгалужені насінневі куці [7]. У разі зменшення площі живлення насінневих рослин моркви змінюється архітектоніка насінневого куща. Як наслідок, врожайність з однієї рослини зменшується. За загущення дрібних маточників-штеклінгів (1,5–2,0 см) можна отримати високі врожаї насіння без погіршення його якості [8; 9].

Мета досліджень. Удосконалення основних елементів технології вирощування насінневих рослин моркви за краплинного зрошення в умовах півдня України.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН у 2016–2018 рр. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий слабосолюнцюватий середньосуглинковий. Дослідження впливу схеми висаджування і розміру коренеплоду на врожайність насіння проводили за такою схемою: фактор А – діаметр коренеплоду: 1) 15–20 мм, 2) 21–30 мм, 3) 31–40 мм; фактор В – схема висаджування маточних коренеплодів: 1) 70x15 см, 2) 70x20 см, 3) 70x25 см, 70x30 см. Повторність досліду чотириразова, загальна площа ділянки – 14 м², облікова – 10 м². У дослідах використовується сорт моркви «Яскрава».

Результати досліджень. У 2017 р. склалися сприятливі погодні умови для росту і розвитку насінників моркви. Маточники були висаджені в оптимальні строки 22 березня. Невисока температура повітря квітня (середньодобова 9,3°C за норми 10,0°C й ефективні опади 87,9 мм за норми 33,0 мм) значно збільшили запаси вологи у ґрунті, що сприяло приживленню маточників і формуванню крупних насінневих кущів. За ствердженням багатьох вчених, для закінчення проходження стадії яровизації маточникам моркви необхідні низькі позитивні температури повітря (8...15°C) після висаджування впродовж 30–40 діб. Тривалий період із низькою позитивною температурою сприяє кращому укоріненню рослин, швидкому

відростанню, росту і розвитку насінників, підвищенню насінневої продуктивності, тоді як за підвищення температури повітря і ґрунту більш інтенсивно розвивається надземна частина за рахунок запасу поживних речовин у коренеплоді та випереджає розвиток кореневої системи. Внаслідок цього спостерігається пригнічення росту і розвитку насінників або їх випадання (загибель) [7; 9; 10].

У 2018 р. несприятливі погодні умови (19 березня 4,5°C морозу) затримали початок весняних робіт і висаджування маточних коренеплодів моркви. Перехід середньодобової температури повітря через 5°C відзначений 31 березня за норми 25 березня. Середня температура повітря квітня була 14,1°C, що на 4,1°C вище за норму, опадів випало 1,6 мм. У першій декаді травня спостерігалось швидке збільшення температури. Загалом 2018 р. був несприятливим для вирощування насіння моркви. Поливи на ділянці вирощування насінневих рослин у 2016 р. розпочали 17 травня, у 2018 р. – 2 травня. Загалом за вегетацію проведено чотирнадцять поливів (поливна норма 100–200 м³/га). У 2017 р. норма зрошення за вегетацію насінневих рослин становила у 1 950 м³/га, сумарне водоспоживання – 3 586 м³/га, у 2018 р. відповідно – 2 680 і 3 785 м³/га.

Аналіз результатів досліджень показав, що схеми висаджування та розмір маточників мали істотний вплив на формування, ріст і розвиток насінневих рослин моркви. Так, за садіння маточників діаметром 15–20 мм (маточники-штеклінги) добре вкоренилися 59,3–64,1%, за 21–30 мм – 63,0–71,9%, за 31–40 мм – 65,6–73,4% рослин (табл. 1).

Таблиця 1 – Приживлюваність маточників моркви столової залежно від діаметру коренеплоду та схеми висаджування, 2017–2018 рр.

Вари-ант	Діаметр маточного коренеплоду, мм (фактор А)	Схема висаджування маточників, см (фактор В)	Приживлюваність маточників, %		
			2017 р.	2018 р.	2017–2018 рр.
1	15–20	70 x 15	92,7	61,3	77,0
2		70 x 20	95,7	59,3	77,5
3		70 x 25	89,8	62,5	76,2
4		70 x 30	97,1	64,1	80,6
5	21–30	70 x 15	94,5	63,8	79,2
6		70 x 20	95,2	63,0	79,1
7		70 x 25	96,0	68,8	82,4
8		70 x 30	91,9	71,9	81,9
9	31–40	70 x 15	99,6	65,6	82,6
10		70 x 20	95,7	71,3	83,5
11		70 x 25	95,5	70,0	82,8
12		70 x 30	95,6	73,4	84,5
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором А			3,4	5,0	
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором В			6,0	3,2	
НІР ₀₅ головних ефектів за фактором А			1,7	2,5	
НІР ₀₅ головних ефектів за фактором В			3,5	1,8	

За висаджування дрібних маточних коренеплодів приживлюваність становить 61,8%, за середньої – 66,9%, за крупної – 70,1%. Приживлюваність крупних маточних коренеплодів є на 8,3% більшою, ніж у дрібних маточників. За схеми висаджування 70x15 см відсоток маточників, що добре вкоренилися, складає 63,6%, за 70x20 см – 64,5%, за 70x25 см – 67,1%, за 70x30 см – 69,8%.

У середньому за роки досліджень за висаджування маточників діаметром 15–20 мм добре вкоренилися 76,2–77,5%, за 21–30 мм – 79,1–82,4%, за 31–

40 мм – 82,6–84,5% рослин. За висаджування дрібних маточних коренеплодів приживлюваність становить 77,8%, за середньої – 80,6%, за крупної – 83,4%. Приживлюваність крупних маточних коренеплодів у середньому за 2017–2018 рр. була на 5,6% більшою, ніж у дрібних маточників. За схеми висаджування 70x15 см відсоток маточників, що добре вкоренилися, складає 79,6%, за 70x20 см – 80,0%, за 70x25 см – 80,5%, за 70x30 см – 82,3%.

За даними біометричних досліджень, середня висота центрального квітконосного пагона у фазу

масового цвітіння насінневих рослин у маточників-штеклінгів становила 56,1–61,1 см, у маточників середнього розміру – 57,8–62,7 см, у крупних – 62,5–65,2 см, діаметр суцвіття становить 5,9–7,0 см. Крупні маточні коренеплоди формують центральні квітконосні пагони на 5,0 см більші, ніж дрібні маточники. За найбільшої площі живлення рослин висота квітконоса складає 63,0 см, за найменшої – 58,8 см. Таким чином, відзначено зниження висоти квітконоса за схеми 70х30 см на

4,2 см порівняно зі схемою 70х15 см. Діаметр суцвіття за садіння крупних маточних коренеплодів складає 6,9 см, середніх – 6,5 см, дрібних – 6,0 см. Зі збільшенням відстані між рослинами діаметр центрального суцвіття збільшується з 6,4 см до 6,6 см.

Урожайність насіння у середньому за роки досліджень за висаджування дрібних маточників складала 0,64–0,94 т/га, середніх – 0,71–1,05 т/га, крупних – 0,77–1,14 т/га (табл. 2).

Таблиця 2 – Урожайність насіння моркви столової, 2016–2017 рр.

Варіант	Діаметр маточного коренеплоду, мм	Схема висадки маточників, см	Урожайність насіння, т/га		
			2017 р.	2018 р.	2017–2018 рр.
1	15–20	70 x 15	1,37	0,51	0,94
2		70 x 20	1,21	0,40	0,81
3		70 x 25	1,04	0,38	0,71
4		70 x 30	0,91	0,36	0,64
5	21–30	70 x 15	1,50	0,60	1,05
6		70 x 20	1,38	0,50	0,94
7		70 x 25	1,11	0,46	0,79
8		70 x 30	0,99	0,43	0,71
9	31–40	70 x 15	1,56	0,71	1,14
10		70 x 20	1,38	0,60	0,99
11		70 x 25	1,15	0,49	0,82
12		70 x 30	1,09	0,44	0,77
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором А			0,18	0,14	
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором В			0,24	0,12	
НІР ₀₅ головних ефектів за фактором А			0,09	0,07	
НІР ₀₅ головних ефектів за фактором В			0,14	0,06	

Нашими дослідженнями встановлено, що за схеми висаджування 70х15 см урожайність насіння становила 0,94–1,14 т/га, за другої – 0,81–0,99 т/га, за третьої – 0,71–0,82 т/га, за четвертої – 0,64–0,77 т/га. Висаджування маточників середньої фракції суттєво збільшує врожайність насіння на 0,1 т/га (9,0%), крупної фракції – на 0,15 т/га (19,2%) порівняно із дрібними коренеплодами (0,78 т/га). Висадка маточників за схеми 70х15 см забезпечила врожайність насіння 1,04 т/га, за 70х20 см – 0,92 т/га, за 70х25 см – 0,78 т/га, за 70х30 см – 0,70 т/га. Зменшення відстані між рослинами в рядку з 30 до 15 см сприяє збільшенню врожайності насіння на 0,34 т/га, що складає 47,6%. Кореляційно-регресійний аналіз експериментальних даних показав, що простежується взаємозв'язок між урожайністю насіння і факторами, які досліджувалися. Залежність урожайності насіння від діаметра коренеплоду і схеми висадки маточників виражається рівнянням регресії: $Y = 0,029x_1 + 0,075x_2 + 0,71$, де Y – урожайність насіння, т/га; x_1 – діаметр коренеплоду, мм; x_2 – схема висаджування маточних коренеплодів (відстань між рослинами в рядку), см.

У середньому за 2017–2018 рр. насінневі рослини з маточників діаметром 15–20 мм сформували насіння з масою 1 000 шт. насіння 0,96–1,01 г, за 21–30 мм – 0,99–1,04 г, за 31–40 мм – 1,00–1,06 г. За висаджування крупних маточників діаметром 31–40 мм маса 1 000 шт. насіння збільшується на 0,05 г порівняно з маточниками-штеклінгами – 0,99 г. У разі зменшення відстані між рослинами з 30 до 15 см маса 1 000 насінин знижувалася з 1,04 до 0,98 г. За висадки крупних маточників схожість насіння становила 84%, у дрібних – 80%. За схеми висадки

70х30 см енергія проростання і схожість насіння були на 1,0–2,0% більше, ніж за 70х15 см. Таким чином, на посівні якості насіння схеми висаджування і розмір маточного коренеплоду істотно не впливають. Використання маточників-штеклінгів дає можливість отримати насіння з такими ж високими посівними якостями, як і від стандартних маточних коренеплодів. Насіння відповідає вимогам державного стандарту України ДСТУ 7160:2010 щодо насіння моркви столової першої репродукції.

Висновки. Найбільший вплив на формування врожайності насіння чинить схема висаджування маточників. Загущення насінневих рослин у рядку з 30 до 15 см збільшує врожайність насіння на 47,6%. Використання маточників середнього розміру збільшує врожайність насіння на 9,0%, крупних коренеплодів – на 19,2% порівняно із дрібними коренеплодами. Найбільшою врожайністю насіння (1,14 т/га) характеризувалися рослини, що сформувалися із крупних маточників 31–40 мм і були висаджені за схеми 70х15 см, за висадки маточників-штеклінгів – 0,94 т/га. Посівні властивості насіння не залежали від схеми висадки та розміру маточних коренеплодів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Макрушин М.М., Січняк Л.К. Становлення насінництва як галузі аграрної науки і виробництва. *Наукові розробки і реалізація потенціалу сільськогосподарських культур*. Київ, 1999. С. 165–168.
2. Сич З. Почему семена должны быть дорогими. *Овощеводство: украинский журнал для профессионалов*. 2010. № 10. С. 40–44.
3. Кравченко В.А., Гуляк Н.В. Підвищення ефективності селекції і насінництва овочевих рослин.

Овочівництво і баштанництво. 2014. Вип. 60. С. 15–19.

4. Корнієнко С.І., Рудь В.П., Кіях О.О. Концептуальні основи розвитку овочівництва та забезпечення продовольчої безпеки. *Овочівництво і баштанництво*. 2012. Вип. 58. С. 7–17.

5. Яровий Г.І., Гончаренко В.Ю., Могильна О.М. Стан та перспективи розвитку насінництва овочевих і баштанних рослин. *Овочівництво і баштанництво*. 2005. Вип. 50. С. 25–31.

6. Agricultural statistics / Carrot. Інформ. Бюл. URL: <http://FAO.Stat/statistics>.

7. George R.A.T. Vegetable seed production. Wallingford : CABI Publ. 2009. 320 p.

8. Majoka M., Panghal V.P.S., Duhan D.S., Kumar H.R. Effect of Plant Density on Seed Production of Carrot var. Hisar Gairic. *J. of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2019. Special Issue 5. 99–102.

9. Жук О.Я., Сич З.Д. Насінництво овочевих культур : навчальний посібник. Вінниця : Глобус-ПРЕС, 2011. 450 с.

10. Alessandro M.S., Galmarini C.R. Inheritance of Vernalization Requirement in Carrot. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 2007. № 132 (4). P. 525–529.

REFERENCES:

1. Makrushyn, M.M. & Sichnyak, L.K. (1999). Stanovlennya nasinnitstva yak haluzi agrarnoyi nauky i vyrobnytstva. [Becoming of seed-grower as areas of agrarian science and production]. *Naukovi rozrobky u realizatsiya potentsialu silskohospodarskykh kultur. Scientific developments and achieving of agricultural cultures*. Kyiv. 165–168 [in Ukrainian].

2. Sich, Z. (2010). Pochemu semena dolzhny byt dorogimi. [Why seeds should be expensive]. *Ovoshchevodstvo : ukrainskiy zhurnal dlya*

professionalov. [Vegetable growing: Ukrainian magazine for professionals]. Kyiv. 10. 40–44 [in Ukrainian].

3. Kravchenko, V.A. & Hulyak, N.V. (2014). Pidvyshchennya efektyvnosti selektsiyi i nasinnitstva ovochevykh roslyn. [Increasing the efficiency of selection and seed production of vegetable plants]. *Vegetables and melons. Ovochivnytstvo i bashtannytstvo*. [Vegetables and melons]. 60. 15–19 [in Ukrainian].

4. Korniyenko, S.I., Rud, V.P. & Kiyakh, O.O. (2012). Kontseptualni osnovy rozvytku ovochivnytstva ta zabezpechennya prodovolchoyi bezpeky. [Conceptual bases of vegetable growing and food security]. *Ovochivnytstvo i bashtannytstvo*. [Vegetables and melons]. 58. 7–17 [in Ukrainian].

5. Yarovyy, H.I., Honcharenko, V.Yu. & Mohylina, O.M. (2005). Stan ta perspektyvy rozvytku nasinnitstva ovochevykh i bashtannykh roslyn. [State and prospects of seed production of vegetable and melon plants]. *Ovochivnytstvo i bashtannytstvo*. [Vegetables and melons]. 50. 25–31 [in Ukrainian].

6. Agricultural statistics. Carrot. URL: <http://FAO.Stat/statistics>.

7. George R.A.T. (2005). Vegetable seed production. Wallingford : CABI Publ. [in English].

8. Majoka, M., Panghal, V.P.S., Duhan, D.S. & Kumar H.R. (2019). Effect of Plant Density on Seed Production of Carrot var. Hisar Gairic. *J. of Pharmacognosy and Phytochemistry*. Special Issue 5. 99–102 [in English].

9. Zhuk, O.Ya. & Sych, Z.D. (2011). Nasinnitstvo ovochevykh kultur : navchalnyi posibnyk. [Seeds of vegetable crops: textbook. Tool]. Vinnytsya : Hlobus-PRES [in Ukrainian].

10. Alessandro, M.S. & Galmarini, C.R. (2007). Inheritance of Vernalization Requirement in Carrot. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 132 (4). 525–529 [in English].

УДК 633.15:631.527

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.21>

СЕЛЕКЦІЙНІ НАДБАННЯ ТА ЇХ РОЛЬ У СТАБІЛІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В УКРАЇНІ

ЛАВРИНЕНКО Ю.О. – доктор сільськогосподарських наук, професор
<https://orcid.org/0000-0001-9442-8793>

МАРЧЕНКО Т.Ю. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0001-6994-3443>

ЗАБАРА П.П. – аспірант
<https://orcid.org/0000-0002-6149-3393>

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Забезпечення населення Землі продуктами харчування є однією з глобальних проблем XXI століття. Слід зазначити, що на початку Нової ери населення Землі становило 250–300 млн і приріст населення був досить повільним. На початку XX століття населення земної кулі нараховувало 1,6 млрд людей, у 2010 році – 7,0 млрд. У світовому масштабі сільське господарство вимушене збільшувати виробництво зерна – основного харчового продукту людини,

концентрованого корму і головного джерела рослинних білків, вуглеводів і жирів. Наукові прогнози свідчать про те, що за істотного зростання населення на Землі, виробництво продовольчих товарів не буде співпадати з таким ростом і, за існуючої динаміки, можливе переростання продовольчої проблеми в глибоку міжнародну кризу [1; 2].

На рис.1 показано, що виробництво зерна на душу населення зростало синхронно з приростом населення з 1960 по 1990 рік. Починаючи з 1990 року

приріст забезпеченості зерном стабілізувався і практично знаходиться на одному рівні. Розрахунки показують, що за нинішніх темпів приросту населення у подальшому світове виробництво зерна на одну людину буде скорочуватись. Тому людство повинне знайти рішення проблеми, оскільки темпи приросту населення залишаються надто високими.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ларуреат Нобелівської премії, автор «зеленої революції» Норман Борлауг, в своїй нобелівській лекції зробив важливе попередження: «Зелена революція надала тільки тимчасовий успіх у війні людини проти голоду та жебрацтва, вона дала людині тимчасовий передих. В повному обсязі революція може забезпечити достатню кількість продовольства протягом наступних трьох десятиліть. Проте, загрозлива сила репродукції людини також повин-

на бути обмежена, інакше успіх зеленої революції буде тільки ефемерним» [3].

Загрозливими є і прогнози зменшення орної землі, що припадають на душу населення, оскільки можливості розширення сільськогосподарських угідь вже практично вичерпані (рис. 2). Якщо на початку 20-го століття населення Землі 1,8 млрд людей і площа орних земель становила 0,72 га на 1 людину, то на початку 21 століття площа орних земель на 1 людину зменшилась до 0,19 га. На сьогодні практично всі земельні ресурси вичерпано і продовжується зменшення сільськогосподарських угідь за рахунок урбанізації територій та деградації ґрунтів. Це свідчить про те, що забезпечення людства продовольством можливе тільки за рахунок підвищення врожайності рослинницької продукції [4–10].

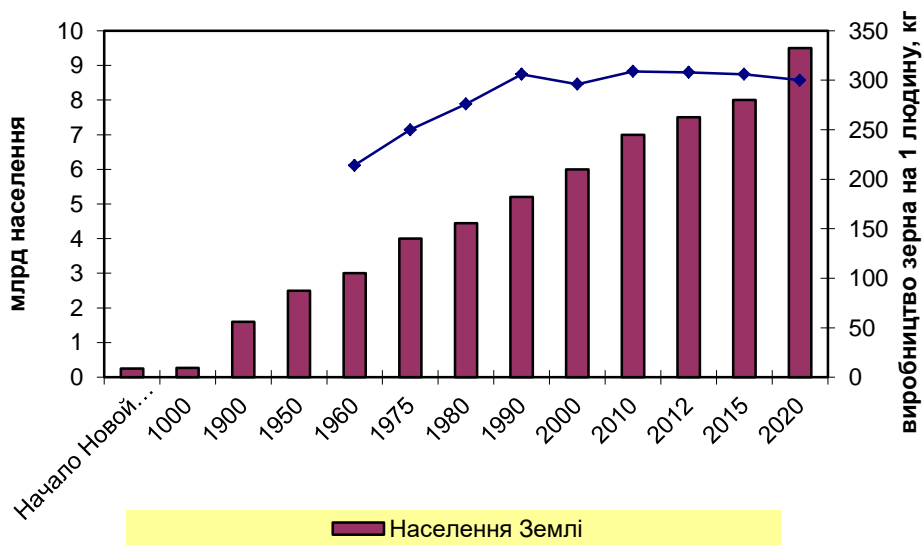


Рис. 1. Світова динаміка чисельності населення Землі і виробництва зерна на одну людину [4–10]

Тому у сфері підвищення продуктивності зернових культур (основне джерело продуктів харчування) можливі три основні напрями: генетико-

селекційні розробки; створення й удосконалення агротехнологій; оптимізація розміщення та спеціалізація виробництва [1; 2].

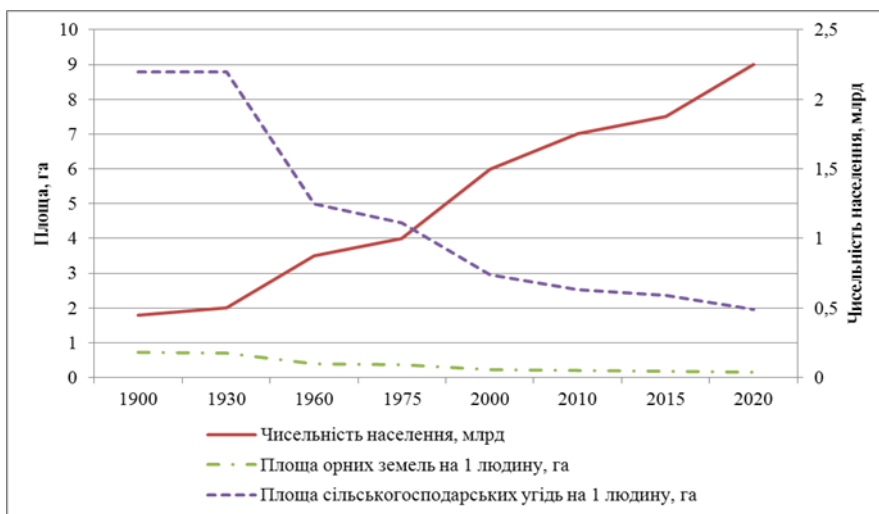


Рис. 2. Прогнозована площа орних земель та сільськогосподарських угідь, що припадає на душу населення Землі [4–10]

За всю багатотисячну історію розвитку цивілізації людини на Землі головними зерновими культурами людства були пшениця та рис. Але на початку третього тисячоліття на перше місце (за валовими зборами і урожайністю) вийшла кукурудза. На сьогодні світове виробництво кукурудзи перевищує 1 млрд тонн зерна і в найближчі роки очікується зростання урожайності та валових зборів (рис. 3).

Як видно з рисунку 3, валові збори рису і пшениці практично стабілізувались починаючи з третього тисячоліття, проте кукурудза має чіткий

тренд до збільшення валового виробництва. Основними країнами-виробниками є індустріально розвинуті, такі як США, Франція, Італія або країни, що динамічно розвиваються - Китай, Індія, Румунія, Бразилія [9; 10].

Основний приріст світових валових зборів зернових культур у 60-ті – 90-ті роки забезпечував ріст урожайності (рис. 4). Це відбувалось завдяки «зеленій революції», яка була започаткована лауреатом Нобелівської премії Норманом Борлаугом із впровадження нових інтенсивних сортів пшениці і була поширена на рис та кукурудзу.

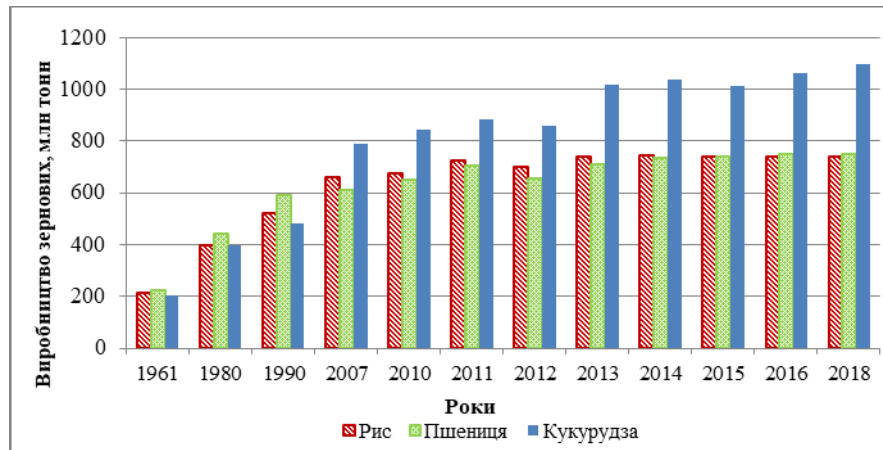


Рис. 3. Динаміка світового виробництва основних зернових культур, млн тонн [9; 10]

Це підкреслює важливість основного напрямку в підвищенні продуктивності – селекційно-генетичних розробок. За свідченнями провідних вчених приріст урожайності та валових зборів в останні роки проходить завдяки селекційним розробкам на 50–80% [11; 12]. Саме тому селекційними розробками сільськогосподарських культур активно займаються науковці в провідних країнах світу.

Селекція кукурудзи досягла значних успіхів у селекційних центрах Північної Америки та країн Європи. Це свідчить про те, що кукурудза стабільно випереджає за урожайністю пшеницю і рис, що і стало поштовхом до збільшення посівних площ цієї культури в країнах із динамічним розвитком сільськогосподарства.

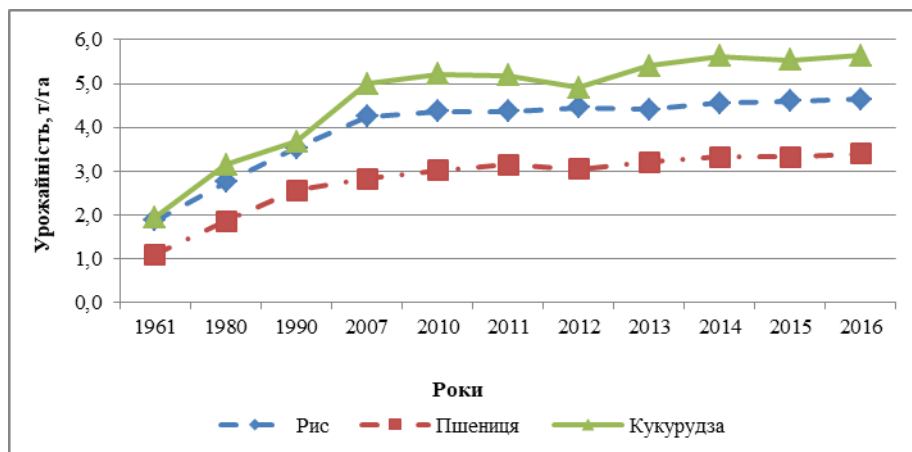


Рис. 4. Динаміка світової урожайності основних зернових культур, т/га [9]

Україна має наміри і можливості посісти почесне місце серед провідних розвинених країн світу за економічними показниками аграрного сектору і вже заявила про себе, як про потужного виробника-експортера зерна (рис. 5). Стрімкі темпи росту виробництва кукурудзи обумовлені

надзвичайно високої позитивній реакції на генетичні зрушення та технологічні розробки. Селекціонерами України створені гібриди кукурудзи з певним рівнем адаптивності до конкретних агро-екологічних зон та технологій. Впровадження гібридів нового покоління дало можливість під-

вищити урожайність зерна за останні десятиліття з 2,62 т/га до 7,80 т/га (рис. 5).

За урожайністю зерна Україна в 2018 році випередила країни Євросоюзу (рис. 6). Слід зауважити, що така врожайність ще не відповідає потенційним можливостям сучасних гібридів,

проте серед основних світових виробників зерна кукурудзи Україна займає третю позицію. Завдяки впровадженню інноваційних гібридів Україна ввійшла в шістку основних виробників зерна кукурудзи у світі та в п'ятірку експортерів.

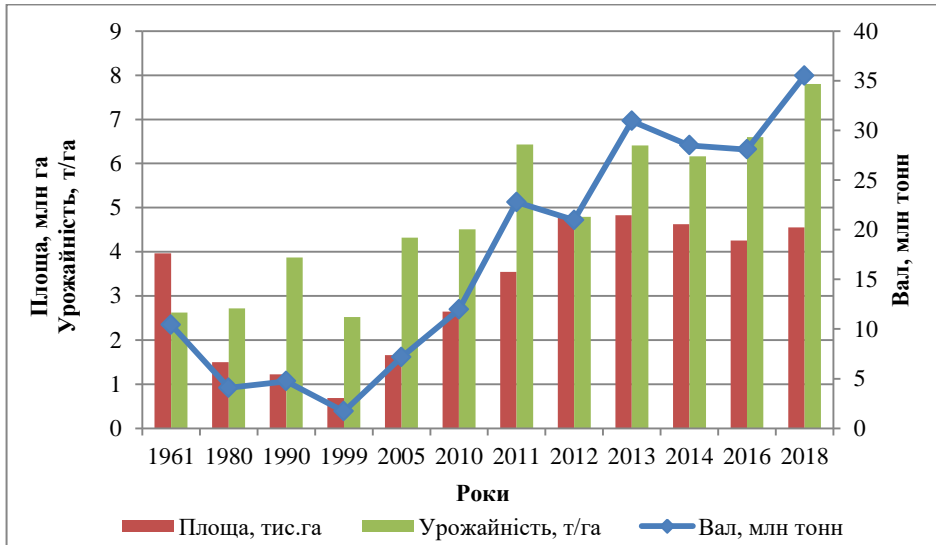


Рис. 5. Динаміка виробництва зерна кукурудзи в Україні [9, 10]

Україна є одним із потужних світових виробників зерна кукурудзи, валові збори якої перевищують 30 млн тонн [9; 10]. Фундаментальним напрямом підвищення врожайності кукурудзи є

впровадження гібридів інтенсивного типу з низькою збиральною вологістю зерна, що надає можливість поширити ареал їх використання.

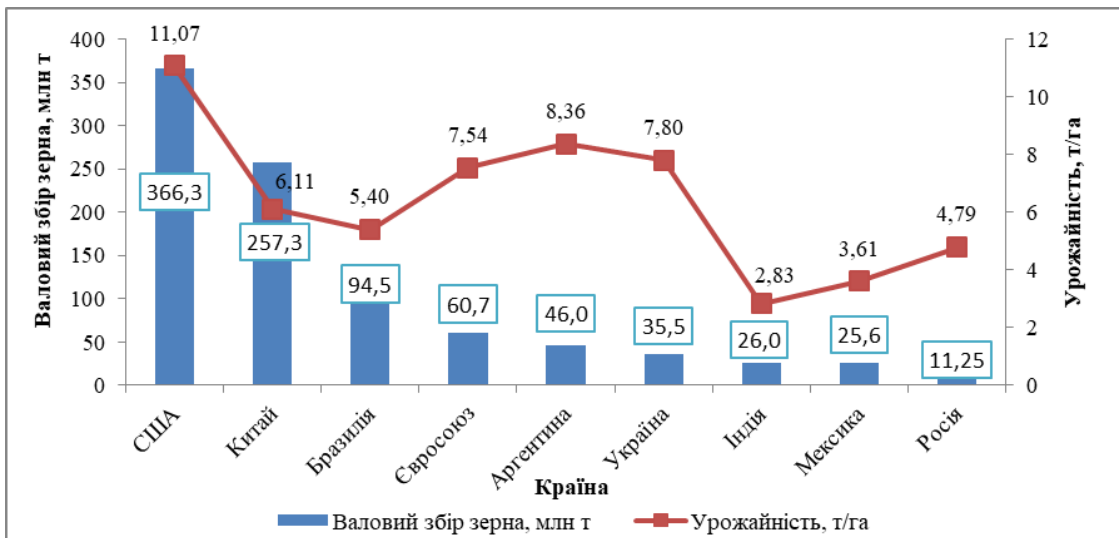


Рис. 6. Валові збори та урожайність основних світових виробників зерна кукурудзи (2018 р.) [9; 10]

Важлива роль у підвищенні врожайності та поліпшенні якості зерна належить правильному підбору гібридів для вирощування. Високопродуктивні гібриди виносять з ґрунту велику кількість поживних речовин, витрачають велику кількість води, тому такі гібриди вимагають відповідної агротехніки. Якщо такі умови відсутні, то потенційно більш продуктивний гібрид не тільки не дає збільшення, але й може поступитись за врожайністю іншому менш

продуктивному, проте і менш вимогливому до вирощування гібриду [13; 14; 15]. Потрібен диференційований підхід до селекції гібридів відповідної групи стиглості та призначення. Для підвищення рівня реалізації врожайного потенціалу сучасних гібридів, важливе значення має розробка морфофізіологічної та гетерозисної моделі та селекція гібридів на цій основі зі специфічною адаптивністю до агроєкологічних факторів [16; 17].

Мета досліджень – розробити морфо-фізіологічні та гетерозисні моделі гібридів кукурудзи ФАО 150-600 для умов зрошення.

Матеріали і методи досліджень. Прискореному отриманню нових сортів та гібридів, які характеризуються високими та сталими врожайми з поліпшеними показниками якості зерна, слугує дотримання конкретної моделі сільськогосподарської культури в процесі створення та добору відповідних генотипів. Модель сорту включає в себе як ознаки продуктивності, так і ознаки, які вказують на взаємозв'язок рослинного організму з елементами навколишнього середовища. Розробка агромоделі потребує інформації про параметри кількісних ознак продуктивності та їх залежність від показників морфологічних, фізіологічних, специфічної адаптивності, комбінаційної здатності вихідних ліній та застосування відповідних гетерозисних плазм.

Завданням досліджень було розробити морфо-фізіологічні та гетерозисні моделі гібридів кукурудзи та створити на їх базі гібриди кукурудзи ФАО

150-600 для умов достатнього природного зволоження та штучного зрошення з урожайністю зерна 11,0–17,0 т/га.

Було використано методи досліджень: польовий, лабораторний, статистичний, селекційно-генетичний, ретроспективний.

Дослідження виконані протягом 2007–2017 років у відділі селекції Інституту зрошувального землеробства НААН та Асканійській ДСДС. Дослідження проводилися згідно відповідних методик [18; 19].

Результати досліджень. Використання кореляційно-регресійних зв'язків кількісних ознак продуктивності дозволило розробити морфо-фізіологічні та гетерозисні моделі гібридів кукурудзи та створити на їх базі гібриди кукурудзи ФАО 150-600 для умов штучного зрошення з урожайністю зерна 11,0–17,0 т/га. Були розроблені моделі гібридів кукурудзи п'яти груп стиглості: ранньостиглої (ФАО 150-190), середньоранньої (ФАО 200-290), середньостиглої (ФАО 300-390), середньопізньої (ФАО 400-490), пізньої (ФАО 500-600), що відповідали вимогам адаптованості до умов зрошення (табл. 1).

Таблиця 1 – Параметри морфо-фізіологічної моделі гібридів кукурудзи ФАО 150-600 для умов зрошення півдня України (2009–2015 рр.)

Показники	ФАО 150-190	ФАО 200-290	ФАО 300-390	ФАО 400-490	ФАО 500-600
Урожайність зерна, т/га	10,5-11,5	11,5-12,5	12,5-14,5	14,5-17,0	16,0-18,0
Збиральна вологість зерна, %	12-13,0	12,0-13,0	13,5-14,0	87-90	85-88
Вихід зерна, %	87-90	87-90	88-90	240-260	270-290
Вага зерна з качана, г	180-200	200-240	220-240	13,5-14,5	16-18
Маса 1000 зерен, г	250-280	270-310	280-320	300-320	300-340
Довжина качана повна, см	16,0-18,0	18-20	20-21	20-23	20-24
Довжина качана озернена, см	16,0-18,0	18-20	20-21	19,5-22,0	20-24
Діаметр качана, см	4,2-4,5	4,5-4,8	4,6-5,0	5,0-5,2	5,5-5,7
Кількість рядів, шт	14-16	14-16	16-18	18-22	18-24
Кількість зерен, шт	40-45	42-45	46-48	48-50	46-52
Діаметр стрижня, см	2,0-2,3	2,3-2,4	2,4-2,8	2,4-2,6	2,6-2,8
Фотосинтетичний потенціал, тис. м ² діб	1500	2500	2950	3200	3500
Листковий індекс	3,8	5,0	5,6	6,0	6,0

Найбільш стабільними в умовах південного регіону є гібриди ранньостиглої групи ФАО 150-190, які використовуються для вирощування в післяукісних, післяжнивних посівів та як попередники під озимі культури. Потенційна урожайність цієї групи значно нижча за більш пізньостиглі за рахунок зменшеної тривалості періоду вегетації. Модель ранньостиглої групи гібридів кукурудзи в умовах зрошувального землеробства повинна мати за оптимальних технологічних умов генетичний потенціал врожаю зерна 10,5–11,5 т/га (табл. 1).

Останнім часом південь України характеризується тим, що на його території значна кількість вирощуваних гібридів кукурудзи належить до середньоранньої групи ФАО 200-290. Генотипи цієї групи мають високу потенційну врожайність, вегетаційний період триває в умовах Південного Степу 100–110 діб, вони невибагливі до агротехнічного забезпечення, в результаті чого гарантоване щорічне визрівання. За оптимальних умов вирощування і дотриманням технології вирощування гібриди кукурудзи середньоранньої групи стиглості повинні мати урожайність зерна в

межах 11,5-12,5 т/га, вихід зерна – 88-90 %, маса зерна з одного качана – 200–240 г, маса 1000 зерен – 270–310 г (табл. 1).

Головним елементом рентабельного виробництва середньостиглих гібридів є збирання врожаю прямим обмолотом, що забезпечує економію коштів на досушування за рахунок низької збиральної вологості зерна. Для цього особливо важливим є питання створення морфо-фізіологічної моделі гібриду кукурудзи середньостиглої групи ФАО 300–390 (табл. 1). Гібриди середньостиглої моделі гібридів кукурудзи високоврожайні, про це свідчать високі показники продуктивності: врожайність зерна складає 12,5–14,5 т/га, вихід зерна – 88,0–90,0%, маса зерна з одного качана – 220–240 г, маса 1000 зерен – 280–320 г. Гібриди кукурудзи цієї групи стиглості повинні мати потенційну можливість утворювати рослини з двома качанами.

Важливим фактором ефективної селекції є розробка гетерозисної моделі і використання сучасної зародкової плазми [20]. Створення принципово нових адаптивних гібридів кукурудзи вимагає вико-

ристання традиційних гетерозисних моделей та створення нових елітних ліній на основі змішаних зародкових плазм, що формуються на підставі нових промислових гібридів. Аналіз використання за останні роки основних зародкових плазм показав, що поряд із традиційними гетерозисними групами збільшується частка ліній, що створюють-

ся на основі нових комерційних гібридів, так звана «змішана плазма» (табл. 2). Слід зауважити, що основні зародкові плазми збереглися на сьогодні в робочих колекціях у досить модифікованому стані, а іноді вдається отримувати гібриди з достатньо високим рівнем конкурсного гетерозису і в межах однієї вихідної плазми.

Таблиця 2 – Використання ліній базових зародкових плазм в гібридах кукурудзи конкурсного сортовипробування ФАО 150-390 (2007–2015 рр.)

Походження вихідного матеріалу	Група стиглості за ФАО					
	ФАО 150-200		ФАО 200-290		ФАО 300-390	
	2007-2010 рр.	2011-2015 рр.	2007-2010 рр.	2011-2015 рр.	2007-2010 рр.	2011-2015 рр.
Лакауне	22,4	12,7	4,5	6,3	0,8	0,5
S72	18,0	8,7	3,2	-	-	-
P502	14,3	9,5	17,6	8,6	4,3	2,3
P346	-	-	16,7	7,5	0,7	-
Ланкастер (Oh43)	13,5	18,4	5,3	13,2	18,9	15,4
Ланкастер (C103)	-	-	-	-	-	2,7
Рейд (Wf9)	24,6	25,3	23,6	27,8	8,4	7,4
Рейд (SSS)	-	-	-	-	-	2,3
Айодент	-	9,8	15,3	23,4	38,6	41,1
T 22	-	-	5,2	0,7	7,5	-
Інші	-	-	5,6	2,0	3,1	2,8
Змішана плазма	7,2	15,6	3,0	10,5	17,7	25,5

Гібриди кукурудзи середньопізньої (ФАО 400-490) та пізньої (ФАО 500-600) групи стиглості мають найвищий потенціал продуктивності. Проте, ця група стиглості до останнього часу не завжди відповідає вимогам сучасних технологій вирощування, що пов'язані зі збиранням зерна комбайнами з прямим обмолотом та необхідною збиральною вологістю зерна на рівні 13–16%. Були розроблені моделі таких високопродуктивних гібридів та створені самозапилені батьківські лінії, що відповідають вимогам щодо технологічності вирощування зерна кукурудзи в умовах зрошення.

У розробленій моделі середньопізньої групи (ФАО 400-490) були виокремлені наступні кількісні ознаки, які формували врожай зерна на рівні 14–17 т/га. Маса зерна з качана становить 240–260 г, маса 1000 зерен – 300–320 г, вихід зерна – 87–90%. Качан середніх розмірів, довжина повна – 20–23 см, довжина озерненого – 19,5–22,0 см. Основні структурні елементи качана мали наступну характеристику: діаметр качана – 5,0–5,2 см, діаметр стрижня – 2,4–2,6 см, стрижень червоний. Качан циліндричний. Фотосинтетичний потенціал складає 3200 тис. м² діб, листковий індекс – 6,0 (табл. 1).

Найбільш продуктивними на півдні України, за обов'язкової наявності зрошення, є гібриди кукурудзи пізньостиглої групи ФАО. Проте, слід відзначити, що гібриди кукурудзи з ФАО 500-600 не кожен рік можуть сформувати дозріле зерно із за недостатньої кількості ефективних температур та прохолодної вологої осені. Дослідженнями встановлено, що у третій декаді вересня та жовтні місяці вологовіддача зерна значно затримується і становить не 1,2–1,5% як у серпні-першій половині ве-

ресня, а зменшується до 0,1–0,5% (за дощової погоди може проходити вторинне зволоження зерна) [21]. Тому вирощування гібридів кукурудзи пізньої групи стиглості пов'язане з певним ризиком для виробництва. Встановлено наступні параметри морфо-фізіологічної моделі гібридів кукурудзи пізньої групи – врожайність зерна 16–18 т/га, вихід зерна – 85–88%. Середнє значення маси зерна з одного качана 270–290 г (табл. 1).

Аналіз використання за останні роки основних зародкових плазм ФАО 400-600 показав, що поряд із традиційними гетерозисними групами збільшується частка ліній, що створюються на основі нових синтетичних популяцій (змішана плазма) (табл. 3). Лінії плазми Рейд (SSS) та Ланкастер (C103) пройшли суттєву селекційну доробку в основному у напрямі прискорення втрати вологи при дозріванні.

Особливо це стосується групи ліній ФАО понад 500. Так, якщо базові лінії Х18, В73, Х18-1, Х902 (батьківські форми гібридів Перекоп, Борисфен 600) і забезпечували рівень урожайності зерна гібридів до 15 т/га, проте збиральна вологість зерна у них була на рівні 25–30%, що є неприпустимим для сучасних технологій вирощування кукурудзи. Крім того, гібриди з ФАО 500-600 дуже чутливі до технологічних умов вирощування і найменші порушення технологічного регламенту призводять до різкого падіння урожайності, що нівелює їх потенційні можливості та призводить до економічних втрат. Саме тому, селекція гібридів ФАО 500-600 в умовах зрошення півдня України на сьогодні є мало перспективною і проводиться в обмеженому обсязі.

Таблиця 3 – Використання ліній базових зародкових плазм в гібридах кукурудзи конкурсного сортовипробування ФАО 400-600 (2007–2015 рр.)

Походження вихідного матеріалу	Група стиглості за ФАО			
	ФАО 400-490		ФАО 500-600	
	2007–2010 рр.	2011–2015 рр.	2007–2010 рр.	2011–2015 рр.
Ланкастер (Oh43)	11,5	5,6	-	-
Ланкастер (С103)	15,6	14,8	8,3	6,3
Рейд (Wf9)	2,3	1,5	-	-
Рейд (SSS)	17,8	14,2	45,6	44,7
Айодент	36,9	33,1	-	-
Інші	1,2	1,5	2,3	1,2
Змішана плазма	14,7	29,3	43,8	47,8

Основні зародкові плазми збереглися на сьогодні в робочих колекціях в досить модифікованому стані, а іноді вдається отримувати гібриди з достатньо високим рівнем конкурсного гетерозису і в межах однієї вихідної плазми.

Характерним є те, що серед лінійного матеріалу ФАО 400-490 є досить великий спектр вихідного елітного матеріалу який забезпечує отримувати гібридні комбінації з запрограмованим рівнем урожайності, проте, елітний вихідний матеріал групи ФАО 500-600 дуже обмежений. Це пояснюється тим, що селекція гібридів ФАО понад 500 проводиться обмежено в основних селекційних установах України та Європи, що пов'язано, в першу чергу, з високими витратами на досушування зерна.

Формування максимальної врожайності гібриду залежить від ряду факторів, одним з яких є зона вирощування, де ресурси зовнішнього середовища відповідають біологічному оптимуму генотипу. Для кожного регіону існують свої оптимальні моделі нових гібридів кукурудзи і у відповідності з цим, проводиться селекційна робота. На основі розроб-

лених моделей, у співпраці Інституту зрошуваного землеробства НААН і ДУ Інституту зернових культур НААН (м. Дніпро), були створені нові гібриди кукурудзи, що мають адаптованість до умов зрошення, різних режимів зрошення, адекватну прогнозовану реакцію на технологічне забезпечення і високий потенціал продуктивності.

Сучасні гібриди кукурудзи, що створені для умов зрошення, необхідно надавати виробництву з певними параметрами технологічних вимог. Особливо це стосується режимів зрошення та способів поливу. Проведені дослідження на різних зрошуваних масивах, різних способах поливу та режиму зрошення дали можливість надати виробництву параметри адаптованості певних гібридів до конкретних агроекологічних та технологічних особливостей.

У табл. 4 наведена продуктивність сучасних гібридів кукурудзи, створених для умов зрошення, залежно від способу поливу та режиму вологозабезпечення на основних зрошуваних масивах півдня України.

Таблиця 4 – Урожайність зерна (т/га) гібридів кукурудзи за різних способів поливу та режиму зрошення (2016–2017 рр.)

Гібрид	ФАО	Полив дощуванням ДДА 100 МА, Інгупецький зрошувальний масив, РПВГ 70% НВ	Полив краплинним зрошенням, Інгупецький зрошувальний масив, РПВГ 80% НВ	Полив краплинним зрошенням, Інгупецький зрошувальний масив, РПВГ 85% НВ	Полив дощуванням Зематік, Каховський зрошувальний масив, РПВГ 80% НВ
ДН Пивиха	190	9,31	10,16	11,02	10,73
Тендра	190	8,83	9,25	10,46	9,90
Степовий	190	9,86	10,22	11,37	10,74
ДН Хотин	250	10,56	12,44	13,07	12,83
ДН Галатя	250	10,43	11,90	13,15	12,36
Оржиця 237МВ	250	9,54	10,73	10,90	10,54
Корунд	280	10,15	11,61	13,51	12,43
Скадовський	280	10,82	11,05	11,94	11,48
ДН Росток	300	8,96	12,34	14,64	12,42
ДН Деметра	300	8,77	12,04	13,33	12,11
ДН Аквазор	320	9,64	12,45	14,17	12,10
ДН Збруч	350	9,16	12,36	14,48	12,59
ДН Візир	350	8,95	12,07	13,23	12,65
Каховський	350	8,90	13,01	13,17	12,74
Азов	380	8,13	12,18	13,34	13,16
ДН Берека	390	9,50	13,63	15,28	14,17
ДН Гетера	420	8,32	14,48	17,14	13,77
ДН Аншлаг	420	8,93	15,03	17,43	13,71
ДН Рава	420	8,54	14,82	16,85	14,42
Арабат	430	7,98	16,40	17,81	14,34
Приморський	420	8,04	14,35	15,47	13,17
Чонгар	430	8,91	14,03	14,42	13,44
НІР ₀₅		0,31	0,42	0,41	0,34

Для встановлення норми реакції новостворених гібридів на технологічні умови досліджувались вплив способів поливу та режимів зрошення: полив дощуванням ДДА 100 МА на Інгuleцькому зрошуваному масиві з рівнем передполивної вологості ґрунту 70% НВ (РПВГ 70%, водозберігаючий режим); полив краплинним зрошенням, Інгuleцький зрошувальний масив, передполивна вологість ґрунту 80% НВ; полив краплинним зрошенням, Інгuleцький зрошувальний масив, передполивна вологість ґрунту 85% (оптимальний режим); полив дощуванням Зіматік, Каховський зрошувальний масив, передполивна вологість ґрунту 80% НВ.

Встановлено, що гібриди ФАО 190 мають стабільний прояв урожайності за різних режимів зрошення. Використання цих гібридів доцільне за умов водозберігаючих режимів зрошення на поливних землях із низьким гідромодулем.

Серед гібридів середньоранньої групи стиглості (ФАО 190-280) кращим за показниками пластичності врожайності виявився гібрид Хотин (ФАО 250) незалежно від способу поливу. Так при поливі дощуванням у зоні дії Інгuleцького зрошувального масиву отримана врожайність на рівні 10,56 т/га, а при вирощуванні його у зоні дії Каховської зрошувальної системи – 12,83 т/га. Кращим у своїй групі стиглості він став і при вирощуванні за умов краплинного зрошення з передполивною вологістю ґрунту на рівні 80 та 85% НВ, де урожайність гібриду Хотин становила 12,44 та 13,07 т/га. За використання передполивної вологості ґрунту на рівні 85% НВ кращим серед ранньостиглих та середньоранніх гібридів кукурудзи виявився гібрид Корунд – 13,51 т/га.

Серед середньостиглих гібридів (ФАО 300-390) за поливу дощуванням у межах дії Інгuleцького зрошувального масиву проявилась сильна реакція гібридів на екологічний градієнт вирощування. Урожайність гібридів такого типу різко зменшується за використання їх за водозберігаючих режимів зрошення. Ці гібриди відносяться до інтенсивного типу і різко зменшують урожайність зерна нижче рівня гібридів ФАО 190-280. Використання їх за водозберігаючих режимів зрошення недоцільне і може призвести до недобору врожаю. Генотиповий потенціал продуктивності цих гібридів можливо розкрити тільки за умов інтенсивних технологій. За РПВГ 85% і краплинного способу поливу урожайність зерна гібридів ДН Аквазор, ДН Берека, ДН Збруч, ДН Росток сягала 14-15 т/га.

У групі середньопізніх гібридів встановлені сучасні вітчизняні гібриди кукурудзи інтенсивного типу Арабат, ДН Гетера, ДН Аншлаг, ДН Рава, що забезпечують урожайність зерна 15–17 т/га за краплинного зрошення і дощуванням в умовах Інгuleцького та Каховського зрошуваних масивів незалежно від якості поливної води. Гібриди такого типу недоцільно використовувати на поливних землях із низьким гідромодулем та за водозберігаючих режимів зрошення, оскільки така технологія призводить до вагомих втрат урожаю і вони стають неконкурентними з сучасними гібридами ФАО 190-280. Ці гібриди не поступаються за врожайністю зерна кращим світовим аналогам та мають прогнозовану реакцію на рівень технологічного забезпе-

чення. Це дозволяє надавати виробництву не тільки вітчизняний селекційний продукт, а одночасно і сортової технологію, яка орієнтована на ґрунтово-екологічну зону, гідромодуль водопостачання, структуру сівозміни, рівень матеріального забезпечення господарства.

Визначені пластичні гібриди кукурудзи групи ФАО 180-290 Степовий, Пивиха, Хотин, Скадовський, що забезпечують рівень урожайності зерна 8–9 т/га за застосування водозберігаючого режиму зрошення, дозволяють економити поливну воду в межах 30–35% та бути добрими попередниками під озимі зернові культури за використання способу поливу дощуванням на системах з обмеженим гідромодулем.

Таким чином, виробництву запропоновано використовувати сучасні вітчизняні гібриди кукурудзи інтенсивного типу Арабат, Аншлаг, Гетера, Збруч, Азов, Росток за краплинного зрошення і дощуванням з використанням РПВГ 80–85 %, що забезпечує урожайність зерна 15–17 т/га.

За використання способу поливу дощуванням на площах з обмеженим гідромодулем, що не дозволяє підвищити РПВГ понад 70% необхідно використовувати пластичні гібриди групи ФАО 180-290 ДН Пивиха, Хотин, Корунд, Скадовський, Солонянський 298СВ, що забезпечують рівень урожайності зерна 9–10 т/га за застосування водозберігаючого режиму зрошення, економити поливну воду в межах 1200–1500 м³/га та можуть бути добрими попередниками під озимі зернові культури за рахунок ранніх строків збирання в третій декаді серпня.

Підсумовуючи результати селекції кукурудзи для умов зрошення, можна зробити висновки, що універсальні гібриди, адаптовані до широкого спектру зовнішніх умов, на кожному агроекологічному градієнті поступаються за продуктивністю генотипам, що володіють вузькою адаптивністю. За адаптивними властивостями слід розрізняти: гібриди інтенсивного типу з сильно вираженою реакцією на середовище; гомеостатичні, що забезпечують стабільні урожаї за умов коливання умов вирощування; пластичні, що адекватно реагують на зміну рівня агрофону.

Для добору за адаптивністю має бути забезпечений екологічний градієнт, що об'єктивно відображує спектр агроекологічних умов передбачуваного регіону розповсюдження гібриду кукурудзи.

Для отримання високих і стабільних урожаїв зерна кукурудзи в кожному господарстві зрошувальної зони Степу України необхідно мати спектр гібридів, що мають різний тип реакції на зміну умов середовища: інтенсивного типу – для отримання максимальних урожаїв на кращих зрошуваних полях; гомеостатичні – для отримання гарантованого врожаю на гірших і неполивних полях; середньо пластичні, що володіють широким адаптивним потенціалом – для отримання відносно стабільних урожаїв на полях із нестабільним агрофоном (поля з низьким гідромодулем зрошувальної системи).

Висновки. В умовах зрошення необхідно використовувати гібриди кукурудзи з генетично запрограмованою реакцією на оптимальні умови вирощування (оптимальний режим вологості ґрунту тамі-

нерального живлення). Порушення технології вирощування призводить до значних втрат урожайності зерна, особливо у гібридів пізньостиглої групи. За використання розробленої морфофізіологічної та гетерозисної моделі вдалося створити гібриди кукурудзи інтенсивного типу з заданими параметрами, які можуть використовуватись у різних агрокліматичних зонах і реалізовувати запрограмовану врожайність зерна.

Гібриди інтенсивного типу, володіють комплексом господарсько-цінних ознак, здатні формувати високі врожаї на рівні 11–17 т/га зерна, при цьому ефективно використовувати поливну воду, мінеральні макро- і мікродобрива, володіють швидкою вологовіддачею зерна при дозріванні, мають високу стійкість проти основних хвороб та шкідників, що закладено в їх генетичному потенціалі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мелик-Саркисов С.Щ. Биотехнология в аграрном секторе США: Экономика развития. М. : Всероссийский НИИ с.-х. биотехнологии РАСХН, 2005. 288 с.
2. Федорук П.С., Федорук С.П., Миренков С.Н. Проблемы и перспективы производства продуктов питания для народонаселения планеты. Научные труды Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. Майкоп : Адыгея, 1999. С. 3–15.
3. Nobel Lectures, Peace 1951-1970, Editor Frederick W. Haberman, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1972 MLA style: "Norman Borlaug—Nobel Lecture: The Green Revolution, Peace, and Humanity". Nobelprize.org. Nobel Media AB 2013. Web. 9 Mar 2014. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/peace/laureates/1970/borlaug-lecture.html.
4. Джей Форрестер. Мировая динамика / Пер. с англ. А. Ворощука, С. Пегова. М. : ООО «Издательство АСТ; СПб. : Terra Fantastica, 2003. 379 с.
5. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: М. : Изд-во МГУ, 2006. 612 с.
6. Капица С.П. Демографическая революция и будущее человечества. В мире науки. 2004. № 4. С. 82–91.
7. United Nations Population Division, World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization (FAO), International Monetary Fund (IMF), and World Bank. <http://www.worldometers.info/world-population/> Народонаселение. Организация Объединенных Наций <http://www.un.org/ru/sections/issues-depth/population/> ООН.
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
9. United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. <http://www.usda.cropeexplorer: global crop production analysis>.
10. Созинов О.О. Нові рубежі в селекції рослин. Вісник аграрної науки. 2000. № 12. С. 22–24.
11. Рив М. Генетика и наследственность. М. : Мир, 1987. С. 251–276.
12. Munsch M.A., Stamp P., Christov N.K., Foueillassar X.M., Hüsken A., Camp K.H., Weider Ch. Grain Yield Increase and Pollen Containment by Plus-Hybrids Could Improve Acceptance of Transgenic Maize. Crop Science. 2010. Vol. 50, Iss. 3. P. 909–919.
13. Vozhegova R.A., Lavrinenko Yu.O., Hlushko T.V. Productivity of maize hybrids of different fao groups depending on condition of irrigation and dosage of fertilizers in the southern steppe of Ukraine. Agricultural Science and Practice. 2014. Vol. 1. No. 3. P. 62–68.
14. Нужна М.В., Боденко Н.А. Модели гібридів кукурудзи FAO 150-490 для умов зрошення. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14, № 1. С. 58–64. doi:10.21498/2518-1017.14.1.2018.126508.
15. Михайленко І.В., Хоменко Т.М. Біометричні показники гібридів кукурудзи різних груп FAO від обробки мікродобривами за умов зрошення. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Vol. 15, № 1. С. 71–79. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.2019.162486>.
16. Troyer A.F. Background of U.S. hybrid corn: II. Breeding, climate and food. Crop Science. 2004. Vol. 44, Iss. 2. P. 370–380.
17. Мустяца С.И., Мистрец С.И. Использование зародышевой плазмы гетерозисных групп БССС и Рейд Айодент в селекции скороспелой кукурузы. Кукуруза и сорго. 2007. № 6. С. 8–12.
18. Домашнев П.П., Дзюбецкий Б.В., Костюченко В.И. Селекция кукурузы. М. : Агропромиздат, 1992. 204 с.
19. Ушкаренко В.А., Лазарев Н.Н., Голобородько С.П., Коковихин С.В. Дисперсионный и корреляционный анализ в растениеводстве и луговодстве. Москва : Изд-во РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. 336 с.
20. Дзюбецкий Б.В., Черчель В.Ю. Сучасна зародкова плазма в програмі з селекції кукурудзи в Інституті зернового господарства УААН. Селекція і насінництво. Харків, 2002. № 86. С. 11–19.
21. Плоткін С.Я., Лазер П.Н., Йокич Д.Р. Еколого-генетична детермінація добової втрати вологи зерном при дозріванні у гібридів кукурудзи в умовах південного Степу. Таврійський науковий вісник. 2003. Вип. 26. С. 37–45.

REFERENCES:

1. Melik-Sarkisov, S.SC. (2005). *Biotechnologiya v agrarnom sektore SShA: Ekonomika razvitiya. [US Agricultural Biotechnology: A Development Economics]*. Moscow : All-Russian Research Institute of Agricultural Biotechnology RAASM [in Russian].
2. Fedoruk, P.S., Fedoruk, S.P. & Mirenkov, S.N. (1999). Problemy i perspektivy proizvodstva produktov pitaniya dlya narodonaseleniya planety. [Problems and prospects of food production for the population of the planet]. *Nauchnye trudy Krasnodarskogo NIISKh im. P.P. Luk'yanenko – Scientific works of the Krasnodar Research Institute of Agriculture named after P.P. Lukyanenko*. Майкоп : Aдыгея, 3–15 [in Russian].
3. Frederick, W. Haberman (2014). *Nobel Lectures, Peace 1951–1970, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1972 MLA style: "Norman Borlaug - Nobel Lecture: The Green Revolution, Peace, and Humanity"*. Nobelprize.org. Nobel Media AB 2013. Web. 9 Mar http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/peace/laureates/1970/borlaug-lecture.html [in English].

4. Forrester, D. (2003). *Mirovaya dinamika [World Dynamics]*. Moscow : Terra Fantastica [in Russian].
5. Marfenin, N.N. (2006). *Ustoychivoe razvitie chelovechestva [Sustainable development of mankind]*. Moscow : Moscow State University [in Russian].
6. Kapitsa, S.P. (2004). Demograficheskaya revolyutsiya i budushchee chelovechestva [The demographic revolution and the future of mankind]. *V mire nauk – In the world of science*. 4. 82–91 [in Russian].
7. United Nations Population Division, World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization (FAO), International Monetary Fund (IMF), and World Bank. <http://www.worldometers.info/world-population/> <http://www.un.org/ru/sections/issues-depth/population/OOH> [in English].
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> [in English].
9. United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. <http://www.usda.cropeexplorer.com/> global crop production analysis [in English].
10. Sozinov, O.O. (2000). Novi rubezhi v selektsii roslyn [New frontiers in breeding roslyn] *Visnyk ahrarnoi nauky – Newsletter of agricultural science*. 12, 22–24 [in Ukrainian].
11. Riv, M. (1987). *Genetika i nasledstvennost' [Genetics and heredity]*. Moscow. Mir, 251–276 [in Russian].
12. Munsch, M.A., Stamp, P., Christov, N.K., Foueillassar, X.M., Hüsken A., Camp, K.H. & Weider, Ch. (2010). *Grain Yield Increase and Pollen Containment by Plus-Hybrids Could Improve Acceptance of Transgenic Maize*. *Crop Science*. 50 (3), 909–919.
13. Vozhegova, R.A., Lavrinenko, Yu.O. & Hlushko, T.V. (2014). *Productivity of maize hybrids of different fao groups depending on condition of irrigation and dosage of fertilizers in the southern steppe of Ukraine*. *Agricultural Science and Practice*. 1 (3), 62–68.
14. Nuzhna, M.V. & Bodenko, N.A. (2018). *Modeli hibrydiv kukurudzy FAO 150–490 dlia umov zroshennia [Models of maize hybrids FAO 150–490 for irrigation conditions]*. *Plant Varieties Studying and Protection – Plant Varieties of Studying and Protection*. 14 (1), 58–64. doi:10.21498/2518–1017.14.1.2018.126508 [in Ukrainian]
15. Mykhailenko, I.V., Khomenko, T.M. (2019). *Biometrychni pokaznyky hibrydiv kukurudzy riznykh hrup FAO vid obrobky mikroobryvamy za umov zroshennia*. *Biometric Indicators of Maize Hybrids of Different FAO Fertilizers for Irrigation*. *Plant Varieties Studying and Protection*. 15 (1). 71–79. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.2019.162486>.
16. Troyer, A. F. (2004). *Background of U.S. hybrid corn: II. Breeding, climate and food*. *Crop Science*. 44 (2), 370–380.
17. Mustyatsa, S.I. & Mistrets, S.I. (2007). *Ispol'zovanie zarodyshevoy plazmy geterozisnykh grupp BSSS i Reid Ayodent v selektsii skorospeloy kukuruzy [Use of germplasm by heterogeneous BSSS and Reid Ayodent groups in breeding precocious maize]*. *Kukuruzna i sorgo – Corn and sorghum*. 6. 8–12.
18. Domashnev, P.P., Dziubetskyi, B.V. & Kostiuchenko, V.Y. (1992). *Selektsiya kukuruzy*. Corn breeding. Moscow : Agropromizdat. 204.
19. Ushkarenko, V.A., Lazarev, N.N., Goloborodko, S.P. & Kokovikhin, S.V. (2011). *Dispersionnyy i korrelyatsionnyy analiz v rasteniyevodstve i lugovodstve*. Analysis of variance and correlation in crop production and grassland. Moscow : Izd-vo RGAU – MSKhA imeni K.A. Timiryazeva, 336.
20. Dubetsky, B.V. & Cherchel, V.Yu. (2002). *Suchasna zarodkova plazma v programi z selektsii kukurudzi v Institutu zernovogo gospodarstva UAAN [Modern germplasm in the corn breeding program at the UAAS Grain Institute]*. *Selektsiya i nasinnitstvo – Breeding and seed production*. Kharkiv. 86. 11–19.
21. Plotkin, S.Ya., Lazer, P.N. & Yokych, D.R. (2003). *Ekoloho-henetychna determinatsiya dobovy vtraty volohy zernom pry dozrivanni u hibrydiv kukurudzy v umovakh pivdennoho Stepu [Ecological-genetic determination of daily moisture loss by grain when ripened in maize hybrids in the southern steppe]*. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Herald*. 26, 37-45.

УДК 630.453

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.22>

СТОВБУРОВІ ШКІДНИКИ СЕРЕДНЬОВІКОВИХ І СТАРШИХ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ НА ОЛЕШКІВСЬКИХ ПІСКАХ

НАЗАРЕНКО С.В. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-0482-3234>

КОТОВСЬКА Ю.С.

<https://orcid.org/0000-0001-7935-209X>

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. Стовбурові шкідники останнім часом стали серйозною проблемою хвойних деревостанів Європи. У різних регіонах поширилися процеси всихання соснових лісів під впливом комплексу стовбурових шкідників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні стовбуровим шкідникам присвячено досить мало публікацій [1] не став винятком і степовий регіон. Наукові дослідження з вивчення шкідливої ентомофауни, в тому числі і стовбурових шкідників,

у штучних соснових насадженнях на Олешківських пісках проводили Ромашко І.С. і Сергеев Л.А. (1955 р.) [2], Склярєва З.О. та Тарасенко І.М. (1973 р.) [3]. Останнім часом цій темі присвячено ряд робіт Михайлова В.О., і Назаренка С.В. [4 - 6]. В публікації Гудим А.А. і Шешурак П.М., яка є першим зведенням фауни твердокрилих НПП "Олешківські піски", з 299 видів вказано лише 4 види які є стовбуровими шкідниками сосни [7].

Висвітлення шкодочинності різних видів ксилофагів у соснових насадженнях на Олешківських пісках у сучасний період, у згаданих наукових роботах відсутня.

Мета. Встановити видовий склад стовбурових шкідників у середньовікових і старших насаджень звичайної (*Pinus sylvestris*) та кримської (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) сосни на Олешківських пісках з урахуванням шкодочинності цих комах.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились у 2012 - 2018 рр. у соснових деревостанах, що зростають на Олешківських пісках (ДП "Великокопанівське лісомисливське господарство", ДП "Голопристанське лісомисливське господарство", ДП "Збур'ївське лісомисливське господарство", ДП "Каховське лісове господарство" та ДП "Олешківське лісомисливське господарство") при цьому використовували загальноприйнятні методики збору: обстеження дерев на тимчасових пробних площах; обстеження пнів; ентомологічний аналіз заготовленої деревини; огляд порубочних залишків. Імаго відловлювали на поверхні кори та під нею, а також використовували

методи струшування з гілок, косіння ентомологічним сачком по гілках [8-10].

Категорію санітарного стану дерев визначали згідно із "Санітарними правилами в лісах України": I – зовнішньо здорові; II – ослаблені; III – сильно ослаблені; IV – всихаючі; V – сухостій поточного року; VI – сухостій минулих років [11].

Результати досліджень. У насадженнях середнього віку і старших виявлено 30 видів стовбурових комах – 29 представників ряду твердокрилих (Coleoptera) і 1 представник ряду перетинчастокрилих (Hymenoptera) – рогохвіст хвойний (*Sirex gigas* L.: *Siricidae*).

Рогохвіст хвойний заселяє лише дерева свіжого та старого сухоостою у районі товстої та перехідної кори, у регіоні трапляється зрідка.

За таксономічним розподілом твердокрилих стовбурових шкідників насаджень середнього віку і старших належать до родин златки (*Buprestidae*) (6 видів, або 20 %), вусачі (*Cerambycidae*) (11 видів, або 36,7 %), довгоносики (*Curculionidae*) (3 види, або 10 %) та короїди (*Scolytidae*) (9 видів, або 30 %).

Децо ослаблені дерева можуть заселяти лише синя соснова златка, великий сосновий лубоїд і стовбуровий смолюх (табл. 1). Водночас стовбуровий смолюх у регіоні виявлений зрідка. Найбільш небезпечними для насаджень стовбуровими шкідниками залишаються синя соснова златка та великий сосновий лубоїд, які заселяють дерева в районі товстої й перехідної кори.

Таблиця 1 – Поширеність твердокрилих стовбурових комах на деревах сосни різних категорій санітарного стану

Вид	Дерева за категоріями санітарного стану та ділянки стовбура за товщиною кори		
	здорові (I – II)	сильно ослаблені та всихаючі (III – IV)	загиблі (V – VI)
1	2	3	4
Родина Buprestidae			
<i>Anthaxia quadripunctata</i> L. Златка чотирикраткова	–	Тонка	Тонка
<i>Phaenops cyanea</i> F. Златка синя соснова	Товста й перехідна	Товста й перехідна	Товста й перехідна
<i>Melanophila acuminata</i> Deg. Златка згарищ	–	Товста й перехідна	Товста й перехідна
<i>Chrysobothris chrysostigma</i> L. Златка ребриста бронзова	–	Товста й перехідна	Товста й перехідна
<i>Buprestis mariana</i> L. Златка пнева соснова	–	–	Товста й перехідна
<i>Ancylocheira novemmaculata</i> L. плямиста хвойна златка	–	Товста й перехідна	Товста й перехідна
<i>Buprestis mariana</i> L. Златка пнева соснова	–	–	Товста й перехідна
<i>Ancylocheira novemmaculata</i> L. плямиста хвойна златка	–	Товста й перехідна	Товста й перехідна
Родина Cerambycidae			
<i>Rhagium inquisitor</i> L. Рагій ребристий	–	–	Товста й перехідна
<i>Spondylis buprestoides</i> L. Вусач кореневий коротковусий	–	–	Товста
<i>Hylotrupes bajulus</i> L. Вусач чорний домовий	–	–	Товста й перехідна
<i>Callidium violaceum</i> L. Вусач фіолетовий плоский	–	–	Тонка
<i>Monochamus galloprovincialis</i> Oliv. Вусач бронзовий (чорний) сосновий	–	Весь стовбур	Весь стовбур

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
<i>Acanthocinus aedilis</i> L. Вусач сірий довговусий	–	Товста й перехідна	Товста й перехідна
<i>Acanthocinus griseus</i> F. Вусач малий сірий довговусий	–	Перехідна й тонка	Тонка й перехідна
<i>Arhopalus rusticus</i> L. Вусач бурий сосновий	–	Товста	Товста
<i>Arhopalus tristis</i> F. Кріоцефал бурий	–	Товста	Товста
<i>Pogonocherus fasciculatus</i> Deg. Вусач сосновий вершинний	–	Тонка	Тонка
<i>Tetropium castaneum</i> L. Вусач блиску-чогрудий ялиновий	–	Перехідна	Пере-хідна
Родина Curculionidae			
<i>Pissodes notatus</i> F. Смолюх крапковий	–	Перехідна	–
<i>Pissodes pini</i> L. Смолюх стовбурний	Товста	–	–
<i>Pissodes piniphilus</i> Hbst. Смолюх сосновий жердинний	–	Тонка й перехідна	–
Родина Scolytidae			
<i>Tomicus piniperda</i> L. Лубоїд сосновий великий	Товста й пере-хідна	Товста й перехідна	Товста й перехідна
<i>Tomicus minor</i> Hart. Лубоїд сосновий малий	–	Тонка	Тонка
<i>Ips sexdenatus</i> Boern. Короїд шестизубий	–	Товста й перехідна	Товста й перехідна
<i>Ips acuminatus</i> Gyll. Короїд вершинний	–	Тонка	Тонка
<i>Pityogenes bidentatus</i> Hbst. Короїд двозубий	–	Тонка	Тонка
<i>Pityogenes bistridentatus</i> Eich. Короїд зубчастий	–	–	Тонка й перехідна
<i>Carphoborus minimus</i> F. Лубоїд малий степовий	–	–	Тонка й перехідна
<i>Orthotomicus proximus</i> Eichh. Короїд сушняків	–	Тонка й перехідна	Тонка й перехідна
<i>Orthotomicus suturalis</i> Gyll. Короїд згарищ	–	Тонка й перехідна	Тонка й перехідна

Великий сосновий лубоїд додатково ослаблює дерева при живленні імаго у кронах, спричиняючи так звану "стрижку пагонів", а потім заселяє ослаблені внаслідок цього дерева.

Синя соснова златка є небезпечною як для живих дерев, так і для лісоматеріалів.

Лише в деревах сухостою виявляються 10 видів стовбурових комах – вони не є небезпечними для життєздатних дерев і не є шкідниками лісу (див. табл. 1).

Златка пнева соснова заселяє пні та корені й не є небезпечною для лісоматеріалів, а навпаки, сприяє руйнуванню пнів.

Більшість представлених у регіоні короїдів заселяють переважно тонкі гілки і також не є небезпечними для лісоматеріалів.

Для лісоматеріалів можуть бути небезпечними ребристий рагій, вусач кореневий коротковусий і чорний домовий вусач (див. табл. 1).

Златка чотирикраткова та вусач сосновий вершинний заселяють лише гілки та ділянки стовбура із тонкою корою (див. табл. 1). За великої щільності їх популяцій ослаблення дерев може прискорюватися, але у сухостійних деревах вони відіграють

позитивну роль, сприяючи руйнуванню деревини.

Вусач малий сірий довговусий, короїд сушняків і короїд згарищ заселяють гілки й ділянки стовбурів із перехідною й товстою корою (див. табл. 1). Вони можуть прискорювати відпад сильно ослаблених дерев, але не завдають помітної шкоди лісоматеріалам. Винятком може бути вусач малий сірий довговусий, в якого лялечкові колісочки самок розміщуються у деревині, але зазвичай ці частини стовбурів вилучаються при їх розпилюванні.

Доволі небезпечними є комахи, які можуть одночасно заселяти ділянки стовбурів із тонкою, перехідною й товстою корою. Вони представлені чотирма видами (див. табл. 1). Короїд двозубий трапляється зрідка. Короїд верхівковий і малий сосновий лубоїд переважно заселяють частини дерев із тонкою корою, але зрубані дерева заселяють по всій поверхні стовбурів. До того ж жуки малого соснового лубоїда, як і великого соснового лубоїда, здійснюють додаткове живлення у кронах порівняно здорових дерев, тим самим їх ослаблюючи, а потім заселяючи.

Чорний сосновий вусач також може здійснювати додаткове живлення у кронах корою гілок, що

призводить до ослаблення дерев унаслідок обламування таких гілок або проникнення збудників хвороб у рани. Зростання чисельності популяцій цього виду у регіоні спричинено заселенням ним зрубаних дерев і лісосічних залишків. За умов швидкого висихання субстрату розвиток особин цього виду продовжується на декілька років.

Два види роду *Arhopalus* заселяють окоренкову частину стовбурів сильно ослаблених дерев і також можуть бути небезпечними для лісоматеріалів.

Вусач блискучогрудий ялиновий заселяє ділянки стовбура із перехідною корою. У Поліссі він є небезпечним шкідником ялини, а у Нижньодніпров'ї виявлений поодиноким.

Види, що заселяють ділянки стовбурів із товстою й перехідною корою, включають два види златок (*Melanophila acuminata* златка згарищ та *Ancylocheira novemmaculata* плямиста хвойна златка), сірого довговусого вусача та шести зубчастого короїда (див. табл. 1).

Шкідливість зазначених видів златок не доведено, а сірий довговусий вусач навіть може бути корисним, коли його личинки поїдають личинок соснових лубоїдів або шести зубчастого короїда та руйнують їхні ходи.

Шести зубчастий короїд часто розмножується у деревах, частково пошкоджених вогнем, спричиняючи їх додаткове ослаблення.

Висновки. Стовбурові комахи у середньовікових і старших соснових насадженнях на Олешківських лісах включають 1 представника ряду Нупенортера і 29 – Coleoptera. З останніх 6 видів златок, 11 – вусачів, 3 – довгоносиків, 9 – короїдів.

Деяко ослаблені дерева можуть заселяти лише синя соснова златка (*Phaenops cyanea* F.), великий сосновий лубоїд (*Tomicus piniperda* L.) і стовбуровий смолюх (*Pissodes pini* L.), причому останній вид у регіоні виявлений зрідка. Великий сосновий лубоїд додатково ослаблює дерева при живленні імаго у кронах, спричиняючи так звану "стрижку пагонів", а потім заселяє ослаблені внаслідок цього дерева. Синя соснова златка є небезпечною як для живих дерев, так і для лісоматеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мешкова В.Л. Лісова ентомологія в Україні: історія, здобутки й завдання. Радіоекологія лісів і лісове господарство Полісся України. К.: Фітосоціоцентр, 2006. С. 138-148.
2. Ромашко И. С., Сергеев Л.А. Сосновый подкорный клоп. Научные труды Укр. НИС виноградарства и освоения песков. Киев: Гос. изд. с/х литературы УССР, 1955. Вып. 5. С. 207-213.
3. Склярова З.А., Тарасенко И.М. К характеристике очагов стволовых вредителей в сосновых культурах по Нижнеднепровских песках. Лесоводство и агролесомелиорация. Киев: Урожай, 1973. Вып. 34. С. 70-74.
4. Михайлов В.А., Назаренко С.В. Фауна и трофические связи жуков ксилобийонтов искусственных сосновых насаждений зоны Нижнеднепровских песков. Фальцфейнівські читання. Зб. наукових праць. Херсон, 2009. С. 211-215.
5. Михайлов В.О., Назаренко С.В. Динаміка збільшення видового складу і чисельності ксилофагів у штучних соснових насадженнях Нижньодніпров'я.

Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Айлант, 2010. Вип. 72. С. 30-36.

6. Назаренко С.В. Ентомошкідники соснових насаджень Нижньодніпровських пісків. Известия Харьковского энтомологического общества. Харків, 2000. т. 8. Вип. 2. С. 117-121.

7. Гудим А.А., Шешурак П.Н. К изучению жесткокрылых (Coleoptera) национального природного парка "Алешковские пески" (Херсонская область, Украина). Природничий альманах. Сер.: Біологічні науки. Херсон, 2016. Вип. 23. С. 20-42.

8. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. Пушкино: ВНИИЛП, 2006. 107 с.

9. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу / відповід. укладач В. Л. Мешкова. Х.: УкрНДІЛГА, 2010. 27 с.

10. Мозолева Е. Г., Катаев О. А., Соколова Э. С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 152 с.

11. Санітарні правила в лісах України. К.: ДКЛГ України, 1995. 19 с.

REFERENCES:

1. Meshkova, V. L. (2006). Lesnaya entomologiya v Ukraine: istoriya, dostizheniya i zadachi [Forest Entomology in Ukraine: History, Achievements and Tasks]. *Radioekologiya lesov i lesnoye khozyaystvo Poles'ya Ukrainy – Radioecology of Forests and Forestry of Polesie of Ukraine*. Kyiv. [in Ukrainian].
2. Romashko, I. S., & Sergeev, L. A. (1955). Sosnovyy podkornyy kloп [Pine underbug bug]. *Nauchnyye trudy Ukr. NIS vinogradarstva i osvoyeniya peskov – Scientific works of Ukr. NIS viticulture and sand development*, 5, 207-213. [in Russian].
3. Sklyarova, Z.A., & Tarasenko, I.M. (1973). K kharakteristike ochagov stvolovykh vreditel'ey v sosnovykh kul'turakh po Nizhnedneprovskiy peskakh [On the characterization of stem pest foci in pine crops along the Lower Dnieper sands]. *Lesovodstvo i agrolesomeliratsiya – Forestry and Agroforestry*, 34, 70-74. [in Russian].
4. Mikhaylov, V.A., & Nazarenko, S.V. (2009). Fauna i troficheskiye svyazi zhukov ksilobiontov iskusstvennykh sosnovykh nasazhdeniy zony Nizhnedneprovskiy peskov. [Fauna and trophic relationships of xylobiont beetles of artificial pine plantations of the Nizhniy Dneprovsky Sands zone]. *Fal'tsfeynovskiye chteniya. Sb. nauchnykh prac – Faltsfein readings. Compendium of scientific works*, 211-215 [in Russian].
5. Mikhaylov, V.A., & Nazarenko, S.V. (2010). Dinamika uvelicheniya vidovogo sostava i chislennosti ksilofagi v iskusstvennykh sosnovykh nasazhdeniyakh Nizhnedneprov'ya. [Dynamics of increase in species composition and abundance of xylophages in artificial pine plantations of the Lower Dnieper region]. *Tavrisheskiy nauchnyy vestnik: Nauchnyy zhurnal – Taurian Scientific Bulletin: Scientific journal*, 72, 30-36. [in Ukrainian].
6. Nazarenko, S.V. (2000). Yentomoshkidniki sosnovykh nasazhdeniy Nizhnedneprovskikh peskov. [Entomozhidniki pine plantations of the Lower Sands].

Izvestiya Khar'kovskogo entomologicheskogo obshchestva – Izvestiya Kharkovskogo entomologicheskogo obshchestva, 2, 117-121 [in Ukrainian].

7. Gudym, A.A., & Sheshurak, P.N. (2016). K izucheniyu zhestkokrylykh (Coleoptera) natsional'nogo prirodnogo parka "Aleshkovskiy peski" (Khersonskaya oblast', Ukraina). [To the study of (Coleoptera) of the national natural park "Aleshkovsky Sands" (Kherson region, Ukraine)]. *Yestestvennyy al'manakh. Ser. Biologicheskoye nauki – Natural almanac. Series: Biological Sciences, 23, 20-42.* [in Russian].

8. Metodicheskiye rekomendatsii po nadzoru, uchetu i prognoza massovykh razmnozheniy stvolovykh vreditel'ey i sanitarnogo sostoyaniya lesov (2006). [Guidelines for the supervision, accounting

and forecasting of mass reproduction of stem pests and forest health]. [in Russian].

9. Meshkova, V. L. (2010). Metodicheskiye rekomendatsii po obsledovaniyu ochagov stvolovykh vreditel'ey lesa [Methodical recommendations for the survey of the centers of stem pests of forest]. Khar'kov. [in Ukrainian].

10. Mozolevskaya, E. G., Katayev, A. A., & Sokolova, E. S. (1984). Metody lesopatologicheskogo obsledovaniya ochagov stvolovykh vreditel'ey i bolezn'ey lesa [Metody lesopatologicheskogo obshchestva ochagov stvolovykh vreditel'ey i bolezn'ey lesa]. Moskva. [in Russian].

11. Sanitarnyye pravila v lesakh Ukrainy (1995). [Sanitary rules in the forests of Ukraine]. Kyiv. [in Ukrainian]

УДК 631. 811:633.16(477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.23>

ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПОСІВІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО Й ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

ПАНФІЛОВА А.В. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-0006-4090>

ГАМАЮНОВА В.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор

<https://orcid.org/0000-0001-9471-8272>

ФЕДОРЧУК М.І. – доктор сільськогосподарських наук, професор

<https://orcid.org/0000-0001-7028-0915>

Миколаївський національний аграрний університет

НАГІРНИЙ В.В. – аспірант

<https://orcid.org/0000-0001-8014-110X>

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. Фотосинтез – основний і важливий процес життєдіяльності рослин. Підвищення врожайності сільськогосподарських культур відбувається за рахунок поліпшення умов інтенсивності й ефективності фотосинтезу [1–3], в якому першочергове значення відіграє наростання площі листової поверхні та накопичення нею органічної речовини [4–6]. Регулювання площі листового апарату рослин може бути досягнуто створенням оптимальних умов вирощування. Водночас фотосинтетичний апарат рослин чутливий до дії різних чинників, тому строки сівби, сумісне застосування хімічних і біологічних препаратів може мати істотний вплив на формування його розмірів [7–10]. Зважаючи на це, доцільно було б встановити вплив строків сівби, застосування препаратів різної фізіологічної дії на формування фотосинтетичного апарату рослин ячменю ярого й озимого.

Формування високого врожаю зерна є результатом фотосинтезу, в процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні та різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Як відомо, одним із найбільш динамічних показників фотосинтетичної діяльності рослин є площа листової поверхні. Потужність асиміляційного

апарату і тривалість його роботи є вирішальними факторами продуктивності фотосинтезу, які визначають розміри врожаю та якість зернової продукції [11–14].

Врожайність рослин передусім визначається розмірами та продуктивністю фотосинтетичного апарату, який у процесі росту й розвитку рослин має якомога швидше досягати оптимального показника. Одним із факторів, що регулює величину площі асиміляційної поверхні, є режим живлення рослин. Тому в період вегетації культури необхідно створювати найсприятливіші умови живлення для формування рослинами оптимальної площі листового апарату й ефективної фотосинтетичної діяльності, тобто однією з можливостей збільшення продуктивності культури є удосконалення агро-технологічних заходів, зокрема умов живлення [15].

Вирішення продовольчої проблеми та покращення добробуту населення України значною мірою залежить від розвитку сільського господарства, зростання його ефективності. В основі формування високих урожаїв, окрім генетичного потенціалу рослин, лежить технологія їх вирощування. Відомо, що агротехнічні прийоми вирощування сільськогосподарських культур, в т. ч. і ячменю

ярого й озимого, створюючи певні умови зовнішнього середовища, значно впливають на продуктивність фотосинтезу культури [16; 17].

Фотосинтез є основою первинної біопродуктивності природних екосистем і формування врожаю сільськогосподарських культур. На його частку припадає до 95% усієї накопиченої в рослині енергії [18]. Проте зв'язок між його інтенсивністю і продуктивністю господарсько-цінних органів простежується не завжди. Це зумовлено опосередкованим впливом характеру розподілу асимільованого вуглецю в донорно-акцепторній системі рослини [19; 20].

На фотосинтетичну діяльність рослин впливає ряд зовнішніх чинників, які є відносно постійними (освітленість, температура, вміст вуглекислоти в атмосфері тощо) і їх варіювання виключно пов'язане з радіаційним режимом атмосфери, кліматичними та погодними умовами. Вміст мінеральних та органічних речовин у ґрунті, його повітряний і водний режими є факторами, на які можна безпосередньо впливати і контролювати. Тому в період вегетації необхідно створювати найсприятливіші умови для росту і розвитку рослин, аби вони сформували оптимальну площу листкового апарату для ефективної фотосинтетичної діяльності [15; 18].

В умовах незадовільного ресурсного забезпечення сільського господарства і кризових явищ екологічного характеру постає нагальна потреба в розробці технологічних рішень, які б дозволили мобілізувати можливості природних процесів, що впливають на розвиток рослин, забезпечити стабільність агросистем, знизити хімічне навантаження на агроценози за збільшення їх продуктивного потенціалу. У зв'язку з цим актуальним є обґрунтування строків сівби і систем удобрення, застосування яких забезпечує, з одного боку, достатній рівень продуктивності агроценозів і розкриття біопродуктивного потенціалу культур, а з іншого – сприяє підвищенню його екологічної стійкості, отриманню біологічно цінного врожаю та збереженню довкілля. Вирішення цих завдань можливе за рахунок застосування новітніх ристреґулюючих препаратів у поєднанні з помірними дозами мінеральних добрив.

Мета досліджень полягала у визначенні показників фотосинтетичної діяльності посівів ячменю ярого й озимого залежно від удосконалення елементів технології вирощування культур в умовах південного Степу України шляхом дослідження строків сівби та запровадження ресурсозберігаючого живлення рослин: застосування оброблення насіння мікродобривами та посіву рослин ристреґулюючими речовинами в основні періоди вегетації по фоні основного внесення невисоких доз мінеральних добрив.

Матеріали та методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили впродовж 2013–2017 рр. в умовах навчально-науково-практичного центру Миколаївського НАУ (ячмінь ярий) і впродовж 2015–2018 рр. в ФГ «Фентезі» Великоолександрівського району Херсонської області (ячмінь озимий). Об'єктом досліджень були ячмінь ярий – сорти Адапт, Сталкер та

Еней і ячмінь озимий – сорти Достойний, Снігова королева та Дев'ятий вал. Технологія їх вирощування, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою до наявних зональних рекомендацій для Південного Степу України.

Схема досліду з ячменем ярим включала такі варіанти:

Фактор А – сорт: 1. Адапт; 2. Сталкер; 3. Еней.

Фактор В – живлення: 1. Контроль (без добрив); 2. $N_{30}P_{30}$ – під передпосівну культивування – фон; 3. Фон + Мочевин K_1 (1 л/га); 4. Фон + Мочевин K_2 (1 л/га); 5. Фон + Ескорт-біо (0,5 л/га); 6. Фон + Мочевин K_1 + Мочевин K_2 (по 0,5 л/га); 7. Фон + Органік Д2 (1 л/га). Норма робочого розчину складала 200 л/га. Підживлення посівів сучасними ристреґулюючими речовинами проводили на початку фази виходу рослин ячменю ярого у трубку та колосіння.

Препарати, використані для позакореневого підживлення посівів ячменю ярого, внесені до Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Препарати Мочевин K_1 і Мочевин K_2 зареєстровані як добрива, які містять відповідно N – 11–13%, P_2O_5 – 0,1–0,3%, K_2O – 0,05–0,15%, мікроелементи – 0,1%, бурштинова кислота – 0,1% та N – 9–11%, P_2O_5 – 0,5–0,7%, K_2O – 0,05–0,15%, гумат натрію – 3 г/л, гумат калію – 1 г/л, мікроелементи – 1 г/л. Органік Д2 – це органо-мінеральне добриво, яке містить N – 2,0–3,0%, P_2O_5 – 1,7–2,8%, K_2O – 1,3–2,0%, кальцій загальний – 2,0–6,0%, органічні речовини – 65–70% (в перерахунку на вуглець). Ескорт-біо – це природний мікробний комплекс, який містить штами мікроорганізмів родів *Azotobacter*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Lactobacillus*, *Bacillus* і продуковані ними біологічно активні речовини (БАР).

Схема досліду з ячменем озимим включала такі варіанти:

Фактор А – сорт: 1. Достойний; 2. Снігова королева; 3. Дев'ятий вал.

Фактор В – мікродобрива: 1. Контроль (без добрив); 2. Міфосат 1; 3. Хелат Комбі; 4. Міфосат 1 + Хелат Комбі.

Фактор С – строки сівби: 1. I декада жовтня; 2. II декада жовтня; III декада жовтня.

Фотосинтетичну діяльність посівів визначали за методикою, описаною А.А. Ничипоровичем [21].

Результати досліджень. Нашими дослідженнями встановлено, що застосування позакореневого підживлення посівів ячменю ярого сприяло збільшенню площі листкової поверхні рослин від фази весняного кушіння до колосіння, після чого у всі роки досліджень розпочиналося істотне зменшення цього показника, що пов'язане з біологією культури, а саме з відмиранням листкового апарату та відтоку поживних речовин із листків до генеративних органів, хоча процеси розвитку рослин ще продовжуються. Так, у середньому за роки досліджень упродовж усього вегетаційного періоду в удобрених рослин площа листкової поверхні була більшою, ніж у неудобрених (табл. 1).

Таблиця 1 – Площа листової поверхні рослин ячменю ярого залежно від сортових особливостей та оптимізації живлення (середнє за 2013–2017 рр.), тис. м²/га

Варіант живлення	Фаза росту та розвитку рослин		
	кущіння	вихід рослин у трубку	колосіння
Сорт Адапт			
Контроль	11,0	24,4	27,2
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	12,1	30,1	32,9
Фон + Мочевин К1		30,7	33,4
Фон + Мочевин К2		31,2	34,0
Фон + Ескорт-біо		35,1	38,2
Фон+ Мочевин К1 + Мочевин К2		33,0	36,2
Фон + Органік Д2		34,4	37,3
Сорт Сталкер			
Контроль	11,4	25,9	28,1
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	12,6	31,6	34,9
Фон + Мочевин К1		32,2	35,5
Фон + Мочевин К2		32,7	36,1
Фон + Ескорт-біо		36,2	40,2
Фон+ Мочевин К1 + Мочевин К2		34,3	37,9
Фон + Органік Д2		35,5	39,2
Сорт Еней			
Контроль	11,7	26,9	30,0
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	13,1	32,6	37,1
Фон + Мочевин К1		33,2	37,8
Фон + Мочевин К2		33,6	38,3
Фон + Ескорт-біо		37,4	41,7
Фон+ Мочевин К1 + Мочевин К2		35,5	39,8
Фон + Органік Д2		36,7	41,1

Результатами досліджень визначено, що внесення помірної дози мінеральних добрив під передпосівну культивування сприяло зростанню площі листової поверхні рослин ячменю ярого у фазу кущіння порівняно з контролем на 1,1–1,4 тис. м²/га або на 9,1–10,7% залежно від сорту.

Внесені добрива та регулятори росту сприяли росту і розвитку рослин, але залежно від варіанту це не завжди призводило до суттєвого збільшення площі листків. Так, у фазі виходу рослин досліджуваних сортів у трубку площа листової поверхні в контрольному варіанті становила 24,4–26,9 тис. м²/га, то за внесення лише фонового мінерального добрива в дозі N₃₀P₃₀ цей показник зростав до 30,1–32,6 тис. м²/га.

Застосування позакореневого підживлення рослин ячменю ярого сортів Адапт і Сталкер у період вегетації сприяло збільшенню площі їх листової поверхні порівняно з контролем у фазу виходу рослин у трубку відповідно на 6,3–10,7 та 6,3–10,3 тис. м²/га, а у фазу колосіння – на 6,2–11,0 та 7,4–12,1 тис. м²/га або відповідно збільшилася на 20,5–30,5 і 19,6–28,5% та на 18,6–28,8 і 20,8–30,1% залежно від варіанту живлення. Таку ж тенденцію спостерігали і по сорту Еней, але показники були дещо вищими.

Найбільших значень площа листової поверхні рослин ячменю ярого досягла у фазі колосіння, у т. ч. максимальною – 38,2–41,7 тис. м²/га, залежно від сорту вона визначена за позакореневого підживлення рослин препаратом Ескорт-біо. Незначно меншим цей показник був за сумісного використання добрив Мочевин К1 та Мочевин К2 – 36,2–39,8 тис. м²/га, а також Органік Д2 – 37,3–41,1 тис. м²/га залежно від сорту.

Формування площі листової поверхні сільськогосподарських культур, зокрема ячменю озимого, залежить від ряду факторів: біологічних особливостей сорту, строків сівби, використання мікродобрив та інших елементів технології вирощування. Нашими дослідженнями встановлено, що формування площі листя у фазу припинення осінньої вегетації рослин залежало не тільки від строків сівби та сорту, а й від мікродобрив. Встановлено, що передпосівна обробка насіння ними посилювала формування асиміляційного апарату. Так, за сівби у I декаду жовтня й обробки насіння мікродобрива площа листя рослин сорту Достойний у кінці припинення осінньої вегетації становила 11,58–12,42 тис. м²/га, а без обробки насіння – 10,59 тис. м²/га, що на 0,99–1,83 тис. м²/га менше. Така ж тенденція спостерігалася і по сорту Снігова королева (табл. 2).

Таблиця 2 – Площа листової поверхні рослин ячменю озимого залежно від сортових особливостей, мікродобрив і строків сівби (середнє за 2015–2018 рр.), тис. м²/га

Сорт	Мікродобрива	Строк сівби								
		I декада жовтня			II декада жовтня			III декада жовтня		
		Фаза росту та розвитку рослин								
		кущіння	вихід рослин у трубку	колосіння	кущіння	вихід рослин у трубку	колосіння	кущіння	вихід рослин у трубку	колосіння
Достойний	Без добрив	10,59	30,62	33,89	10,46	30,22	33,44	9,62	27,81	30,78
	Міфосат 1	11,58	33,46	37,03	11,81	34,13	37,77	10,39	30,01	33,22
	Хелат Комбі	11,84	34,21	37,86	12,34	35,68	39,49	10,63	30,70	33,99
	Міфосат 1 + Хелат Комбі	12,42	35,89	39,72	12,72	36,79	40,72	10,61	30,57	33,87
Дев'ятий вал	Без добрив	11,22	32,43	35,90	11,92	34,45	38,13	10,27	29,66	32,83
	Міфосат 1	12,16	35,09	38,85	12,47	36,01	39,87	11,12	32,06	35,50
	Хелат Комбі	12,68	36,61	40,53	13,05	37,68	41,72	11,83	34,11	37,78
	Міфосат 1 + Хелат Комбі	13,12	37,91	41,96	13,54	39,10	43,28	12,38	35,75	39,57
Снігова королева	Без добрив	11,09	32,09	35,50	11,81	34,17	37,80	10,03	29,04	32,13
	Міфосат 1	11,83	34,24	37,88	12,33	35,65	39,45	10,77	31,19	34,51
	Хелат Комбі	12,33	35,69	39,49	12,82	37,10	41,04	11,32	32,78	36,26
	Міфосат 1 + Хелат Комбі	13,03	37,67	41,70	13,23	38,27	42,35	12,08	34,95	38,69

За цього строку сівби й обробки насіння мікродобривами рослини сорту Дев'ятий вал сформували дещо більшу площу листя – на 0,94–1,90 тис. м²/га більше, ніж на контролі.

За сівби у пізніший строк (III декада жовтня) через слабкий розвиток досліджувані нами сорти мали меншу площу листової поверхні – відповідно 9,62–10,61; 10,03–12,08 і 10,27–12,38 тис. м²/га залежно від варіанту обробки насіння мікродобривом.

У фазу виходу рослин у трубку за сівби у I декаді жовтня найбільшу площу листя рослини сортів ячменю озимого формували за обробки насіння добривом Міфосат 1 сумісно з Хелат Комбі – 35,89–37,91 тис. м²/га, а найменшу – без застосування добрив – 30,62–32,43 тис. м²/га. За сівби у III декаді жовтня дещо більша площа листя на сорті Дев'ятий вал також зафіксовано за обробки насіння добривами Міфосат 1 + Хелат Комбі – 35,75 тис. м²/га. Дещо менша площа листової поверхні рослин порівняно із зазначеним сортом за такого варіанту удобрення була відзначена за вирощування сортів Достойний і Снігова королева.

На формування площі листової поверхні рослин, крім абіотичних та агротехнічних факторів, впливають також і сортові особливості культури. Сорт як продукт селекції сьогодення має характеризуватися високим генетичним потенціалом продуктивності, відповідними генетично зумовленими якісними показниками продукції та генетичними системами стійкості (толерантності) до дії абіотичних і біотичних чинників. Іншими словами, сорт має поєднувати в генотипі максимальну кількість ознак і властивостей, які сприяють отриманню високого рівня врожаю відповідної якості. Перелік цих ознак визначається агроєкологічними умовами і чинниками, які діють на агроценоз упродовж вегетації [22].

У наших дослідженнях також простежуються сортові особливості у формуванні та тривалості функціонування листового апарату. Так, у середньому за строками сівби та варіантами використання мікродобрив дещо більшу площу листової поверхні рослин мали рослини сорту Дев'ятий вал. Так, у фазу кушіння зазначений показник склав 12,15 тис. м²/га, у фазу виходу рослин у трубку та колосіння відповідно 35,07 та 38,83 тис. м²/га, що відповідно на 0,26–0,90; 0,67–2,56 та 0,76–2,85 тис. м²/га більше порівняно з іншими сортами.

Встановлено, що до фази колосіння нижній ярус листків рослин ячменю ярого та ячменю озимого поступово всихає, й основну роль у постачанні колоса асимілятами відіграють два верхні листка чи навіть один (прапорцевий), ступінь розвитку яких визначає інтенсивність фотосинтезу та продуктивність рослин. У період весняно-літньої вегетації підживлення позитивно позначається не тільки на величині асиміляційної поверхні рослин, але й сприяють подовженню функціонування листового апарату.

Елементи, які входять до складу мікродобрив, беруть активну участь у багатьох фізіологічних і біохімічних процесах, сприяють активності ферментів, посилюють вуглеводний обмін, підвищують інтенсивність фотосинтезу та відіграють значну роль в обміні речовин, особливо коли вони вносяться у вигляді позакоренових підживлень в основні фази росту та розвитку рослин [23–26].

Одним із найважливіших параметрів, із яким тісно корелює рівень врожайності та який характеризує продуктивність листового апарату є фотосинтетичний потенціал [21; 27]. У наших дослідженнях цей показник залежав від умов вирощування рослин ячменю ярого і сформованої ними площі листків (табл. 3).

Таблиця 3 – Фотосинтетичний потенціал посівів у міжфазні періоди вегетації сортів ячменю ярого залежно від оптимізації живлення (середнє за 2013–2017 рр.), млн м² / га х діб

Варіант живлення	Міжфазні періоди		
	Кущіння – вихід рослин у трубку	Вихід рослин у трубку – колосіння	Кущіння – колосіння
Сорт Адапт			
Контроль	0,33	0,31	0,58
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	0,39	0,37	0,68
Фон + Мочевин К1	0,39	0,38	0,69
Фон + Мочевин К2	0,40	0,39	0,70
Фон + Ескорт-біо	0,43	0,43	0,76
Фон+ Мочевин К1 + Мочевин К2	0,42	0,41	0,73
Фон + Органік Д2	0,43	0,42	0,75
Сорт Сталкер			
Контроль	0,34	0,32	0,60
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	0,41	0,39	0,71
Фон + Мочевин К1	0,41	0,40	0,73
Фон + Мочевин К2	0,42	0,41	0,74
Фон + Ескорт-біо	0,45	0,45	0,80
Фон+ Мочевин К1 + Мочевин К2	0,43	0,43	0,77
Фон + Органік Д2	0,44	0,44	0,79
Сорт Еней			
Контроль	0,35	0,33	0,62
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	0,42	0,41	0,76
Фон + Мочевин К1	0,43	0,42	0,77
Фон + Мочевин К2	0,43	0,42	0,78
Фон + Ескорт-біо	0,47	0,46	0,83
Фон+ Мочевин К1 + Мочевин К2	0,45	0,45	0,80
Фон + Органік Д2	0,46	0,46	0,82

Так, за вирощування ячменю ярого, у середньому за роки досліджень, у варіантах досліду, де вносили тільки фонове добриво N₃₀P₃₀, у сорту Адапт у міжфазний період кущіння – колосіння він становив 0,68 млн м²/га х діб, сорту Сталкер та Еней відповідно 0,71 і 0,76 млн м²/га х діб, що перевищило показники фотосинтетичного потенціалу на варіантах без удобрення на 0,10–0,14 млн м²/га х діб або 14,7–18,4% залежно від сорту.

Внесення мінеральних добрив під передпосівну культивування в дозі N₃₀P₃₀ з подальшим підживленням на початку фаз виходу рослин ячменю ярого у трубку та колосіння добривами Мочевин К1 і Мочевин К2 забезпечило зростання цього показника у міжфазний період кущіння – колосіння у сорту Адапт порівняно з контролем на 15,9–17,1%, сорту Сталкер – на 17,8–18,9%, а сорту Еней – на 19,5–20,5%.

Найбільший фотосинтетичний потенціал посівів визначений у варіанті фонового внесення N₃₀P₃₀ і наступним підживленням посівів препаратами Органік Д2 та Ескорт-біо. Так, у середньому за роки досліджень у міжфазний період кущіння – колосіння фотосинтетичний потенціал посівів сорту Адапт становив 0,75–0,76 млн м²/га х діб, сортів Сталкер та Еней відповідно 0,79–0,80 і 0,82–0,83 млн м²/га х діб, що перевищило контроль на 22,7–23,7; 24,1–25,0 та 24,4–25,3% відповідно.

Слід зазначити, що в середньому за роки досліджень і по фактору живлення рослин дещо біль-

шими показники фотосинтетичного потенціалу були за вирощування ячменю ярого сорту Еней. Так, залежно від міжфазного періоду фотосинтетичний потенціал посівів цього сорту перевищив цей показник по сорту Адапт на 7,0–7,1%, а по сорту Сталкер – на 2,4–4,7%.

Фотосинтетичний потенціал характеризує роботу листової поверхні упродовж вегетації. У середньому за роки досліджень передпосівна обробка насіння ячменю озимого сорту Достойний у міжфазний період кущіння – вихід рослин у трубку за сівби у I декаді жовтня сприяла збільшенню показників фотосинтетичної продуктивності на 0,14–0,25 млн м²/га х діб порівняно з контрольним варіантом, за сівби у II декаді жовтня – підвищення склало 0,19–0,31 млн м²/га х діб, а за сівби у III декаді жовтня – 0,10–0,14 млн м²/га х діб (рис. 1).

За сівби сортів Снігова королева та Дев'ятий вал спостерігалася така ж тенденція. Так, за сівби 10 жовтня та використання мікродобрив спостерігалася зростання фотосинтетичного потенціалу, залежно від сорту, відповідно на 0,07–0,19 і 0,08–0,22 млн м²/га х діб порівняно з контролем.

Слід зазначити, що найвищі показники фотосинтетичного потенціалу спостерігали за сівби ячменю озимого сорту Дев'ятий вал у II декаді жовтня та сумісного використання добрив Міфосат 1 та Хелат Комбі.

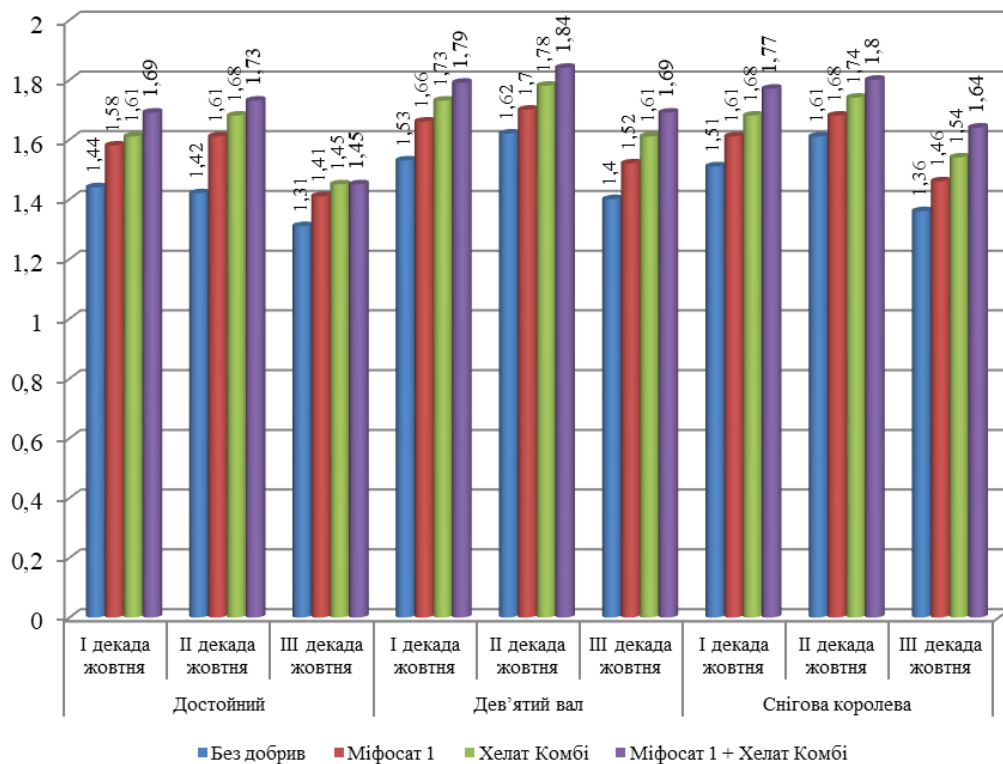


Рис. 1. Фотосинтетичний потенціал посівів сортів ячменю озимого у міжфазний період кушіння – вихід рослин у трубку залежно від мікродобрив і строків сівби (середнє за 2015–2018 рр.), млн м²/га x дБ

Важливим показником фотосинтетичної діяльності в посівах є також чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), що характеризує інтенсивність нагромадження сухої біомаси врожаю протягом доби в розрахунку на 1 м² листової поверхні рослин. Цей показник перебуває у певному зворотному зв'язку із розміром листової поверхні.

За результатами наших досліджень встановлено, що робота листового апарату рослин упродовж вегетації визначалася чистою продуктивністю фотосинтезу (далі – ЧПФ). Нами визначено, що цей показник залежить як від досліджуваних факторів – біологічних особливостей досліджуваних сортів ячменю ярого, фону живлення, так і від фаз росту і розвитку рослин (рис. 2).

Так, у середньому за роки досліджень, значення показника ЧПФ у рослин сортів ячменю ярого на контролі у міжфазний період кушіння – колосіння варіювали в межах 8,01–8,89 г/м² за добу залежно від сорту. За внесення мінеральних добрив під передпосівну культивування у дозі N₃₀P₃₀ величина ЧПФ у сорту Адапт зростала на 7,4%, а у сортів Сталкер та Еней відповідно на 8,8 та 10,8%.

Позакореневе підживлення посівів у період вегетації рослин ячменю ярого по фоні внесення помірної дози мінерального добрива сприяло зростанню чистої продуктивності фотосинтезу. Так, у міжфазний період кушіння – колосіння зазначений показник у середньому по досліджуваних препаратах був вищим порівняно до контролю на 24,9–31,1% залежно від сорту.

Висновки. В умовах півдня України за вирощування ячменю ярого у середньому за роки

досліджень внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀ під передпосівну культивування та застосування позакореневих підживлень посівів на початку виходу рослин у трубку й у фазу колосіння добривами Органік Д2 та Ескорт-біо забезпечує формування оптимальної площі листової поверхні рослин ячменю ярого та тривалість її активного функціонування, особливо за вирощування сорту Еней. Так, за цих варіантів живлення площа листків рослин зазначеного сорту становила 36,7–41,1 та 37,4–41,7 тис м²/га залежно від фази розвитку.

У міжфазний період кушіння – колосіння фотосинтетичний потенціал посівів та чиста продуктивність фотосинтезу в наших дослідженнях також були максимальними у варіанті із внесенням мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀ та проведенні підживлень препаратами Органік Д2 та Ескорт-біо.

Формування площі листя ячменю озимого у всі фази росту та розвитку рослин залежало від строків сівби, сорту та мікродобрив. Встановлено, що передпосівна обробка насіння останніми посилювала формування асиміляційного апарату, особливо за сівби сорту Дев'ятий вал у II декаді жовтня. Найвищі показники фотосинтетичного потенціалу спостерігали за сівби ячменю озимого сорту Дев'ятий вал у II декаді жовтня та сумісного використання добрив Міфосат 1 та Хелат Комбі – 1,84 млн м²/га x дБ.

Вважаємо за доцільне дослідження у цьому напрямі продовжувати та поглиблювати у зв'язку з появою нових сортів, препаратів і зміною кліматичних і ґрунтових умов.

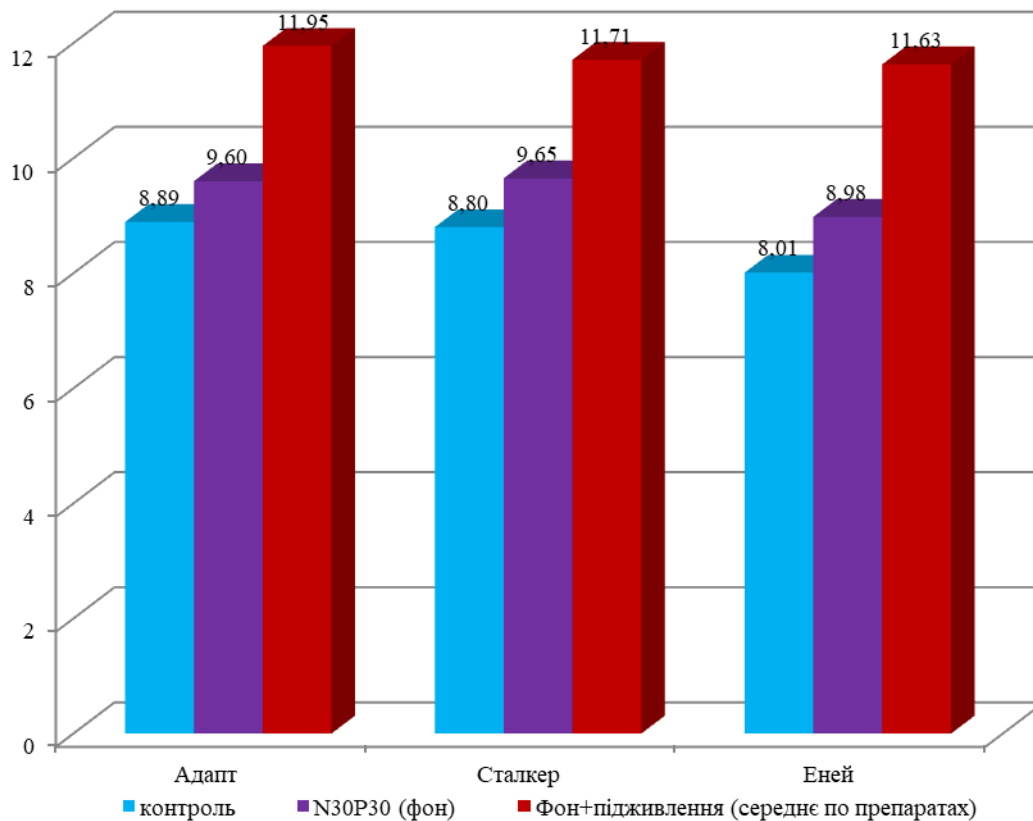


Рис. 2. Чиста продуктивність фотосинтезу сортів ячменю ярого у міжфазний період куціння – колосіння (середнє за 2013–2017 рр. та по варіантах живлення), г/м² за добу

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дідора В.Г., Дерев'янський І.Ю., В'юнцов С.М. Фотосинтетична активність і продуктивність льону-довгунця залежно від позакореневого підживлення. *Вісник аграрної науки*. 2010. Вип. 3. С. 23–25.
2. Photosynthesis / edited by Z. Dubinsky. Croatia, 2013. 379 p.
3. Photosynthesis: Structures, Mechanisms, and Applications / edited by H.J.M. Hou, M.M. Najafpour, G.F. Moore, S.I. Allakhverdiev. Springer International Publishing AG, 2017. 424 p.
4. Дерев'янський В.П. Біологізація живлення та захисту сої від хвороб. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 2. С. 6–8.
5. Handbook of Analysis of Active Compounds in Functional Foods / edited by L.M.L. Nollet, F. Toldra. CRC Press Taylor, Francis Group, 2012. 924 p.
6. OMICS: Applications in Biomedical, Agricultural, and Environmental Sciences / edited by D. Barh, V. Zambare, V. Azevedo. Taylor & Francis Group, 2013. 695 p.
7. Дробітько О.М. Продуктивність фотосинтезу і урожайність сої залежно від просторового і кількісного розміщення рослин в агроценозі. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2007. Вип. 2. С. 240–245.
8. Jahns P., Holzwarth A.R. The role of the xanthophyll cycle and of lutein in photoprotection of photosystem II. *Biochimica et Biophysica Acta*. 2012. Vol. 1817. Is. 1. P. 182–193.
9. Заець С.О., Кисіль Л.Б. Фотосинтетична діяльність рослин і врожайність зерна ячменю озимого (*Hordeum vulgare* L.) залежно від сорту, строків сівби та регуляторів росту. Біоресурси і природокористування. 2019. Т. 11. № 1–2. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/12648>.
10. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П. Фізіолого-біохімічні та анатомо-морфологічні механізми формування високої продуктивності ячменю ярого за комплексної дії гербіцидів різних класів і істрегулюючих препаратів. *Основи біологічного рослинництва в сучасному землеробстві*. 2011. С. 25–38.
11. Формування надземної маси ярих пшениці та тритикале під впливом оптимізації їх живлення на півдні України / В.В. Гамаюнова, В.Ф. Дворецький, О.В. Сидякіна, Т.В. Глушко. *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 2 (61). Т. 1. С. 20–28.
12. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., Владова М.П. Фото-синтетическая деятельность растений в посевах. Москва : АН СССР, 1969. 137 с.
13. Фотосинтетична діяльність рослин пшениці озимої залежно від технологічних прийомів вирощування в Присивашші / О.І. Желязков та ін. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степової зони НААН України*. Дніпропетровськ : Нова ідеологія. 2012. № 2. С. 103–105.
14. Карпенко В.П., Івасюк Ю.І., Питуляк Р.М., Чернега А.О. Формування листової поверхні рослин сої і суми хлорофілів за інтегрованої дії гербі-

циду та біологічних препаратів. *Агробіологія*. 2018. № 1. С. 43–50.

15. Бунчак О.М. Вплив органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, на продуктивність фотосинтезу пшениці ярої в умовах Західного Лісостепу. *Агробіологія*. 2018. № 1. С. 171–178.

16. Базалій В.В. Формування продуктивності зерна ярої м'якої і твердої пшениці, за різних строків сівби в умовах півдня України. *Матеріали Міжнародної конференції (10–11.06.2016 р.) «Онтогенез – стан проблеми та перспектива вивчення рослин в культурних та природних ценозах»*. Херсон, 2016. С. 73–75.

17. Усов О.С., Манько К.М. Особливості формування врожайності пшениці твердої ярої залежно від попередника та основного обробітку ґрунту. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2015. Вип. 23. С. 70–75.

18. Пида С.В., Тригуба О.В., Григорюк І.П. Дія бактеріальних препаратів та регуляторів росту рослин на фотосинтетичний апарат люпину білого (*Lupinus albus* L.). *Біоресурси і природокористування*. 2014. Т. 6. № 12. С. 12–18.

19. Соколовская-Сергиенко О.Г., Киризий Д.А. Углекислотный газообмен и активность супероксиддисмутазы флаговых листьев различных сортов озимой пшеницы. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2010. № 8 (1). С. 46–50.

20. Шадчина Т.М., Гуляев Б.І., Кірізій Д.А. та ін. Регуляція фотосинтезу та продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. 384 с.

21. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. Москва: Изд-во АН СССР, 1956. 330 с.

22. Селекція ячменю ярого на підвищення продуктивного та адаптивного потенціалу / В.М. Гудзенко, С.П. Васильківський, О.А. Демидов, Т.П. Поліщук, О.О. Бабій. *Селекція і насінництво*. 2017. Вип. 111. С. 51–61.

23. Карасюк І.М., Хомчак М.Ю., Хомчак О.М. Вивчення способів застосування мікроелементів у рослинництві в умовах Лісостепу України. *Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. Сер. Агрономія*. 2005. № 61. С. 55–63.

24. Панфілова А.В., Гамаюнова В.В. Фотосинтетична діяльність посівів пшениці озимої залежно від сорту та живлення в умовах південного Степу України. *Науковий журнал «Scientific horizons» (Житомирський НАЕУ)*. 2018. № 2 (65). С. 3–10.

25. Formation of photosynthetic and grain yield of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) depend on varietal characteristics and plant growth regulators. / A. Panfilova, M. Korkhova, V. Gamayunova, M. Fedorchuk, A. Drobitko, N. Nikonchuk, O. Kovalenko. *Agronomy Research*. 2019. № 17 (2). P. 608–620. doi: 10.15159/AR.19.099.

26. Formation of photosynthetic and grain yield of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) depending on varietal characteristics and optimization of nutrition. / A. Panfilova, M. Korkhova, V. Gamayunova, A. Drobitko, N. Nikonchuk, N. Markova. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2019. № 10 (2). P. 78–85. doi: 10.33887/rjpbcs

27. Токар Б.Ю. Фотосинтетична діяльність посівів ячменю ярого пивоварного залежно від удобрення та ретардантного захисту. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2015. № 3 (29). С. 186–190.

REFERENCES:

1. Didora, V.G., Derebon, I.Ju., & V'juncov, S.M. (2010). Fotosyntetychna aktivnist' i produktyvnist' l'onu-dovguncja zalezno vid pozakorenoveho pidzhyvlennja. [Photosynthetic activity and productivity of flax, depending on the foliar feeding]. *Visnyk agrarnoi' nauky – Bulletin of agrarian science*, 3, 23–25 [in Ukrainian].

2. Photosynthesis / edited by Z. Dubinsky. Croatia, (2013). 379. [in English].

3. Photosynthesis: Structures, Mechanisms, and Applications / edited by H.J.M. Hou, M.M. Najafpour, G.F. Moore, S.I. Allakhverdiev. (2017). Springer International Publishing AG, 424 [in English].

4. Derevjans'kyj, V.P. (2012). Biologizacija zhyvlennja ta zahystu soi' vid hvorob. [Biologization of nutrition and protection of soybeans from diseases]. *Karantyn i zahyst Roslyn – Quarantine and plant protection*, 2, 6–8 [in Ukrainian].

5. Handbook of Analysis of Active Compounds in Functional Foods / ed. by L.M.L. Nollet, F. Toldra. CRC Press Taylor & Francis Group. (2012). 924 [in English].

6. OMICS: Applications in Biomedical, Agricultural, and Environmental Sciences / edited by D. Barh, V. Zambare, V. Azevedo. Taylor & Francis Group. (2013). 695 [in English].

7. Drobit'ko, O.M. (2007). Produktyvnist' fotosyntezy i urozhajnist' soi' zalezno vid prostорового i kil'kisnogo rozmishennja roslyn v agrocenozi. [Photosynthesis productivity and soybean yield depending on the spatial and quantitative placement of plants in agrocenosis]. *Visnyk agrarnoi' nauky Prychornomor'ja – Bulletin of Agrarian Science of the Prychornomor'ja*, 2, 240–245 [in Ukrainian].

8. Jahns, P., & Holzwarth, A. R. (2012). The role of the xanthophyll cycle and of lutein in photoprotection of photosystem II. *Biochimica et Biophysica Acta. Vol. 1817, Is. 1, P. 182–193*. [in English].

9. Zajec', S.O., & Kysil', L.B. (2019). Fotosyntetychna dijal'nist' roslyn i vrozhajnist' zerna jachmenju ozymogo (*Hordeum vulgare* L.) zalezno vid sortu, strokiv sivy ta reguljatoriv rostu. [Photosynthetic activity of plants and grain yield of winter barley (*Hordeum vulgare* L.) depending on the variety, sowing time and growth regulators]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannja – Bioresources and environmental management*, 11, 1–2. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/12648>. [in Ukrainian].

10. Grycajenko, Z.M., & Karpenko, V.P. (2011). Fiziologo-biohimichni ta anatomo-morfologichni mehanizmy formuvannja vysokoi' produktyvnosti jachmenju jarogo za kompleksnoi' dii' gerbicydiv riznyh klasiv i ristreguljujuchyh preparativ. [Physiological, biochemical and anatomical and morphological mechanisms of formation of high productivity of spring barley by the complex action of herbicides of different classes and regreasing drugs]. *Osnovy biologichnogo roslynnnyctva v suchasnomu zemlerobstvi – Funda-*

mentals of biological plant growing in modern agriculture, 25–38. [in Ukrainian].

11. Gamajunova, V.V., Dvorec'kyj, V.F., Sydjakina, O.V., & Glushko, T.V. (2017). Formuvannja nadzemnoi' masy jaryh pshenyци ta trytykale pid vplyvom optymizacii' i'h zhyvlennja na pivdni Ukraї'ny. [Formation of aboveground mass of spring wheat and triticale under the influence of optimization of their nutrition in the south of Ukraine]. *Visnyk ZhNAEU – Herald ZhNAEU*, 2 (61), 1, 20–28 [in Ukrainian].

12. Nychporovych, A.A., Stroganova, L.E., & Vlasova, M.P. (1969). *Fotosyntetycheskaja dejatel'nost' rastenyj v posevah*. [Photosynthetic activity of plants in crops]. Moskva: AN SSSR, 137. [in Russian].

13. Zheljazkov, O.I. et al. (2012). Fotosyntetychna dijalnist' roslin pshenyци ozymoї zalezchno vid tehnologichnyh pryjomiv vyroshhuvannja v Prysyvashsi. [Photosynthetic activity of wheat growth of winter winter fallow of technological technologies in the production of agricultural crops in Prisyvash]. *Bjul. In-tu sil. gosp-va stepovoї zony NAAN Ukraї'ny – Newsletter to the Institute of the State Gratitude of the Steppe Zone of NAAS*, 2, 103–105 [in Ukrainian].

14. Karpenko, V.P., Ivasjuk, Ju.I., Prytuljak, R.M., & Chernega, A.O. (2018). Formuvannja lystkovoї poverhni roslin soi' i sumy hlorofiliv za integrovanoi' dii' gerbicydu ta biologichnyh preparativ. [Formulation of leafy surface of plants with total chlorophyll for integrated herbicide and biologic preparations]. *Agrobiologija – Agrobology*, 1, 43–50 [in Ukrainian].

15. Bunchak, O.M. (2018). Vplyv organichnyh dobryv, vygotovlenyh za novitnymi tehnologijamy, na produktyvnist' fotosyntezy pshenyци jari' v umovah Zahidnogo Lisostepu. [Influence of organic fertilizers produced by the latest technologies on the productivity of spring wheat photosynthesis in the Western Forest Steppe]. *Agrobiologija – Agrobology*, 1, 171–178 [in Ukrainian].

16. Bazalij, V.V. (2016). Formuvannja produktyvnosti zerna jari' m'jakoї i tverdoi' pshenyци, za riznyh strokiv sivyv v umovah pivdnja Ukraї'ny. [Formation of spring productivity of spring soft and durum wheat under different sowing periods in southern Ukraine]. *Mizhnarodna konferenciya (10–11.06.2016 r.) Ontogenez – stan problemy ta perspektyva vyvchennja roslin v kul'turnyh ta pryrodnyh cenozah*. Herson, 73–75 [in Ukrainian].

17. Usov, O.S., & Man'ko, K.M. (2015). Osoblyvosti formuvannja vrozhajnosti pshenyци tverdoi' jari' zalezchno vid poperednyka ta osnovnogo obrobitku g'runtu. [Features of formation of productivity of wheat of a firm spring depending on the precursor and basic tillage of the soil]. *Naukovi praci Instytutu bioenergetychnyh kul'tur i cukrovyh burjakiv – Scientific papers of the Institute of bioenergy crops and sugar beet*, 23, 70–75 [in Ukrainian].

18. Pyda, S.V., Tryguba, O.V., & Grygorjuk, I.P. (2014). Dija bakterial'nyh preparativ ta regulatoriv rostu roslin na fotosyntetychnyj aparat ljupynu bilogo (*Lupinus albus* L.). [The effect of bacterial preparations and plant growth regulators on the photosynthetic apparatus of white lupine (*Lupinus albus* L.)]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannja – Bioresources and environmental management*, 6, 12, 12–18 [in Ukrainian].

19. Sokolovskaja-Sergjenko, O.G., & Kyryzj,

D.A. (2010). Uglekyslotnyj gazoobmen y aktyvnost' superoksyddysmutazy flagovyh lyst'ev razlychnyh sortov ozymoї pshenyци. [Carbon dioxide gas exchange and superoxide dismutase activity of flag leaves of various varieties of winter wheat]. *Visnyk Ukraї'ns'kogo tovarystva genetykiv i selekcioneriv – Bulletin of the Ukrainian Society of Genetics and Breeders*, 8 (1), 46–50 [in Russian].

20. Shadchyna, T.M., Guljajev, B.I., & Kirizij, D.A. et al. (2006). *Regulacija fotosyntezy ta produktyvnist' roslin: fiziologichni ta ekologichni aspekty*. [Regulation of photosynthesis and plant productivity: physiological and environmental aspects]. Kyiv: Fitosociocentr, 384 [in Ukrainian].

21. Nichiporovich, A.A. (1956). *Fotosintez i teoriya poluchenija vysokih urozhaev*. [Photosynthesis and the theory of high yields]. Moskva: AN SSSR, 330 [in Russian].

22. Gudzenko, V.M., Vasylykivs'kyj, S.P., Demydov, O.A., Polishhuk, T.P., & Babij, O.O. (2017). Selekcija jachmenju jarogo na pidvyshhennja produktyvnogo ta adaptynogo potencialu. [Selection of spring barley to increase productive and adaptive capacity]. *Selekcija i nasinnyctv – Breeding and seed production*, 111, 51–61 [in Ukrainian].

23. Karasjuk, I.M., Homchak, M.Ju., & Homchak, O.M. (2005). Vychennja sposobiv zastosuvannja mikroelementiv u roslinnyctvi v umovah Lisostepu Ukraї'ny. [Study of the ways of application of microelements in plant growing in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine.]. *Zb. nauk. pr. Umans'kogo DAU. Ser. Agronomija – Collection of scientific works of Uman State Agrarian University. Agronomy Series*, 61, 55–63 [in Ukrainian].

24. Panfilova, A.V., & Gamajunova, V.V. (2018). Fotosyntetychna dijalnist' posivyv pshenyци ozymoї zalezchno vid sortu ta zhyvlennja v umovah pivdennoho Stepu Ukraї'ny. [Photosynthetic activity of winter wheat crops depending on the variety and nutrition in the conditions of the southern steppe of Ukraine]. *Naukovyj zhurnal "Scientific horizons" – Scientific journal "Scientific horizons"*, 2 (65), 3–10 [in Ukrainian].

25. Panfilova, A., Korkhova, M., Gamayunova, V., Fedorchuk, M., Drobitko, A., Nikonchuk, N., & Kovalenko, O. (2019). Formation of photosynthetic and grain yield of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) depend on varietal characteristics and plant growth regulators. *Agronomy Research*, 17 (2), 608–620. doi: 10.15159/AR.19.099. [in English].

26. Panfilova, A., Korkhova, M., Gamayunova, V., Drobitko, A., Nikonchuk, N., Markova, N. (2019). Formation of photosynthetic and grain yield of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) depending on varietal characteristics and optimization of nutrition. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 10 (2), 78–85. doi: 10.33887/rjpbcs. [in English].

27. Tokar, B.Ju. (2015). Fotosyntetychna dijalnist' posivyv jachmenju jarogo pyvovarnogo zalezchno vid udobrennja ta retardantnogo zahystu. [Photosynthetic activity of spring barley crops depending on fertilizer and retardant protection]. *Visnyk Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu. Serija Agronomija i biologija – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Agronomy & Biology Series*, 3

(29), 186–190. [in Ukrainian].
 УДК 633.16: 631.5
 DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.24>

ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ СИРОЇ МАСИ ТА СУХОЇ РЕЧОВИНИ СОРТАМИ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

РЕЗНІЧЕНКО Н.Д. – учений секретар
<https://orcid.org/0000-0001-8887-9563>
 Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція
 Інституту зрошувального землеробства
 Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Одним із основних складників посіву, від якого значною мірою залежить продуктивність ячменю озимого (*Hordeum vulgare* L.), є надземна маса рослин. Рослини мобілізують з неї всі речовини, зокрема вуглеводи, необхідні для утворення репродуктивних органів. Між величиною надземної маси та урожаєм зерна існує тісна залежність.

Величина надземної маси рослин відображає вплив на посіви як природних умов, так і вжитих агротехнічних заходів, тому одним із завдань технології вирощування ячменю озимого є створення таких умов для росту і розвитку рослин, за яких формування надземної маси буде оптимальним. Це досягається шляхом оптимізації комплексу елементів, зокрема добором відповідних сортів, внесенням добрив, проведенням основного обробітку ґрунту та застосуванням інтенсивного захисту посівів від хвороб, шкідників і бур'янів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що ступінь розвитку надземної маси і кореневої системи як в осінній період, так і після відновлення весняної вегетації значною мірою визначається інтенсивністю регенераційних та ростових процесів, які відіграють важливу роль у формуванні продуктивності рослин [1]. Будь-які зміни умов зовнішнього середовища відбиваються на розвитку і стані асимілюючого апарату. Низка досліджень, проведених українськими та зарубіжними вченими [2–6] вказує на те, що запаси вологи в ґрунті, зумовлені наявністю опадів або ж зрошенням у вегетаційний період, та добрива покращують умови для накопичення продуктів фотосинтезу, які й забезпечують ріст рослин та приріст біомаси посіву протягом всієї вегетації. Крім того, ці фактори подовжують період інтенсивного приросту надземної маси рослин [1].

У зоні Південного Степу України, де ресурс вологи в ґрунті обмежений, актуальним є завдання вибору способу основного обробітку ґрунту. Задачу обробітку ґрунту складає збереження наявної в ґрунті вологи і накопичення її до посіву через опади, забезпечення дрібно грудкуватої розробки ґрунту у посівному шарі і оптимального його складання, яке повинно обмежувати осідання в осінньо-зимовий період. Необхідно також вирівняти поверхню поля. Таким чином, значення механічного обробітку зумовлене дією на всі властивості ґрунту, в тому числі на ті, які визначають рівень росту і розвитку рослин. Накопичені матеріали наукових досліджень і великий виробничий досвід дозволяють диференційовано підходити до систем обробітку ґрунту [1; 3; 13].

Важливим фактором умов росту і розвитку рослин, зростання продуктивності ячменю озимого є застосування мінеральних добрив, які беруть участь в обміні речовин та утворенні органічної маси. За оптимального забезпечення мінеральним живленням рослини інтенсивно ростуть і кушаться, формують добре розвинену надземну масу, листовий апарат та генеративні органи. Тому для отримання високих і стабільних врожаїв вирішальне значення мають правильно підібрані дози добрив [5; 11; 12].

Мета статті – вивчити вплив різних способів основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив на накопичення сирої маси та сухої речовини рослинами сортів ячменю озимого (*H. vulgare* L.) за умов зрошення.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводилися протягом 2013–2015 років у трифакторному польовому досліді, закладеному на зрошуваному масиві Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції ІЗЗ НААН, що знаходиться в зоні дії Каховської зрошувальної системи.

Фактор А – такі сорти ячменю: типово озимий сорт Зимовий та сорт-дворучка Достойний. Сорти створено в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннезнавства та сортовицтва НААН (м. Одеса).

Фактор В – три такі системи основного обробітку ґрунту: система одноглибинного мілкового безпліцевого обробітку з дисковим розпушенням під ячмінь на глибину 12–14 см; система різноглибинного безпліцевого обробітку з чизельним розпушенням на глибину 23–25 см під ячмінь; сівба сортів ячменю озимого в попередньо необроблений ґрунт.

Фактор С – три такі дози внесення мінеральних добрив: $N_{60}P_{40}$; $N_{90}P_{40}$; $N_{120}P_{40}$.

Дисковий обробіток ґрунту в досліді виконувався важкою дисковою бороною БДВП-4,2, чизельне розпушення – ріпером CASE-7300, у варіанті No-till основний обробіток не проводився, а листової маса попередника здрибнювалася агрегатом марки «Шульте». На гектар висівали 4,5 млн шт. схожого насіння. Сівбу проводили сівалкою «Great Plains» в першій декаді жовтня.

Добрива під ячмінь озимий вносились окремо, а саме: $N_{40}P_{40}$ – під основний обробіток ґрунту, решта – у ранньовесняне підживлення посівів відповідно до схем досліді.

ґрунт дослідного поля темно-каштановий, важкосуглинковий, залишковослабосолонцюватий з вмістом гумусу в орному шарі 2,3%. Щільність

складання шару ґрунту 0–40 см становить 1,3 г/см³, вологість в'янення – 7,8%, найменша вологоємність 0,7 м шару ґрунту – 22,4%. Ґрунтові води залягають глибше 8 м. Агротехніка в досліді загально визнана для зрошуваних умов Півдня України, за винятком факторів, що вивчалися. Повторність досліді була триразова. Розміщення ділянок систематичне за способами обробітку

ґрунту з подальшим їх розщепленням за дозами внесення мінеральних добрив. Дослід супроводжувався комплексом польових досліджень, підрахунків та вимірювань [8–11].

Результати досліджень. Спостереження за формуванням надземної маси рослин ячменю озимого показали, що восени та навесні цей процес проходив повільно (рис. 1, 2).

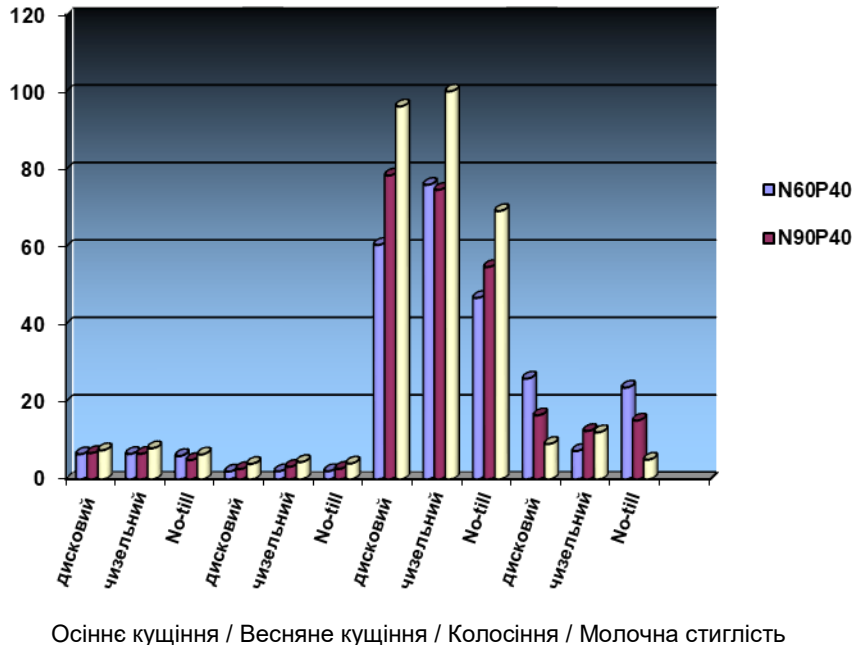


Рис. 1. Середньодобовий приріст сирової маси рослин ячменю озимого сорту Достойний залежно від факторів, що вивчалися, г/м² (середнє значення за 2013–2015 рр.)

За період від появи сходів до моменту припинення осінньої вегетації середньодобовий приріст сирової біомаси рослин був у межах 4,92–7,96 г/м² за добу у сорту Достойний та 5,05–6,90 г/м² за добу у

сорту Зимовий. На момент відновлення весняної вегетації рослин та продовження фази кушіння цей показник становив 1,96–4,41 г/м² та 1,1–4,62 г/м² за добу.

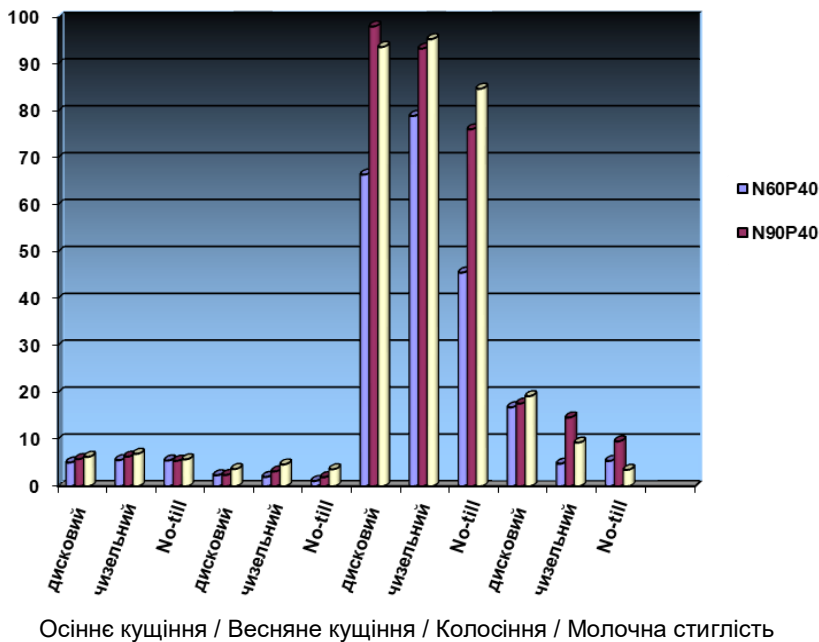


Рис. 2. Середньодобовий приріст сирової маси рослин ячменю озимого сорту Зимовий

залежно від факторів, що вивчалися, г/м² (середнє значення за 2013–2015 рр.)

У весняно-літній період за сприятливих погодних умов та в разі створення достатньої вологозабезпеченості й поживного режиму посівів спостерігається різке збільшення приросту біомаси. У фазу колосіння показник набуває найбільшого значення 46,80–100,13 г/м² за добу у сорту Достойний та 45,54–98,00 г/м² у сорту Зимовий. Накопичення сирі маси рослинами ячменю озимого продовжується і в міжфазний період колосіння і молочної

стиглості, проте середньодобовий приріст сирі маси знижується залежно від варіанта досліду до 7,26–25,97 г/м² у сорту Достойний та 4,79–19,18 г/м² у сорту Зимовий.

Проведені польові дослідження свідчать також про те, що формування наземної сирі біомаси сортів ячменю озимого значною мірою залежало як від способів проведення основного обробітку ґрунту, так і від доз мінерального живлення (табл. 1).

Таблиця 1 – Динаміка накопичення сирі маси рослинами ячменю озимого залежно від способів основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив (т/га) протягом 2013–2015 рр.

Спосіб і глибина основного обробітку ґрунту (В)	Доза добрив (С)	Фази розвитку рослин			
		осіннє кущіння	весняне кущіння	колосіння	молочна стиглість
Достойний (А)					
дисковий, 12–14см	N ₆₀ P ₄₀	2,12	4,67	21,60	27,57
	N ₉₀ P ₄₀	2,22	5,62	27,58	31,37
	N ₁₂₀ P ₄₀	2,46	7,57	34,52	36,61
чизельний, 23–25см	N ₆₀ P ₄₀	2,14	4,79	26,08	27,75
	N ₉₀ P ₄₀	2,16	6,29	27,20	30,06
	N ₁₂₀ P ₄₀	2,63	8,36	36,40	39,18
No-till	N ₆₀ P ₄₀	1,97	4,64	17,75	23,18
	N ₉₀ P ₄₀	1,62	5,11	20,45	23,93
	N ₁₂₀ P ₄₀	2,10	7,33	26,72	27,88
Зимовий (А)					
дисковий, 12–14см	N ₆₀ P ₄₀	1,67	4,70	23,31	27,17
	N ₉₀ P ₄₀	1,90	4,99	32,43	36,48
	N ₁₂₀ P ₄₀	2,06	6,82	33,04	37,45
чизельний, 23–25см	N ₆₀ P ₄₀	1,83	4,40	26,50	27,60
	N ₉₀ P ₄₀	2,08	6,18	32,30	35,67
	N ₁₂₀ P ₄₀	2,28	8,29	34,97	37,11
No-till	N ₆₀ P ₄₀	1,80	3,25	16,00	17,24
	N ₉₀ P ₄₀	1,78	4,28	25,58	27,78
	N ₁₂₀ P ₄₀	1,89	6,56	30,29	31,09

Протягом усіх фаз вегетації рослин ячменю озимого у весняно-літній період підживлення посівів значно вплинуло на формування надземної маси культури. Незалежно від сорту та способів основного обробітку ґрунту збільшення дози внесення азотних добрив з 60 кг/га д. р. до 120 кг/га д. р. прискорювало ріст рослин та збільшувало накопичення сирі біомаси. Найбільший ефект від добрив був відзначений у фазу колосіння, де на варіантах з дисковим обробітком ґрунту накопичення сирі маси рослинами ячменю озимого сорту Достойний за високих доз мінеральних добрив збільшувалося на 60%, з чизельним обробітком – на 40% та за сівби в попередньо необроблений ґрунт – на 50%. Для сорту Зимовий ці показники становили відповідно 42%, 32% та

89%.

Що стосується впливу способів основного обробітку ґрунту на накопичення сирі маси рослинами ячменю озимого, то в весняно-літній період більш сприятливі умови для інтенсивного росту рослин створювалися за чизельного обробітку ґрунту, проведеного на глибину 23–25 см, де у фазу колосіння сорт Достойний накопичував 26,08–36,4 т/га, а сорт Зимовий накопичував 26,5–34,97 т/га сирі біомаси. На варіантах дискового обробітку досліджуваний показник мав дещо нижчі значення – 21,60–34,52 т/га та 23,31–33,04 т/га відповідно до сорту. За сівби сортів ячменю в попередньо необроблений ґрунт процес накопичення сирі маси проходив значно повільніше, досягаючи показників у сорту Достойний

17,75–26,72 т/га, у сорту Зимовий – 16,00–30,29 т/га.

Накопичення сухої речовини дає можливість показати рівень продуктивності рослин, тому що вона складається з маси основної та побічної продукції на одиницю площі.

Динаміка процесів накопичення сухої речовини практично повністю збіглася з тенденціями, які виявлені щодо динаміки формування сирової маси.

За роки досліджень вміст сухої речовини в рослинах ячменю озимого сортів Достойний та Зимовий в середньому за варіантами дослідження безперервно збільшувався. За дискового обробітку ґрунту з моме-

нту відновлення весняної вегетації до молочної стиглості вміст сухої речовини в рослинах збільшився відповідно у 8,5 та 9,3 разів, за чизельного обробітку – у 9,3 та 11,0 разів, за сівби в попередньо необроблений ґрунт – у 6,8 та 7,5 разів (табл. 2).

Аналізуючи вплив систем основного обробітку ґрунту на формування сухої речовини, було встановлено, що проведення глибокого чизельного обробітку забезпечило найбільший вміст сухої речовини рослин ячменю озимого сортів Достойний та Зимовий за дози добрив N₆₀P₄₀, який у фазу молочної стиглості зерна становив 10,38 т/га та 10,88 т/га.

Таблиця 2 – Динаміка накопичення сухої речовини рослинами ячменю озимого залежно від способів основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив (т/га) протягом 2013–2015 рр.

Спосіб і глибина основного обробітку ґрунту (В)	Доза добрив (С)	Фази розвитку рослин			
		осіннє кущіння	весняне кущіння	колосіння	молочна стиглість
Достойний (А)					
дисковий, 12–14 см	N ₆₀ P ₄₀	0,63	1,10	4,76	9,40
	N ₉₀ P ₄₀	0,74	1,24	5,45	11,56
	N ₁₂₀ P ₄₀	0,78	1,39	6,30	14,27
чизельний, 23–25 см	N ₆₀ P ₄₀	0,62	1,12	4,70	10,38
	N ₉₀ P ₄₀	0,72	1,25	4,97	11,97
	N ₁₂₀ P ₄₀	0,71	1,43	6,52	12,63
No-till	N ₆₀ P ₄₀	0,57	1,01	3,98	6,91
	N ₉₀ P ₄₀	0,55	1,10	3,97	8,21
	N ₁₂₀ P ₄₀	0,71	1,27	5,20	9,55
Зимовий (А)					
дисковий, 12–14 см	N ₆₀ P ₄₀	0,60	0,98	4,71	9,13
	N ₉₀ P ₄₀	0,70	1,13	5,79	11,86
	N ₁₂₀ P ₄₀	0,75	1,29	6,23	13,64
чизельний, 23–25 см	N ₆₀ P ₄₀	0,64	0,99	4,98	10,88
	N ₉₀ P ₄₀	0,69	1,15	6,04	12,37
	N ₁₂₀ P ₄₀	0,76	1,39	5,81	13,44
No-till	N ₆₀ P ₄₀	0,58	0,77	3,69	5,81
	N ₉₀ P ₄₀	0,58	0,92	5,10	9,76
	N ₁₂₀ P ₄₀	0,63	1,09	5,46	10,94

При сівбі сортів за дискового (12–14 см) обробітку ґрунту на фоні такої ж дози добрив вміст сухої речовини був меншим на 0,98 т/га та 1,75 т/га, а за сівби в попередньо необроблений ґрунт – на 3,47 т/га та 5,07 т/га.

Результати проведених досліджень свідчать, що ранньовесняне підживлення посівів ячменю озимого здійснювало позитивний вплив на накопичення сухої речовини рослинами. Збільшення дози внесення мінеральних добрив з N₆₀P₄₀ до N₁₂₀P₄₀ сприяло формуванню більшого вмісту сухої речовини в рослинах обох сортів на всіх досліджуваних варіантах основного обробітку ґрунту. Так, у фазу молочної стиглості зерна на фоні внесення N₁₂₀P₄₀ порівняно з дозою добрив N₆₀P₄₀ сорт Достойний формував сухої речовини за дискового обробітку ґрунту більше на 51,8%, сорт Зимовий – на 49,4%, за чизельного – на 21,7% та 23,5%, за технології No-till – на 38,2% та 88%.

Отже, найбільший вміст сухої речовини обидва сорти ячменю озимого формували за умов проведення дискового обробітку ґрунту на фоні внесення дози мінеральних добрив N₁₂₀P₄₀. За сівби сортів в попередньо необроблений ґрунт вміст сухої речовини в рослинах був най-

меншим, що зумовлено агрофізичними властивостями ґрунту. Підвищення щільності складання орного шару призводило до зменшення пористості ґрунту, погіршувало швидкість вбирання води від атмосферних опадів і зрошення та знижувало доступність рухомих елементів мінерального живлення.

Висновки. За вирощування ячменю озимого в умовах зрошення Півдня України найбільший середньодобовий приріст сирової маси рослин ячменю озимого сортів Достойний та Зимовий за всіх досліджуваних систем основного обробітку ґрунту був зафіксований у фазу колосіння.

Найбільший вміст сухої речовини обидва сорти ячменю озимого формували за умов проведення дискового обробітку ґрунту на фоні внесення дози мінеральних добрив N₁₂₀P₄₀. За сівби сортів в попередньо необроблений ґрунт та застосування дози мінеральних добрив N₆₀P₄₀ вміст сухої речовини в рослинах був найменшим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України : монографія. Херсон : Олді-плюс, 2011. С. 125–130.

2. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навчальний посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 816 с.

3. Сайко В.Ф. Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ : ЕКМО, 2007. 44с.

4. Mackown C.T. Van Sanford D.A., Ma Y.Z. Main stem sink manipulation in wheat. Effects on nitrogen allocation to tillers. *Plant Physiology*. 1989. № 89. 2. P. 597–601.

5. Шпаар Д. и др. Зерновые культуры: выращивание, уборка, хранение и использование : учебно-практическое руководство. Киев : Издательский дом «Зерно», 2012. 704 с.

6. Орлюк А.П., Гончаренко О.Л. Науково-методичні засади вирощування високоякісного насіння пшениці м'якої озимої : науково-практичні рекомендації. Херсон : Айлант. 2011. 72 с.

7. Ушкаренко В.О., В.О.Найдьонова, П.Н. Лазер, О.В. Свиридов, С.О.Лавренко, Н.М. Лавренко. Наукові дослідження в агрономії : навчальний посібник. Херсон : Грінь Д.С., 2016. 316 с.

8. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях : наук.-метод. видання / за ред. Р.А. Вожегова. Херсон : Грінь Д. С., 2014. 286 с.

9. Ушкаренко В.О., Вожегова Р. А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового дослідження (зрошуване землеробство) : навчальний посібник. Херсон : Грінь Д.С., 2014. 448 с.

10. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Дія. 2005. 288 с.

11. Зінченко О.І. Рослинництво. Київ : Аграрна освіта. 2001. 591 с.

12. Ничипорович А.А. Пути управления фотосинтетической деятельностью растений с целью повышения их продуктивности. *Физиология с.-х. растений*. Изд. МГУ, 1967. Т.1. С. 309–353.

13. Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства No-Till. Київ, 2011. 372с.

Kherson: Oldi-plius [in Ukrainian].

2. Lykhochvor, V. V. (2004). *Roslynnystvo [Plant-grower]*. K.: Tsentr navchalnoi literatury [in Ukrainian].

3. Saiko, V.F., & A.M. Malienko.(2007). *Systemy obrobittku hruntu v Ukraini [The systems of tillaget of soil in Ukraine]*. K.: EKMO [in Ukrainian].

4. Mackown, C.T., D.A. Van Sanford, Ma, Y. Z. , & Mackown, C. T. (1989). Main stem sink manipulation in wheat. Effects on nitrogen allocation to tillers. *Plant Physiology*. 89. 2. [in English].

5. Shpaar, D. (2012). *Zernovye kul'tury [Grain-crops]*. K.: Izdatel'skiy dom «Zerno». [in Ukrainian].

6. Orliuk, A. P., & Honcharenko, O. L. (2011). *Naukovo-metodychni zasady vyroshchuvannia vysokoiakisnoho nasinnia pshenytsi miakoi ozymoї [Scientifically-methodical principles of growing of high-quality seed of wheat soft winter]*: Kherson: Ailant [in Ukrainian].

7. Ushkarenko, V.O., Naidonova, V. O., Lazer, P.N., Svyrydov, O. V, Lavrenko, S.O., & Lavrenko, N.M. (2016). *Nnaukovi doslidzhennia v ahronomii [Scientific researches are in agronomics]*. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].

8. Vozhehova, R.A. (Eds). (2014). *Methods of the field and laboratory researches on the irrigated lands*. Kherson: Hrin D. S.

9. Ushkarenko, V.O., Vozhehova, R. A., Holoborodko, S.P., & Kokovikhin, S. V. (2014). *Metodyka polovoho doslidu. [Methods of the field experience]*. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].

10. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Opryshko, V.P., & Kostohryz, P.V. (2005). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Bases of scientific researches are in agronomics]*. K.: Diia [in Ukrainian].

11. Zinchenko, O.I. (2001) *Roslynnystvo [Plant-grower]*.K.: Ahrama osvita. [in Ukrainian].

12. Nichiporovich, A. A. (1967). *Puti upravleniya fotosinteticheskoy deyatelnost'yu rasteniy s tsel'yu povysheniya ikh produktivnosti [Management ways by photosyntetic activity of plants with the purpose of increase of their productivity]*. Izd. MGU [in Russian].

13. Kosolap, M.P., Krotinov, O.P. (2011). *Systema zemlerobstva No-Till [System of agriculture]*. Kyiv [in Ukrainian].

REFERENCES:

1. Netis, I.T. (2011). *Pshenytsia ozyma na pivdni Ukrainy [A wheat winter on the south of Ukraine]*.

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ У ПОПУЛЯЦІЇ ЛЮЦЕРНИ

ТИЩЕНКО О.Д. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-8095-9195>

ТИЩЕНКО А.В. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-5971-8349>

ПІЛЯРСЬКА О.О. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-8649-0618>

КУЦ Г.М. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0003-0448-9432>

Інститут зрошувального землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Люцерна у кормовиробництві належить провідна роль через її величезні потенційні можливості як культури, що не має собі рівних за поживністю кормової продукції. Попри значний прогрес у підвищенні продуктивності культури, досі основні дослідження були спрямовані на вивчення надземної частини рослини. Хоча відомо, що коріння необхідне для адаптації рослин і формування врожаю, але воно менше вивчене через складність спостереження за ним протягом життєвого циклу. Архітектура кореневої системи, що складається з таких структурних елементів, як довжина кореня, розповсюдження, кількість і довжина бічних коренів, проявляє велику пластичність у відповідь на зміни навколишнього середовища і може мати вирішальне значення для розвитку сільськогосподарських культур [1], оскільки коріння забезпечує рослини поживними речовинами і водою, а його потенціал може бути спрямований на підвищення продуктивності рослин в широкому діапазоні умов вирощування. Сьогодні проблемою селекції рослин є обмежена здатність фенотипувати і вибирати бажані характеристики коренів через їх підземне розташування. Зусилля селекціонерів, спрямовані на зміну корневих ознак, можуть привести до появи нових, більш стійких до стресу культур і збільшення врожайності через підвищення здатності рослини розвивати потужну кореневу систему і забезпечувати себе водою і поживними речовинами [2]. Встановлено, що морфологія кореня люцерни відіграє важливу роль в стійкості та продуктивності рослин [3]. Крім того, архітектура кореневої системи рослин люцерни впливає на родючість і фізико-хімічні властивості ґрунтів [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

З огляду на сказане розширення знань про морфологічну структуру кореневої системи, її форму, архітектоніку має не лише теоретичне, але й практичне значення. Досить сказати, що сорти сільськогосподарських культур у однакових умовах дають неоднаковий урожай як за величиною, так і за якістю. Отже, вони відрізняються за своєю природою, генотипом, потужністю і фізіологічною актив-

ністю корневих систем [5]. Серед вчених немає єдиної думки стосовно питання, що є визначальним у характері розвитку кореневої системи, її форми і морфологічної структури. Так, В.Г. Ротмістров відзначає, що середовище, в якому перебуває коренева система, не є визначальним [6]. М.А. Качинський, навпаки, стверджує, що форму кореневої системи диктує ґрунт [7]. Визначальними в характері її розвитку є індивідуальні особливості [8] або спадковість [9].

Мета статті – виявити особливості морфології кореневої системи у популяції люцерни.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом вивчення були різні види люцерн роду *Medicago*: *M. sativa* L., *M. varia* Mart., *M. falcata* L., *M. polychroa* Grossh., *M. quasifalcata* Sinsk. Рослини люцерни аналізувались через 2,5 місяці після посіву з відкопуванням рослин до глибини 30 см. Аналізувалась форма, об'єм кореневої системи, кількість бокових відгалужень з урахуванням їх товщини, а також наявність корневих волосків. У дослідженнях ми дотримувались класифікації форм корневих систем люцерни, поданої у широкому уніфікованому класифікаторі роду *Medicago* L. підроду *Falcago* (Rchb.) Grossh. [10], за якою відрізняють такі форми: стрижневу, стрижнево-розгалужену, стрижнево-мичкувату, сильно розгалужену і стрижнево-кореневищну. У своїх дослідженнях ми намагались деякою мірою вирішити ці питання.

Результати досліджень. У процесі селекційно-генетичної роботи велика увага приділялася вивченню форми кореневої системи, оскільки форма кореневої системи – одна з визначальних ознак накопичення її маси. Установлена неоднорідність структури популяції люцерни за формою кореневої системи. Проявлялись дві такі форми: стрижнева (далі – СТ) і стрижнево-розгалужена (далі – СТР). Частина СТР була різною залежно від генотипу і року досліджень та коливалась від 49 до 65%. Біотипи із стрижнево-розгалуженою формою мають загалом більший об'єм, вагу надземної та кореневої маси, ніж біотипи із стрижневою формою (табл. 1).

Таблиця 1 – Характеристика популяцій люцерни за кореневими характеристиками (середні значення за 2015-2017 рр.)

Назва	Форма к.с.	Об'єм к.с., мл	Висота рослин, см	Вага надземної маси, г	Вага кореневої системи, г
Коренепаросткова	СТР	2,6	50,5	4,08	2,8
ЦП-11	СТР	1,30	25,0	1,31	3,6
ЖЦП-11	СТР	1,38	25,6	1,76	1,49
НС/82	СТР	1,44	29,5	1,59	1,74
ФХНВ	СТР	1,02	27,0	1,19	1,93
ПН/82	СТР	0,70	18,5	0,78	1,53
Середня	СТР	1,41	29,4	2,02	2,19
Коренепаросткова	звичайна	1,63	45,0	3,29	1,75
ЦП-11	звичайна	1,10	20,6	1,30	2,46
ЖЦП-11	звичайна	1,06	20,0	1,1	0,78
НС/82	звичайна	1,00	20,0	1,03	0,89
ФХНВ	звичайна	0,76	19,0	0,85	0,79
ПН/82	звичайна	0,56	15,3	0,46	0,64
Середня	звичайна	1,02	23,3	1,34	1,22
V, %		45,2	41,2	68,2	53,2
S _x		0,16	3,13	0,31	0,26
НІР ₀₅		0,36	7,17	0,70	0,59

Аналіз таблиці показує, що ця різниця залежно від генотипу і ступеня прояву обох форм становила за об'ємом від 18,2 до 59,5%, за вагою кореневої системи – 46,3–144,3%. Варто зазначити, що стрижнево-розгалужена форма кореневої системи люцерни як єдине поняття має свої особливості за кількістю бічних коренів, характером їх розгалуження, товщиною, тобто є різною за потужністю. При вивченні морфологічної структури кореневої системи, архітектоніки, розгалуженості встановлено їх зв'язок з надземною масою. Так, між загальною кількістю бокових відгалужень, кількістю товстих і тонких коренів та висотою і куцінням рослин існує середня кореляція від негативної до позитивної ($r = -0,35 + 0,64$). Водночас прослідковувався тісний зв'язок між цими морфологічними ознаками та повітряною й сухою надземною масою, коефіцієнт кореляції змінювався залежно від генотипу і року досліджень в межах $r = -0,37 + 0,87$. Множинний коефіцієнт кореляції між загальною кількістю бокових відгалужень, надземною і кореневою масою показує зв'язок від середніх до високих значень ($R_{y.xz} = 0,480-0,949$) [11].

Важливим показником ступеня розвитку кореневої системи може бути її об'єм. Об'єм кореня – ознака інтегральна, що включає потужність кореневої системи, кількість бокових відгалужень, їх товщину, наявність кореневих волосків. Його визначали за різницею рівнів води до і після занурення кореневої системи рослин у мірний циліндр. Зокрема, вражає величезний внутрішньопопуляційний поліморфізм об'єму кореневої системи у популяції Піщана/Різнокольорова, Spredor 2/Vertibenda, ЦП -11/Sitel, сортів Зоряна, М. Оранжева 115 з варіюванням цієї ознаки від 1,36 до 17,47 мл та високим значенням середньої ознаки (6,44–7,00 мл). Мінімальним об'ємом (2,75 мл) та незначним коливанням (1,53–4,15 мл) характеризувався сорт Надежда. У гібридних популяціях Надежда/НВ₁₁, Spredor 2/Піщана, сортів Унітро, Resistador, Карабаликська 18, Різнокольорова з

Грузії середні об'єми були в межах 3,92–4,92 мл. Вид люцерни *M. quasifalcata*, сорти Павлівська 7, Веселка, гібридна популяція Флора2/Надежда формували кореневу систему потужністю 5,00–5,46 мл на рівні середньопопуляційної. Це дає змогу проведення доборів за цією ознакою. Реакція рослин на добір за об'ємом була різною, але загалом позитивною. При цьому істотно підвищувався об'єм кореневої системи через збільшення кількості рослин з об'ємом більше 6,4 мл (53,3–83,3%). Водночас сорт Зоряна практично не реагував на добори. Однак зазначимо, що підтримання в популяції рослин з об'ємом кореня 7,0 мл дозволяє мати високі показники продуктивності.

Вирахувані кореляційні зв'язки показали, що з об'ємом кореневої системи тісно пов'язані основні господарсько-цінні ознаки. Зокрема, ідеться про сильний позитивний зв'язок об'єму кореневої маси з надземною масою ($r = 0,48-0,86$) і кореневої маси ($r = 0,63-0,96$) з висотою рослин ($r = 0,31-0,72$). За кількістю стебел спостерігався середній та вищий від середнього зв'язок. Лише в окремі роки сила цього зв'язку збільшувалася у популяції Надежда/*M. quasifalcata*, Флора 2 /Надежда, Піщана /Різнокольорова) [13]. Також встановлено, що зі зміною об'єму кореневої системи змінюються і основні господарські ознаки – висота, врожайність надземної і кореневої маси. Ця залежність чітко виражена у популяції Піщана/Різнокольорова, Флора 2/Надежда, Resistador/ Карабаликська.

Збільшення об'єму кореневої системи в результаті обох циклів добору сприяло підсиленню росту рослин і отриманню більшої врожайності зеленої та кореневої маси. Так, у гібридній популяції Піщана/Різнокольорова відзначений приріст об'єму кореневої системи з 6,9 мл (вихідний) до 9,2 (D₁), 9,3 мл (D₂) сприяв підвищенню продуктивності з 4,40 г (вихідна) до 6,43 (D₁), 6,37 г (D₂) за надземною масою та з 2,87 г (вихідна) у доборів першого (4,77) і другого (5,26 г) циклів за кореневою масою. Також спостерігалася збільшення

висоти рослин із 33,0 см (вихідна) до 42,4 (D₁), 44,5 см (D₂).

У гібридної популяції Флора 2/Надежда нарощування об'єму кореневої системи з 6,9 мл до 7,9 (D₁), 8,8 мл (D₂) сприяло підвищеному накопиченню надземної маси з 3,92 г до 4,56 г (D₁), 4,75 г (D₂), кореневої – з 3,21 г до 4,24 г (D₁), 4,71 г (D₂). Аналогічні результати відзначені і в гібридній популяції Resistador/ Карабаликська. У сорту М. Оранжева 115, популяції Надежда/М. *quasifalcata* більшість показників цих ознак також істотно підвищується. Для популяції Spredor 2/Vertibenda дана тенденція яскраво проявляється у першому циклі добору. Сорт Зоряна виділявся за продуктивністю як надземної і підземної маси, так і висоти рослин на фоні стабілізації об'єму кореневої системи, про що відзначалося вже раніше. І лише популяція Кенкріп/Херсонська 7 реагувала на добір за об'ємом кореневої системи неоднозначно, оскільки показники продуктивності зменшувались або ж неістотно підвищувались [12].

Проведені дослідження дозволили розробити спосіб добору високопродуктивного селекційного матеріалу з підвищеним об'ємом кореневої системи (патент на корисну модель № 18659), методику селекції люцерни, спрямовану на підвищення рівня накопичення кореневої маси (Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 32134).

Висновки. За результатами вивчення різних популяцій люцерни встановлено, що у них виявлялися дві форми кореневої системи (СТ та СТР), які розрізнялися за об'ємом, вагою надземної та кореневої маси. Вираховані кореляційні зв'язки показали, що з об'ємом кореневої системи тісно пов'язані основні господарсько-цінні ознаки. Два цикли доборів за об'ємом кореневої маси сприяли її підвищенню, підсиленню росту рослин і отриманню більшої врожайності надземної та кореневої маси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Khan M.A., Dorcus C., Gemenet and Villordon Arthur. Root System Architecture and Abiotic Stress Tolerance: Current Knowledge in Root and Tuber Crops. *Review published*. 01 November 2016. DOI: 10.3389/fpls.2016.01584 (Frontiers in Plant Science).
2. Paez-Garcia A., Motes C.M., Scheible W.R., Chen R., Blancaflor E.B., Monteros M.J. Root Traits and Phenotyping Strategies for Plant Improvement. *Plants (Basel)*. 2015 June 15; 4(2):334-55. DOI: 10.3390/plants4020334.
3. Johnson L.D., J.J. Marquez-Ortiz J.F., Lamb S., Barnes D.K. Root morphology of alfalfa plant introductions and cultivars. *Crop Sci*. 1998. 38: 497–502. DOI: 10.2135/cropsci1998.0011183X003800020037x.
4. Michael P., Russelle Joann F., Lamb S. Divergent Alfalfa Root System Architecture is Maintained across Environment and Nutrient Supply. Article in *Agronomy journal*. 103 (4): 1115, July 2011. With 28 Reads. DOI: 10.2134/agronj2011.0009.
5. Устименко А.С., Данильчук П.В., Гвоздиковская А.Г., Корневые системы и продуктивность

сельскохозяйственных растений. Киев : Урожай, 1975. 368 с.

6. Ротмистров В.Г. Корневая система сельскохозяйственных растений и урожай. *Советская агрономия*. 1939. №8. С. 61–74.

7. Качинский М.А. Корневая система в почвах подзолистого типа. *Тр. Московской областной станции*. 1925. Вып. 7, ч. 1. С. 44–50.

8. Иванов А.И. Селекционная ценность люцерны различного происхождения в условиях степи Северного Казахстана. *Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1968. Т. 38. Вып. 3. С. 124–166.

9. Филатов Ф.И. Агробиологические основы возделывания многолетних трав на Юго-Востоке СССР. Саратов, 1951. 259 с.

10. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Medicago* L., Subgen *Medicago*-subgen. *Falcago* (Reichenb.) Peterm. Ленинград, 1987. 30 с.

11. Тищенко Е.Д., Тищенко А.В., Нижегородко В.М. О корреляции признаков у люцерны. *Кормопроизводство*. Москва, 2012. № 11. С. 21–22.

12. Тищенко О.Д., Науменко В.В. Особливості селекції люцерни на підвищений об'єм кореневої системи. *Зрошуване землеробство*. Херсон : Айлант, 2007. № 48. С. 207–211.

REFERENCES:

1. Khan, M.A., Dorcus, C., Gemenet & Villordon, Arthur. (2016). Root System Architecture and Abiotic Stress Tolerance: Current Knowledge in Root and Tuber Crops. Review published: 01 November doi: 10.3389/fpls.2016.01584(Frontiers in Plant Science) [in English].
2. Paez-Garcia, A., Motes, C.M., Scheible, W.R., Chen, R., Blancaflor, E.B., & Monteros, M.J. (2015). Root Traits and Phenotyping Strategies for Plant Improvement. *Plants (Basel)*. June 15;4(2):334-55. doi: 10.3390/plants4020334 [in English].
3. Johnson, L.D., Marquez-Ortiz, J.J., Lamb, J.F.S., & Barnes, D.K. (1998). Root morphology of alfalfa plant introductions and cultivars. *Crop Sci*. 38:497–502. doi:10.2135/cropsci1998.0011183X003800020037x [in English].
4. Michael, P., & Russelle, Joann F. S. Lamb. (2011). Divergent Alfalfa Root System Architecture is Maintained across Environment and Nutrient Supply. Article in *Agronomy journal*. 103(4):1115, July. With 28 Reads. doi: 10.2134/agronj2011.0009 [in English].
5. Ustimenko, A.S., Danil'chuk, P.V., & Gvozdikovskaya, A.G. (1975). Kornevy'e sistemy' i produktivnost' sel'skokhozyajstvenny'kh rastenij. [Root systems and crop productivity]. Kiev: Urozhaj [in Russian].
6. Rotmistrov, V.G. (1939). Kornevaya sistema sel'skokhozyajstvenny'kh rastenij i urozhaj. [Root system of agricultural plants and harvest]. *Sovetskaya agronomiya*, 8, 61-74 [in Russian].
7. Kachinskij, M.A. (1925). Kornevaya sistema v pochvakh podzolistogo tipa. [The root system in podzolic soils]. *Tr. Moskovskoj oblastnoj stanczii*, 7, 1, 44-50 [in Russian].

8. Ivanov, A.I. (1968). Selekczionnaya czenost' lyuczerny' razlichnogo proiskhozheniya v usloviyakh stepi Severnogo Kazakhstana. [The selection value of alfalfa of various origin in the steppes of Northern Kazakhstan]. *Tr. po prikladnoj botanike, genetike i selekczii*, 38, 3, 124-166 [in Russian].
9. Filatov, F.I. (1951). Agrobiologicheskie osnovy' vzdelyvaniya mnogoletnikh trav na Yugo-Vostoke SSSR. [Agrobiological basis for the cultivation of perennial grasses in the South-East of the USSR]. Saratov [in Russian].
10. Shirokij unificirovannyj klassifikator SE'V roda *Medicago* L., Subgen *Medicago*-subgen. *Falcago* (Reichenb.) Peterm. L. [Wide unified CMEA classifier of the genus *Medicago* L. Subgen *Medicago*-subgen. *Falcago* (Reichenb.) Peterm. L.]. (1987). [in Russian].
11. Tishhenko, E.D., Tishhenko, A.V., & Nizhegolenko, V.M. (2012). O korrelyaczii priznakov u lyuczerny'. [On the correlation of traits in alfalfa]. *Kormoproizvodstvo*, 11, 21-2212. [in Russian].
12. Tyshchenko, O.D., & Naumenko, V.V. (2007). Osoblyvosti selektsii liutserny na pidvyshcheni obiem korenevoi systemy. [Features of alfalfa breeding for increased volume of the root system]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 48, 207-211 [in Ukrainian].

ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ НАСІННЄВИХ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО СКЛАДУ, СТРОКІВ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ВОЖЕГОВА Р.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент Національної академії аграрних наук України

<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

БІЛЯЄВА І.М. – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0003-0688-4209>

БІЛИЙ В.М. – здобувач

<https://orcid.org/0000-0002-9955-4569>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Вирощування насіння пшениці озимої з використанням сучасних інтенсивних технологій характеризується надмірним антропогенним тиском агробіоценози, що має негативні екологічні та економічні наслідки [1]. На початку XXI століття в сільському господарстві різних країн світу сформувався новітній напрям біологізації агровиробництва, який базується на науковому обґрунтуванні та впровадженні екологічно безпечних та ресурсощадних технологій вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й інноваційних біопрепаратів, які за незначних норм витрат на одиницю посівної площі забезпечують істотне зростання врожайності, покращують якість продукції, позитивно відображаються на показниках економічної ефективності агровиробництва та є екологічно безпечними [2]. Крім того, ці агрозаходи дають змогу отримати найбільший вихід кондиційного насіння навіть за несприятливих погодних умов та дії інших негативних чинників. Тому розробка нових і вдосконалення наявних елементів екологічно безпечної технології вирощування насіння сортів пшениці озимої є актуальними, мають вагоме наукове й практичне значення [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під час вирощування насіння пшениці озимої найважливішими чинниками гарантованого отримання високих, якісних та економічно вигідних урожаїв є уточнення строків сівби та оптимізація системи удобрення, що пов'язано зі змінами клімату та необхідністю регулювання найвпливовіших факторів впливу, які в сукупності дають змогу рослинам реалізувати свій генетичний потенціал продуктивності [4]. У разі вирощування пшениці озимої, як і інших сільськогосподарських культур, одним з найголовніших елементів агротехнологічного комплексу для отримання високих і якісних урожаїв відіграють добрива, причому їх значення у зв'язку зі зниженням природного рівня родючості ґрунтів

постійно зростає. Особливо вимогливі до родючості ґрунту сорти пшениці озимої з високим рівнем потенційної врожайності. Велике значення для застосування мінеральних добрив також мають біологічні особливості досліджуваної культури, зокрема її підвищена чутливість до покращення поживного режиму, оскільки з урожаєм пшениця виносить велику кількість поживних речовин з ґрунту [5].

Матеріал і методи досліджень. Мета досліджень – визначити параметри фотосинтетичної діяльності насінневих посівів пшениці озимої залежно від сортового складу, строків сівби та удобрення у разі вирощування у неполивних умовах Півдня України.

Дослідження проводились упродовж 2015–2018 років на дослідному полі Державного підприємства «Дослідне господарство «Копані» Інституту зрошуваного землеробства НААН, яке розташоване у Білозерському районі Херсонської області. Попередником був пар. Польові досліди закладалися методом розщеплених ділянок у чотириразовій повторності згідно з методикою державного сорто-випробування [6] та методикою дослідної справи в агрономії [7]. Схема досліду представлена в таблицях 1–3. Площа ділянок першого порядку становила – 455 м²; другого – 152; облікових ділянок третього порядку – 50,6 м². Агротехніка вирощування насіння пшениці озимої в досліді була загальноновизнаною для умов Півдня України.

Результати досліджень. У польових досліді визначено, що площа листової поверхні посівів пшениці озимої різнилася залежно від сортового складу (фактор А). Найбільшою вона була за вирощування продукції Марія – 38,7 тис. м²/га, меншою за вирощування сорту Антонівка – 35,3 тис., найменшою – за вирощування пшениці Благо, де досліджуваний показник у середньому знизився до 33,4 тис. м²/га (табл. 1).

Таблиця 1 – Площа листової поверхні посівів пшениці озимої залежно від сортового складу, строків сівби та удобрення, тис. м²/га (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє	
		С-1	С-2	С-3	С-4	С-5		
Антонівка	Ранній (II декада вересня)	27,8	29,5	30,3	31,7	33,8	30,6	35,3
	Середній (III декада вересня)	34,5	35,3	36,9	37,8	39,0	36,7	
	Пізній (I декада жовтня)	36,9	37,7	38,9	39,4	40,1	38,6	
Благо	Ранній (II декада вересня)	28,6	31,1	32,7	32,6	33,8	31,8	33,4
	Середній (III декада вересня)	29,5	30,6	32,0	32,5	35,2	32,0	
	Пізній (I декада жовтня)	33,4	35,4	37,0	37,8	38,4	36,4	
Марія	Ранній (II декада вересня)	32,3	35,8	36,9	37,4	38,0	36,1	38,7
	Середній (III декада вересня)	34,5	38,6	40,8	41,0	41,8	39,4	
	Пізній (I декада жовтня)	36,2	39,2	40,9	43,4	43,7	40,7	
Середнє		32,7	34,8	36,3	37,1	38,2		

Примітки: Фактор С: С-1 – без добрив (контроль); С-2 – N₃₀P₆₀ (основне внесення) + N₃₀ (у ранньовесняний період) – фон; С-3 – фон + обробка насіння препаратом «5 елемент»; С-4 – фон + підживлення рослин препаратом «5 елемент»; С-5 – фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент»

Порівнявши сорти між собою, ми з'ясували, що площа листової поверхні у разі вирощування пшениці Марія на 15,9% була більшою ніж у сорту Благо і на 9,6 ніж у сорту Антонівка. Натомість різниця між сортами Антонівка і Благо вимірювалася у 5,7%.

Строк сівби (фактор В) вплинув на площу листової поверхні посівів пшениці озимої, оскільки за умов ранньої сівби у II декаді вересня спостерігали відносно стійке зниження досліджуваного показника за вирощування всіх сортів. З-поміж інших сортів в умовах ранньої сівби вигідно вирізнялася продукція Марія, де площа листка в середньому сягнула 36,1 тис. м²/га. Натомість за вирощування сортів Благо і Антонівка цей показник в аналогічних умовах не перевищив 31,8 і 30,6 тис. м²/га відповідно. Отже, вирощування пшениці Марія збільшило площу листової поверхні порівняно із сортом Антонівка на 18,0% і на 13,5% порівняно із сортом Благо. Середній строк сівби у III декаді вересня як окремий фактор впливу позитивно позначився на розмірах листків продукції. Особливо це було помітно за вирощування продукції Антонівка, де площа листової поверхні порівняно з показниками ранньої сівби збільшилася на 19,9%, досягнувши позначки 36,7 тис. м²/га. Зауважимо, що пізніша сівба пшениці сприяла збільшенню листків і за вирощування сорту Марія, але середній показник – 39,4 тис. м²/га був лише на 9,1% більше, ніж в умовах ранньої сівби. Цікаво, що сорт Благо, на відміну від інших сортів в умовах середнього строку сівби, не продемонстрував бодай відносно відчутного зростання листків, адже тут середній показник не перетнув позначки у 32,0 тис. м²/га, збільшившись лише на 0,6%.

Наше дослідження засвідчило, що пізній строк сівби найсприятливіший для росту листової поверхні, оскільки всі досліджувані сорти продемонст-

рували максимальний результат, але якщо у разі із сортами Антонівка (38,6 тис. м²/га) і Марія (40,7 тис. м²/га) йдеться про незначне збільшення листків порівняно із середнім строком сівби, а саме на 4,9 і 3,2% відповідно, то за вирощування сорту Благо в умовах пізньої сівби площа листової поверхні в середньому зросла на 12,1%, сягнувши рекордних для цього сорту 36,4 тис. м²/га.

Удобрення (фактор С) якнайкраще позначилося на площі листової поверхні посівів пшениці озимої. Найефективнішою виявилася обробка за схемою С-5 – 38,2 тис. м²/га, відносно добре також зарекомендували себе схеми С-4 – 37,1 тис. м²/га і С-3 – 36,3 тис. м²/га. Натомість схема С-2 хоч і збільшила площу листків до 34,8 м²/га, але була найближчою до результатів групи контролю (С-1), в якій середні значення не перевищили 32,7 м²/га. Насамкінець зауважимо, що площа листової поверхні за умови застосування найуспішнішої схеми С-5 – фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент» зросла на 16,81% порівняно з конфігурацією відмови від добрив.

Фотосинтетичний потенціал насінневих посівів пшениці озимої, зафіксований нами впродовж дослідження, насамперед залежав від міжфазних періодів спостереження, оскільки за вирощування всіх сортів (фактор А) мінімальними показники були на початковій фазі «відновлення вегетації і виходу у трубку», максимальними – у період «відновлення вегетації і молочної стиглості». Зауважимо, що різниця крайніх середніх значень для сорту Антонівка у відсотковому вираженні становила 258%, для сорту Благо – 278%, для сорту Марія – 244% (табл. 2).

Найкращим, з точки зору застосування добрив, фотосинтетичний потенціал був за умови застосування препарату «5 елемент» у міжфазний період «відновлення вегетації – молочна стиглість» за

виросування сорту «Марія» – 1250 м²/га × днів. Порівняно з групою контролю (без добрив) – 1127 м²/га × днів і варіантом із внесенням добрив N₃₀P₆₀+ N₃₀ показник збільшився на 10,91% і 9,26% відповідно. Ще ефективнішим «5 елемент» виявився за вирощування сорту Антонівка (фактор А), де значення сягнуло 1226 м²/га × днів, отже, порівняно з групою контролю (без добрив) – 961 м²/га × днів досліджуваній показник зріс на 27,57%.

Наголосимо, що обробка препаратами N₃₀P₆₀ + N₃₀ у цій конфігурації забезпечила фотосинтетичний потенціал на рівні 1068 м²/га × днів, що лише на 11,13% більше ніж за вирощування пшениці

цього сорту без добрив. Ця тенденція, зокрема, залишилася незмінною і за вирощування сорту Благо. Якщо обробка препаратами «5 елемент» підвищила фотосинтетичний потенціал на 16,08%, то обробка добривами N₃₀P₆₀ + N₃₀ – лише на 5,77%.

Чиста продуктивність фотосинтезу посівів пшениці озимої значущо не зумовлювалася сортом (фактор А), оскільки в середньому вимірювалася у 5,41 г/м² за добу для сортів Антонівка, Марія, але була об'єктивно нижчою за умови вирощування продукції Благо – 5,02 г/м² за добу, що на 7,76% менше, ніж найвищі показники (табл. 3).

Таблиця 2 – Фотосинтетичний потенціал насінневих посівів пшениці озимої залежно від сортового складу та удобрення, тис. м²/га × днів (середнє за 2016–2018 рр.)

Удобрення (фактор С)	Міжфазні періоди			
	відновлення вегетації – вихід у трубку	вихід у трубку – колосіння	колосіння – молочна стиглість	відновлення вегетації – молочна стиглість
Антонівка (фактор А)				
Без добрив (контроль)	255	548	301	961
N ₃₀ P ₆₀ (основне внесення) + N ₃₀ (у ранньовесняний період) – фон	311	657	374	1068
Фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент»	342	767	380	1226
Середнє	303	657	352	1085
Благо (фактор А)				
Без добрив (контроль)	235	557	286	1012
N ₃₀ P ₆₀ (основне внесення) + N ₃₀ (у ранньовесняний період) – фон	304	684	350	1074
Фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент»	330	781	379	1206
Середнє	290	674	338	1097
Марія (фактор А)				
Без добрив (контроль)	279	631	335	1127
N ₃₀ P ₆₀ (основне внесення) + N ₃₀ (у ранньовесняний період) – фон	361	775	391	1144
Фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент»	383	859	442	1250
Середнє	341	755	389	1174

Найкращим строком сівби (фактор В) був пізній, тому що сівба у I декаді жовтня забезпечила найвищі показники продуктивності. Разом із цим сорт Благо виявився найменш успішним – 5,37 г/м² за добу, але різниця критичною не була: сорт Антонівка – 5,65 г/м² за добу, сорт Марія – 5,77 г/м² за добу. У відсотковому вираженні різниця становила 5,21% і 7,44% відповідно. Найменш

удалим строком сівби був ранній. Недоотримання фотосинтезу порівняно з пізнім строком сівби для сорту Антонівка (5,02 г/м² за добу) – 11,15%, для сорту Благо (4,76 г/м² за добу) – 15,92%, для сорту Марія (4,91 г/м² за добу) – 17,51%. Отже, строк сівби значущо вплинув на чисту продуктивність фотосинтезу у міжфазний період «колосіння – налив зерна».

Таблиця 3 – Чиста продуктивність фотосинтезу посівів пшениці озимої залежно від сортового складу, удобрення та захисту рослин у міжфазний період «колосіння – налив зерна», г/м² за добу (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє	
		С-1	С-2	С-3	С-4	С-5		
Антонівка	Ранній (II декада вересня)	4,45	4,95	5,06	5,34	5,32	5,02	5,41
	Середній (III декада вересня)	5,02	5,48	5,54	5,82	5,87	5,55	
	Пізній (I декада жовтня)	5,11	5,58	5,71	5,90	5,94	5,65	
Благо	Ранній (II декада вересня)	4,12	4,68	4,84	5,06	5,10	4,76	5,02
	Середній (III декада вересня)	4,40	4,56	5,01	5,28	5,35	4,92	
	Пізній (I декада жовтня)	4,95	5,22	5,41	5,55	5,74	5,37	
Марія	Ранній (II декада вересня)	4,20	4,80	4,96	5,37	5,22	4,91	5,41
	Середній (III декада вересня)	4,76	5,58	5,63	5,84	6,02	5,57	
	Пізній (I декада жовтня)	4,90	5,55	5,82	5,99	6,58	5,77	
Середнє		4,56	5,07	5,28	5,52	5,67		

Примітки: Фактор С: С-1 – без добрив (контроль); С-2 – N₃₀P₆₀ (основне внесення) + N₃₀ (у ранньовесняний період) – фон; С-3 – фон + обробка насіння препаратом «5 елемент»; С-4 – фон + підживлення рослин препаратом «5 елемент»; С-5 – фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент»

Застосування добрив (фактор С), з точки зору досліджуваного параметра, найвдалішим було за умови застосування схем С-5 – 5,67 г/м² за добу і С-4 – 5,52 г/м² за добу, оскільки різниця становила лише 2,71%. За умови відмови від підживлення рослин препаратом «5 елемент» (С-3) середній показник чистої продуктивності знизився до 5,28 г/м² за добу, або на 7,38%, порівняно з найбільшим еталонним значенням.

Слід відзначити, що внесення добрив за схемою С-2 (N₃₀P₆₀ і N₃₀) забезпечило продуктивність на рівні 5,07 г/м² за добу, що на 11,83% менше, ніж у конфігурації із застосуванням схеми С-5 – фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент», яка порівняно з групою контролю (С-1) – 4,56 г/м² за добу збільшила чисте надходження фотосинтезу у міжфазний період «колосіння – налив зерна» на 24,35%.

Висновки. Дослідженнями визначено, що площа листової поверхні посівів пшениці озимої різнилася залежно від сортового складу, а найбільшою вона була за вирощування продукції Марія – 38,7 тис. м²/га. Також проявилася тенденція зростання цього показника у разі переходу від ранніх строків сівби до більш пізніх. Фотосинтетичний потенціал насінневих посівів пшениці озимої, зафіксований нами впродовж дослідження, насамперед залежав від міжфазних періодів спостереження, при цьому мінімальним цей показник був на початку вегетації – у міжфазний період «відновлення вегетації – вихід у трубку», а максимальних значень досягнув у період від відновлення вегетації до молочної стиглості зерна. Доведено, що чиста продуктивність фотосинтезу посівів найбільшою мірою залежала від сортового складу – зі зростанням до 5,4 г/м² за добу у сорту Антонівка та Марія, а на сорті Благо вона зменшилася до 5 г/м² за добу, або на 7,76%. Застосування добрив забезпечи-

ло найбільше зростання чистої продуктивності фотосинтезу на четвертому і п'ятому варіантах до 5,5–5,7 г/м² за добу, що більше за контрольний варіант на 7,3–12,9%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лимар А.О., Лимар В.А., Коковіхін С.В., Домарацький Є.О. Агрокліматичні ресурси Півдня України та їх раціональне використання : монографія. Херсон : Грін Д.С., 2015. 246 с.
2. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Ларченко О.В., Влащук А.М. Економічна оцінка елементів технології вирощування пшениці в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2009. Вип. 68. С. 12–20.
3. Коковіхін С.В., Коваленко А.М., Нікішов О.О. Насіннева продуктивність сортів пшениці озимої залежно від захисту рослин та мікродобрив в умовах Півдня України. *Зрошуване землеробство : міжвідомчий тематичний збірник наукових праць*. Херсон : Грін Д.С., 2016. Вип. 66. С. 115–119.
4. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Ларченко О.В. Енергетична ефективність вирощування пшениці при диференціації умов вологозабезпечення, сортового складу та строків сівби. *Таврійський науковий вісник*. 2010. Вип. 69. С. 13–20.
5. Ничипорович А.А., Струганов Л.Е., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Москва : АН СССР, 1969. 137 с.
6. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Держ. коміс. України по випробуванню та охороні сортів рослин / під ред. В.В. Волкодава. Київ, 2000. 100 с.
7. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліджування (зрошуване землеробство) : навчальний посібник. Херсон : Грін Д.С., 2014. 448 с.

REFERENCES:

1. Lymar, A.O., Lymar, V.A., Kokovikhin, S.V., & Domarats'kyi, Ye.O. (2015). *Ahroklimatychni resursy Pivdnyia Ukrainy ta yikh ratsional'ne vykorystannya: monohrafiya [Agroclimatic resources of the South of Ukraine and their rational use: monograph]*. Kherson: Grin D.S. [In Ukrainian].
2. Lavrynenko, Yu.O., Kokovikhin, S.V., Larchenko, O.V., & Vlashchuk, A.M. (2009). Ekonomichna otsinka elementiv tekhnolohiyi vyroshchuvannya pshenytsi v umovakh pivdennoho Stepu Ukrainy [Economic evaluation of elements of wheat growing technology in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Tavriys'kyi naukovy visnyk – Taurian Scientific Journal: Scientific Collection*, 68, 12–20 [in Ukrainian].
3. Kokovikhin, S.V., Kovalenko, A.M., & Nikishov, O.O. (2016). *Nasinnyeva produktyvnist sortiv pshenytsi ozymoyi zalezho vid zakhystu roslyn ta mikrodozbriv v umovakh Pivdnyia Ukrainy* [Seed productivity of winter wheat varieties depending on plant protection and microfertilizers in the South of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 66, 115–119 [in Ukrainian].
4. Lavrynenko, Yu.O., Kokovikhin, S.V., & Larchenko, O.V. (2010). Enerhetychna efektyvnist vyroshchuvannya pshenytsi pry dyferentsiatsiyi umov volohozabezpechennya, sortovoho skladu ta strokiv sivby [Energy efficiency of wheat cultivation with differentiation of moisture supply conditions, varietal composition and sowing dates]. *Tavriys'kyi naukovy visnyk – Taurian Scientific Journal*, 69, 13–20 [in Ukrainian].
5. Nichiporovich, A.A., Stroganov, L.Ye., & Vlasova, M.P. (1969). *Fotosinteticheskaya deyatel'nost' rasteniy v posevakh [Photosynthetic activity of plants in crops]*. Moscow: AS USSR [in Russian].
6. Volkodav, V.V. et al. (2000). *Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannya silskohospodars'kykh kultur [Methods of state variety testing of crops]*. Kyiv: State Commission of Ukraine for Testing and Protection of Plant Varieties [in Ukrainian].
7. Ushkarenko, V.O., Vozhegova, R.A., Goloborodko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2014). *Metodyka pol'ovoho doslidu (zroshuvane zemlerobstvo): navchalnyy posibnyk [Methods of field experiment (irrigated agriculture): a textbook]*. Kherson: Grin D.S. [in Ukrainian].

УДК 631.52:633.18

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.27>

ГЕНЕТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ РИСУ ПОСІВНОГО – ОСНОВА ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ НА СТІЙКІСТЬ ДО БІОТИЧНИХ ТА АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ СЕРЕДОВИЩА

ВОЖЕГОВА Р.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент Національної академії аграрних наук України
<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

МЕЛЬНИЧЕНКО Г.В. – аспірант, науковий співробітник відділу селекції
<https://orcid.org/0000-0001-9620-0741>

Інститут рису Національної академії аграрних наук України

Кліматичні умови зони рисосіяння України сприятливі для вирощування цієї культури та одержання високих гарантованих урожаїв на рівні 20,0–25,0 т/га і більше [2]. Останніми роками головним питанням є впровадження у виробництво нових сортів з високими технологічними показниками якості зерна і крупи, пристосованих до умов регіону рисосіяння України.

Створення нових високопродуктивних сортів рису, їх вивчення і попереднє розмноження є основним завданням науково-технічної роботи.

Стійкість рослин до стресових факторів характеризує здатність рослинних організмів повноцінно здійснювати свої основні життєві функції в несприятливих умовах навколишнього середовища.

Для успішної селекції стійких сортів, адаптованих до екологічних умов вирощування і сучасних технологій, необхідне визначення селекційно-цінних, максимально збалансованих генотипів з широкими межами успадкованої норми, в яких поєднання батьківських компонентів несе максимальний взаємодоповнюючий онтогенетичний адаптивний ефект [4].

Вітчизняною та зарубіжною наукою і практикою доведено, що підвищення продуктивності галузі

рисівництва може відбуватися як за рахунок розроблення і впровадження у виробництво нових екологічно безпечних технологій вирощування, так і за рахунок створення і впровадження високопродуктивних імунних до хвороб сортів рису з високими показниками якості зерна і крупи. Для одержання таких урожаїв розроблена і рекомендована оптимальна структура посівних площ, яка базується на використанні 2–3 сортів рису різних груп стиглості [2; 3].

Останнім часом в Україні до 80% посівних площ під рисом засівається одним-двома сортами, а нові сорти, які занесені до Реєстру сортів рослин України, займають порівняно незначні площі, але досить швидко набувають подальшого поширення. Насінництво цих сортів відносно недавно розпочато в Інституті рису НААН. Додержання рекомендованої структури посівних площ і одержання високого гарантованого врожаю з високими показниками якості зерна вимагає створення нових сортів рису, які повинні забезпечити одержання гарантованих урожаїв з високою стійкістю до чинників середовища.

Підвищення адаптивного потенціалу новостворених сортів рослин постійно перебуває в центрі уваги селекції [1; 5; 6; 7; 8]. З іншого боку, одним з

етапів підвищення продуктивності культури рису у світі стало велике поширення та впровадження у виробництво гетерозисних гібридів рису. Гетерозисні гібриди цієї культури не лише переважають кращі сорти традиційної селекції за урожайністю на 20–50%, а й характеризуються підвищеним рівнем адаптивних властивостей до несприятливих факторів середовища. На дослідних ділянках нерідко спостерігають гетерозис над середньою батьківською формою понад 100%.

В Україні зона рисосіяння розташована в північній частині світового ареалу поширення рису, де спостерігається негативний вплив біотичних факторів у період наливу зерна, досягання. Тому під час вирощування рису важливо, щоб рослини були стійкими проти вилягання, з високими насінневими якостями. Це сприяє кращому отриманню оптимальних за густотою посівів, які забезпечать формування високопродуктивних рослин.

Перед селекціонерами стоїть важливе завдання – створити стійкі проти вилягання сорти рису з високою продуктивністю. Для вирішення проблеми важливим є вивчення джерел і донорів селекційно важливих ознак серед генофонду та підбір батьківських форм.

Мета досліджень. Основна мета роботи – вивчення мінливості культури рису, вдосконалення наявних методів добору та на цій основі створення та впровадження у виробництво конкурентоспроможних сортів рису. У процесі виконання завдання були вивчені характеристики кількісних ознак (успадкування та варіація) у гібридів рису, виявлені носії цінних ознак та властивостей, створений та вивчений у селекційних розсадниках селекційний матеріал.

Матеріали і методи досліджень. В умовах 2017–2019 рр. досліді проводили на полях Інституту рису НААН з використанням різноманітних методів, загальноприйнятих у селекції рису.

Як стандарт використовували сорт рису, який занесений до Реєстру сортів рослин України, – Україна-96 (для середньостиглих форм).

У 2017–2019 рр. на дослідних ділянках був застосований поверхневий обробіток ґрунту, який складався з дискування в два сліди важкими боролами БДТ-7; експлуатаційного вирівнювання поверхні чеків, внесення мінеральних добрив у розрахунку сульфату амонію – 4,5 ц/га, суперфосфату – 1,0 ц/га, передпосівної культивування та движкування.

Після внесення і заробки мінеральних добрив у ґрунт проведено движкування чеків, розбивка дослідів, сівба. Після сівби рису в першій декаді травня проведено затоплення чеків. Поява сходів рису спостерігалася від 10 до 16 днів.

У польових умовах були проведені фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин рису; зроблені польові оцінки стійкості рослин до шкідників і ураження хворобами, вилягання та осипання зерна; проведені бракування зразків, сортове та видове прополювання та збирання врожаю.

Гібридизація здійснювалась в умовах вегетаційного майданчика. Розсаду батьківських форм висаджували з урахуванням тривалості їх міжфазних періодів у вегетаційні посудини в 3–4 строки з інтервалом у 5–6 днів для забезпечення одночасного цвітіння материнських та батьківських рослин. Для проведення кастрації використаний пневматичний метод, для штучного запилення – твел-метод.

Гібридні комбінації F_1 були висаджені у лізиметри у фазу сходів за схемою $P_{\text{♀}} - P_{\text{♂}} - F_1$. У період викидання волоті проведено бракування псевдогібридів за морфологічними ознаками.

Гібридний розсадник F_2 - F_3 був закладений у польових умовах ділянковим методом. Площа ділянки – залежно від забезпеченості насінням.

Дисперсійний та статистичний аналізи кількісної мінливості – середня та її похибка ($\bar{x} \pm S_x$), варіація (V), – проводили за методикою Б.А. Доспехова.

Статистична обробка експериментальних даних проводилась з використанням ЕОМ.

Виявлення джерел корисних ознак та якостей є складовою частиною сучасного селекційного процесу.

У колекційному розсаднику 2017–2018 рр. вивчено понад 86 зразків рису, які були розподілені за рівнем виявлення господарсько-біологічних ознак з метою використання їх під час створення вихідного матеріалу.

Результати досліджень та їх обговорення. Виявлення джерел корисних ознак та якостей є складовою частиною сучасного селекційного процесу.

У таблиці 1 наведена інформація щодо розподілу колекційних зразків рису за господарсько-біологічними ознаками, які вивчалися та виділилися протягом 2017–2018 років.

У колекційному розсаднику вивчено 86 зразків рису, які були розподілені за рівнем виявлення господарсько-біологічних ознак з метою використання їх під час створення вихідного матеріалу. Показники формування елементів продуктивності, а саме довжина колоса коливалась у всіх без винятку зразків, що є цілком закономірним явищем. Так, показник мінімальної довжини колоса становив 11–15 см у зразка УІР 529-15 (UKR), Престиж (UKR), Long Zing 33 (CHN), а найбільший – у межах від 21 до 30 см – ВНИИР 10021 (RUS), Кара-Килтирик (KGZ), М – 202(2) (USA), Прибой (UKR) та ін. (табл. 1).

Вилягання посівів рису – одна з важливих причин зменшення врожайності сорту та зниження показників якості зерна, які впливають на вихід кінцевої продукції – крупи рису посівного.

Для оцінки стійкості проти вилягання колекційних зразків рису посівного обліки проводили перед збиранням. У фазі викидання волоті майже всі досліджувані зразки мали абсолютну стійкість проти вилягання.

Таблиця 1 – Розподіл зразків Національної колекції рису за морфологічними ознаками 2017–2018 рр.

Ознака	Градація	Ступінь виявлення ознак	Назва зразка
Стебло за довжиною (включно волоть), см	71–80	коротке	Престиж, УІР 529-15
	81–114	середнє	Віконт, УІР 7195, УІР 5849, Мутант 194-86, Онтаріо, Серпневий, Long Zing 33, Long Dao 5, ВНИИР 751, УкрНДС 9105, Тейчунг Нейтив, М – 202 (2), УкрНДС 9291 та ін.
	115–140	довге	ВНИИИ 8444* ВНИИР 187 ВНИИР 10021, ВНИИР 10040 та ін.
	> 140	дуже довге	Гультахон
Волоть: вісь за довжиною, см	11–15	коротка	УІР 529-15, Престиж, Long Zing 33
	16–20	середня	Long Dao 4, ВНИИР 751, УкрНДС 9105, Тейчунг Нейтив, УкрНДС 9291 та ін.
	21–30	довга	ВНИИР 10021, Кара-Килтирик, М – 202(2), Мида 3, Прибой та ін.

Таблиця 2 – Польова оцінка стійкості до абіотичних факторів кращих колекційних зразків рису 2017–2018 рр.

Назва зразка	Походження	Стійкість	Висота рослини	Урожайність з ділянки
Україна 96 (St)	UKR	9	116	0,90
Ак-Урук	KGZ	7	127	0,97
Кара-Килтирик	KGZ	7	131	1,01
Україна 5	UKR	9	104	0,91
Дніпровський	UKR	9	87	0,53
Серпневий	UKR	7	107	0,56
Дружний	RUS	7	112	0,42
Л-03567	RUS	9	133	0,74
Milkana	BGR	7	122	0,65
Скадовський	UKR	7	124	0,37
Прибой	UKR	7	136	0,85
Madina	KAZ	9	118	1,28
Мида 3	HU	9	136	0,35
Спринт	RUS	7	122	0,54
КОП-388-93	UKR	7	119	0,20
ПАК-9658101	MDG	7	124	0,37
Искандер	UZB	7	132	1,07
Линия 1	UKR	7	115	0,65
середнє	–	–	121	0,64

Примітка: * стійкість проти вилягання – дуже сильне (3 бали), середнє (5 бали), не значне (7 бали), не вилягають (9 балів)

Результати проведених обліків свідчать, що довжина стебла не є вирішальним і єдиним фактором, який визначає стійкість проти вилягання. Зразки рису півножного з оцінками стійкості 7–9 балів вважаються стійкими та високостійкими проти вилягання і придатні до механізованого збирання без істотних втрат врожаю. Стійкість проти вилягання перед збиранням 7–9 балів виявили у 59 зразків, що дає змогу у разі наявності інших господарсько-цінних ознак успішно використовувати їх у селекційних програмах.

У селекційному розсаднику вивчено 257 зразків рису, за результатами польових оцінок та спостережень було виділено 45 ділянок для подальшого вивчення та розмноження. Тривалість вегетаційного періоду зразків рису в селекційному розсаднику коливалася в межах від 98 до 110 діб, а у стандарту (Україна 96) – 104 доби.

Продуктивність головної волоті (табл. 3) за роки досліджень характеризувалася також високими

показниками завдяки сприятливим умовам вегетаційного періоду: середній показник успадкування ознаки становив $h_p=1,05$, що відповідає рівню повного домінування кращої батьківської форми.

Успадкування ознаки відбувалося за типами гетерозису ($h_p=1,38...28,06$) у популяції Антей/Long Zing31 та Антей/УкрНДС-205, проміжним типом ($h_p=0,12$) у гібрида УІР-3472/УІР-3490, а також депресії ($h_p=-5,12...-1,35$) у гібридів УІР-3472/Л-0289, УІР-3472/Long Zing 31, УІР-3472/TR-787-10-1, УІР-3472/УкрНДС-205, Антей/Л-0289 та УІР-3472/УкрНДС-6228.

За показниками фенотипової мінливості ознаку продуктивності головної волоті слід віднести до групи ознак з високими параметрами дисперсії. Зокрема, у більшості гібридів мінливість відповідала високому рівню (22,33–31,67%) або наближалася до нього (14,70–18,98%) у комбінації УІР-3472/УІР-3490 та Антей/Long Zing 31.

Таблиця 3 – Характер успадкування та мінливості ознаки «продуктивність головної волоті» у гібридів рису 2018–2019 рр.

Комбінація	F ₂			F ₃		
	X _{ср.} ±S _x , см	V, %	H ²	X _{ср.} ±S _x , см	V, %	H ²
Консул	5,63±0,21	–	–	4,58±0,96	–	–
Консул/УІР 3490	4,22±0,18	18,98	0,68	5,47±0,29	9,02	2,27
УІР 3490	2,45±0,10	–	–	3,69±0,28	–	–
Консул/TR-787-10-1	3,88±0,27	31,67	0,52	3,46±0,55	27,53	-0,27
TR-787-10-1	5,02±0,35	–	–	3,79±0,40	–	–
Консул/Л 0289	4,18±0,26	28,31	0,67	4,98±1,04	36,35	0,72
Л 0289	4,69±0,22	–	–	3,59±0,32	–	–
Консул/Long Zing 31	4,08±0,20	22,33	0,00	4,46±0,24	9,33	-15,38
Long Zing 31	5,12±0,42	–	–	5,06±0,99	–	–
Консул/УкрНДС 6228	3,99±0,23	26,19	0,66	5,79±0,34	10,28	-1,77
УкрНДС 6228	4,35±0,18	–	–	3,59±0,34	–	–
Консул/УкрНДС 205	4,05±0,27	29,60	0,54	4,18±0,36	14,72	-0,66
УкрНДС 205	4,29±0,32	–	–	4,34±0,22	–	–
Антеї	5,04±0,30	–	–	3,94±0,29	–	–
Антеї/УкрНДС205	5,19±0,34	29,73	0,60	3,93±0,10	4,33	-2,52
Антеї УІР 3490/	4,46±0,31	31,31	0,85	4,79±0,87	31,63	0,89
Антеї/Long Zing 31	6,21±0,30	14,70	0,00	3,45±0,47	23,68	-0,29
Антеї/TR-787-10-1	5,02±0,30	27,05	0,44	5,01±0,16	5,40	-3,78
Антеї/Л 0289	4,28±0,30	31,39	0,63	3,62±0,71	33,95	0,82
Антеї/УкрНДС 6228	3,31±0,19	26,11	-0,27	5,15±0,33	11,07	0,09
Дебют	3,23±0,20	–	–	3,64±0,24	–	–
Дебют/УкрНДС 205	3,13±0,16	22,62	-0,89	4,25±0,27	10,86	0,60
Дебют/TR-787-10-1	4,69±0,23	21,47	-0,22	3,20±0,20	10,68	-1,52
Дебют/Long Zing 31	1,66±0,10	19,74	-1,29	4,02±0,55	23,50	0,19
Дебют/УкрНДС 6228	2,01±0,11	23,85	0,10	4,12±0,36	15,34	0,37
Дебют/Л 0289	3,36±0,21	27,96	0,25	3,32±0,50	26,22	0,69
Дебют/УІР 3490	2,41±0,12	22,98	0,33	4,65±1,24	46,14	0,96
Середнє	4,07±0,22	16,89	0,33	4,22±0,47	12,96	1,22

Водночас генетично зумовлена частка загальної мінливості коливалася в широких межах: від низької (H²=0,00) у гібридів Антеї/Long Zing31 та УІР-3472/Long Zing 31 до високого (H²=0,60-0,85) у популяцій УІР-3472/Л-0289, УІР-3472/УІР-3490, Антеї/УІР-3490, Антеї/Л-0289, Антеї/УкрНДС-205 та УІР-3472/УкрНДС-6228.

Висновки. Установлено неоднакові рівні показників і варіабельності продуктивності рослини, її структурних елементів (продуктивність волоті) та інших кількісних ознак рослин (висота рослини, довжина волоті). За результатами досліджень у первинних ланках селекційного процесу виділено форми різних груп стійкості з високим генетичним потенціалом та комплексом господарсько-цінних ознак.

Отримані гібридні комбінації будуть вивчатись у наступних гібридних популяціях. Таким чином, створення сортів рису посівного, стійких проти вилягання, є перспективним завданням сучасної селекції цієї культури в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ванцовський А.А., Вожегова Р.А., Судін В.М. Селекція, сорти та якість рису в Україні. Херсон, 2003. 34 с.
2. Roel C.R., Marilyn C.F., Celia L.D., Cristina V.N., Gabriel O.R. Phenotypic Diversity of Farmers' Traditional Rice Varieties in the Philippines. *Agronomy*. 2014. No. 4. Pp. 217–241.
3. Петкевич З.З., Шпак Д.В., Паламарчук Д.П., Мельніченко Г.В. Колекційні зразки рису посівного

як джерела цінних ознак для селекції на продуктивність та якість крупи. *Генетичні ресурси рослин*. 2016. № 18. С. 87–95.

4. Воробьев Н.В., Скаженник М.А., Ковалев В.С. Продукционный процесс у сортов риса. Краснодар : Просвещение, 2011. 198 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985

6. Saito V., Roelchan M., Tantera D.M., Iwari M. Small bacilliform particles associated with pehyakit habang (tungo-like) disease of rice in Indonesia. *Phytopathology*. 1975. V. 65.7. Pp. 793–796.

7. Bos I. Selection methods in plant breeding. *Spriger*. Dordrecht. Netherlands, 1995. No. 2. Pp. 175–211.

8. Шпак Д.В., Петкевич З.З., Шпак Т.М., Паламарчук Д.П. Визначення джерел та донорів цінних господарських ознак для селекції рису. *Вісник ЦНЗ ФПВ Харківської області*. 2014. № 17. С. 191–200.

REFERENCES:

1. Vantsovsky, A.A., Vozhegova, R.A., & Sudin, V.M. (2003). *Seleksiya ta yakist' rysu v Ukrayini [Selection, varieties and quality of rice in Ukraine]*. Kherson, 34 p. [in Ukrainian].
2. Roel, C.R., Marilyn, C.F., Celia, L.D., Cristina, V.N., Gabriel, O.R. (2014). Phenotypic Diversity of Farmers' Traditional Rice Varieties in the Philippines. *Agronomy*, 4, 217–241 [in English].
3. Petkevych, Z.Z., Shpak, D.V., Palamarchuk, D.P., & Mel'nichenko, A.V. (2016). Kolektsiyni zrazky rysu posivnoho yak dzherela tsinnykh oznak dlya

selektsiyi na produktyvnist' ta yakist' krupy [Collectible samples of sown rice as a source of valuable traits for selection for productivity and quality of cereals]. *Henetychni resursy roslyn – Genetic resources of plants*, 18, 87–95 [in Ukrainian].

4. Vorobiev, N.V., Skazhennik, M.A., & Kovalev, V.S. (2011). *Produktsionnyy protsess sortov risa [The production process in rice varieties]*. Krasnodar: Enlightenment, 198 p. [in Russian].

5. Dospikhov, B.A. (1965). *Metodyka polevoho opyta [Field experience]*. Moskva: Ahropromydzat [in Russian].

6. Saito, V., Roelchan, M., Tantera, D.M., & Iwari, M. (1975). Small bacilliform particles associated with

pehyakit habang (tungo-like) disease of rice in Indonesia. *Phytopatology*. V. 65.7 : 793–796 [in English].

7. Bos, I. (1995). Selection methods in plant breeding. *Spriger, Dordrecht, The Netherlands*, 2, 175–211 [in English].

8. Shpak, D.V., Petkevych, Z.Z., Shpak, T.M., & Palamarchuk, D.P. (2014). Vyznachennya dzherel ta donoriv tsinnykh hospodars'kykh oznak dlya selektsiyi rysu [Identification of sources and donors of valuable economic traits for rice breeding]. *Visnyk TSNZ APV Kharkivs'koyi oblasti – Bulletin of the Central Regional Center of the APV of the Kharkiv region*, 17, 191–200 [in Ukrainian].

УДК 330.131.5:633.16:631.5 (477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.28>

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕКОНОМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

ДРОБИТЬКО А. В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
<https://orcid.org/0000-0002-6492-4558>

Миколаївський національний аграрний університет
КОКОВІХІН С. В. – доктор сільськогосподарських наук, професор
<https://orcid.org/0000-0002-1687-6889>

ЗАЄЦЬ С. О. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0001-7853-7922>

Інститут зрошувального землеробства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Проблема збільшення виробництва зерна в Україні вирішується головним чином шляхом підвищення врожайності, проте поряд із завданням зі збільшення валових його зборів є не менш важлива проблема – підвищення якості зерна [1]. Природні умови Півдня України сприятливі для вирощування високоякісного зерна озимих зернових культур. Останніми роками Україна впевнено заявляє про себе на світовому ринку зерна, але його якість не висока. Виробництво зерна через цілу низку факторів останніми роками супроводжується помітним погіршенням його якості, насамперед зменшенням білковості зерна, вмісту та якості клейковини. Вирощування зерна ячменю озимого, яке б відповідало вимогам світових стандартів за якістю, є досить важливим завданням, що стоїть перед товаровиробниками. Вагоме також значення має узгодження показників продуктивності та якості з економічними й енергетичними показниками [2]. Тому розробка технологій виробництва високоякісного зерна ячменю озимого в умовах Південного Степу України є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зараз якість більшості вирощеного зерна пшениці не відповідає вимогам харчової промисловості, а тим більше вимогам світового ринку. За якістю озимих зернових культур 3 класу часто не набирається навіть 20%, воно здебільшого 5–6 класу. Продовольчого зерна, яке придатне для продажу на світовому ринку, виробляється всього близько 13–15% [3].

Головними причинами низької якості зерна є недостатня культура землеробства у багатьох господарствах Південного Степу України, незадовільний рівень сортової агротехніки, розміщення озимих зернових після незадовільних попередників (соняшник, стерньові, ріпак), внесення недостатньої кількості добрив, особливо азотних, пошкодження посівів клопом-черепашкою та хворобами, тривалі строки збирання врожаю тощо [4].

Основна цінність сортів як нових, так і традиційних для кожної ґрунтово-кліматичної зони визначається величиною гомеостатичної урожайності та якості продукції. Практична селекційна оцінка сортів та селекційних ліній, прискорення відбору та встановлення селекційної цінності вимагають проведення комплексного дисперсійного аналізу із встановленням суцільної урожайності зі всієї облікової площі дослідних ділянок. Також вагоме значення має проведення економічної та енергетичної оцінки окремих елементів технології вирощування ячменю озимого та інших сільськогосподарських культур [5–8].

Матеріал і методи досліджень. Мета проведення досліджень – встановити показники продуктивності та економіко-енергетичної ефективності технології вирощування різних за генетичним потенціалом сортів ячменю озимого в умовах Південного Степу України.

Досліди закладали на дослідному полі Інституту зрошувального землеробства впродовж 2007–2012 рр. за методом рендомізованих розщеплених ділянок згідно з методиками дослідної справи

[8]. Площа посівної ділянки першого порядку становила 525 м²; облікових ділянок другого порядку – 50,4 м².

Схемою польового дослідження передбачено вивчення дії та взаємодії таких факторів і варіантів:

1. Захист рослин (фактор А): без захисту; із захистом.

2. Сорт (фактор В): Росава (st); Метелиця; Зимовий; Трудівник; Основа; Тамань; Абориген; Достойний.

Агротехніка вирощування ячменю озимого в досліді була загальноновизнаною для неполивних умов Південного Степу України. Показники стресостійкості ($X_{lim}-X_{opt}$), генетичної гнучкості ($(X_{opt}+X_{lim})/2$), коефіцієнта варіації (V_c), селекційної цінності (S_c) та гомеостатичності (H_{om}) визначали з використанням спеціальних методик дослідної справи в агрономії [9; 10]. Економічну ефективність визначали згідно з методикою [11], енергетичну ефективність за методикою [12].

Результати досліджень. Шляхом узагальнення п'ятирічних польових досліджень із сортами ячменю озимого встановлено вплив захисту рослин на врожайність зерна досліджуваної культури (табл. 1). У роки проведення досліджень максимальна зернова продуктивність відзначена за сприя-

ючих умов 2009 року у сортів Достойний (6,21 т/га) та Зимовий (6,44 т/га).

Внаслідок несприятливого впливу посухи та дефіциту опадів у 2008 р. проявилось зменшення у варіанті без захисту рослин урожайності на сортах Зимовий та Трудівник до 3,27–3,29 т/га. Ще більше врожайність культури зменшилась за істотної нестачі атмосферних опадів у гостро посушливому 2012 р. на сортах Абориген (3,21 т/га) та Тамань (3,27 т/га).

У середньому за роки проведення досліджень як у варіанті без захисту рослин, так і з його проведенням максимальну врожайність сформував сорт Достойний – 4,50–5,13 т/га. Найгірші результати одержано на дослідних ділянках без захисту рослин за вирощування сортів Тамань і Абориген – 3,92–3,94 т/га, а у варіантах із захистом – на сортах Метелиця, Росава та Трудівник – 4,42; 4,45 та 4,46 т/га відповідно. Отже, різниця між кращими та найгіршими сортами становила у варіантах без захисту рослин 4,5 – 14,8%, а на ділянках із захистом рослин – на 5,2 – 16,1%.

У середньому по фактору А доведена перевага застосування захисту рослин з підвищенням урожайності зерна ячменю озимого в середньому з 4,12 до 4,65 т/га, або на 12,9%.

Таблиця 1 – Урожайність (т/га) сортів ячменю озимого залежно від захисту рослин у роки проведення досліджень

Захист рослин (фактор А)	Сорт (фактор В)	Урожайність у роки проведення досліджень					Середнє	
		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.	В	А
Без захисту	Росава (st)	3,52	5,34	3,66	4,17	3,40	4,02	4,12
	Метелиця	3,56	5,60	3,61	4,26	3,37	4,08	
	Зимовий	3,27	6,07	4,05	4,75	3,42	4,31	
	Трудівник	3,29	4,51	4,32	4,41	3,55	4,02	
	Основа	3,66	4,99	4,24	4,39	3,71	4,20	
	Тамань	3,31	5,24	3,76	4,10	3,27	3,94	
	Абориген	3,48	5,16	3,46	4,31	3,21	3,92	
Достойний	4,34	5,67	3,92	4,64	3,93	4,50		
Середнє		3,55	5,32	3,88	4,38	3,48	4,12	
Із захистом	Росава (st)	3,78	5,71	4,34	4,61	3,81	4,45	4,65
	Метелиця	3,78	6,09	3,84	4,72	3,69	4,42	
	Зимовий	3,68	6,44	4,77	5,50	3,97	4,87	
	Трудівник	3,59	5,34	4,56	4,95	3,86	4,46	
	Основа	3,89	5,79	4,89	4,86	4,16	4,72	
	Тамань	4,14	5,68	4,46	4,76	4,08	4,62	
	Абориген	4,05	6,04	3,87	4,94	3,74	4,53	
Достойний	4,68	6,21	4,65	5,49	4,61	5,13		
Середнє		3,95	5,91	4,42	4,98	3,99	4,65	
НІР ₀₅ , т/га	А	0,10	0,19	0,12	0,21	0,17	0,16	
	В	0,14	0,27	0,16	0,34	0,25	0,23	

Статистичним аналізом доведено, що показники стресостійкості були мінімальними (-0,35) у сорту Метелиця (табл. 2). У трьох останніх сортів, продуктивність яких вивчалась (Тамань, Достойний і Абориген), такий показник збільшився на 41,7–49,3% – до -0,60; -0,63; -0,69.

Генетична гнучкість збільшилась до 4,81 у сорту Достойний, а на сортах Росава та Абори-

ген вона зменшилась до 4,23, або на 12,1%.

Коефіцієнт варіації зменшився до 15,4–15,6% (середній рівень мінливості) у варіантах із сортами ячменю озимого Трудівник і Основа. У сорту Зимовий такий показник збільшився до 25,0% – висока мінливість врожайності зерна досліджуваної культури.

Таблиця 2 – Параметри адаптивності досліджуваних сортів ячменю озимого

Сорт	Параметри				
	стресостійкість $X_{lim} - X_{opt}$	генетичної гнучкості $(X_{lim} + X_{opt})/2$	V, %	H_{om}	S_c
Росава (st)	-0,43	4,23	18,6	53,1	3,82
Метелиця	-0,35	4,25	21,9	56,3	3,92
Зимовий	-0,56	4,59	25,0	34,0	4,07
Трудівник	-0,44	4,24	15,6	61,7	3,82
Основа	-0,52	4,46	15,4	57,0	3,97
Тамань	-0,69	4,28	18,2	34,2	3,64
Абориген	-0,60	4,23	21,5	33,0	3,66
Достойний	-0,63	4,81	19,0	49,1	4,22

Гомеостатичність (H_{om}) була найбільшою у сорту Трудівник – 61,7, а на сортах Абориген, Зимовий, Тамань цей показник зменшився до 33,0–34,2, або на 44,6–46,5%.

Максимальний рівень селекційної цінності (S_c) проявили сорти Достойний – 4,22 та Зимовий – 4,07, а найгірший результат показав сорт Тамань – 3,64, тобто на 10,6–13,8% менше за перші два сорти.

Якість зерна сортів ячменю озимого залежно від застосування захисту рослин досліджували за двома показниками – вмістом білка та крохмалю (табл. 3). Встановлено, що вміст білка в зерні досліджуваних сортів, які вирощували без захисту рослин, переви-

щив 10% у сортів Зимовик і Трудівник, а в зерні сортів Абориген і Достойний – зменшився до 9,3–9,4%. Застосування захисту рослин зумовило зростання вмісту білка у всіх сортів на 0,5–1,0%, крім сорту Зимовий, на якому цей показник зменшився на 0,2%.

У середньому по сортовому складу відзначено несуттєве збільшення вмісту білка в зерні ячменю озимого з 9,7% (без захисту рослин) до 10,3% (із захистом).

Вміст крохмалю в зерні досліджуваної культури мав здебільшого зворотні тенденції. Так, у варіантах без захисту рослин такий показник становив 52,0%, а у варіантах із захистом – неістотно зменшився до 51,7%, або на 0,6%.

Таблиця 3 – Якість зерна сортів ячменю озимого залежно від застосування захисту рослин (середня за 2008–2012 рр.)

Захист (фактор А)	Сорт (фактор В)	Вміст, %			
		білка	± від захисту	крохмалю	± від захисту
Без захисту	Росава (st)	9,6	–	52,8	–
	Метелиця	9,7	–	51,7	–
	Зимовий	10,2	–	53,1	–
	Трудівник	10,6	–	52,8	–
	Основа	9,5	–	51,5	–
	Тамань	9,5	–	51,2	–
	Абориген	9,3	–	51,6	–
	Достойний	9,4	–	51,2	–
Середнє по А		9,7	–	52,0	–
Із захистом	Росава (st)	10,3	0,7	49,6	-3,2
	Метелиця	10,3	0,6	50,2	-1,5
	Зимовий	10,0	-0,2	52,6	-0,5
	Трудівник	10,9	0,4	50,8	-2,0
	Основа	10,6	1,0	50,7	-0,7
	Тамань	10,1	0,6	52,7	1,5
	Абориген	10,3	1,0	52,3	0,6
	Достойний	9,9	0,5	54,6	3,3
Середнє по А		10,3	–	51,7	–
НІР ₀₅	А	0,23		0,75	
	В	0,16		0,59	

Слід відзначити, що на сортах Росава, Метелиця, Зимовий, Трудівник та Основа вміст крохмалю зменшився на 0,5–3,2%. Навпаки, у сортів Абориген, Тамань та Достойний цей показник збільшився на 0,6–3,3%.

Вартість валової продукції у середньому по фактору у варіанті без захисту рослин становила 5979 грн/га, а у разі проведення захисту збільшилася до 6744, або на 12,8% (табл. 4).

На ділянках без захисту рослин цей показник перевищив 6 тис. грн/га на сортах Зимовий, Основа і

Достойний, а у варіантах із захистом рослин – перевищив 7 тис. грн/га на сортах Зимовий та Достойний. Найменшою в досліді вартість валової продукції на рівні 5691 грн/га була одержана у варіанті без захисту рослин за вирощування сорту Абориген.

Виробничі витрати практично не змінювались за сортовим складом і становили у варіанті без захисту рослин 4051–4073 грн/га, а у разі захисту – 4649–4669 грн/га. Захист рослин зумовив зростання цього показника у середньому по фактору на 516 грн/га, або на 12,5%.

Таблиця 4 – Економічна ефективність застосування захисту рослин на сортах ячменю озимого (середнє за 2008–2012 рр.)

Захист (фактор А)	Сорт (фактор В)	Показники				
		вартість продукції, грн/га	витрати, грн/га	чистий прибуток, грн/га	собівартість, грн/т	рентабельність, %
Без захисту	Росава (st)	5825	4064	1761	1012	43,3
	Метелиця	5916	4066	1850	997	45,5
	Зимовий	6254	4073	2181	944	53,5
	Трудівник	5823	4064	1759	1012	43,3
	Основа	6088	4070	2019	969	49,6
	Тамань	5708	4062	1646	1032	40,5
	Абориген	5691	4062	1629	1035	40,1
	Достойний	6525	4651	1874	1034	40,3
Середнє		5979	4139	1840	1004	44,5
Із захистом	Росава (st)	6452	4650	1802	1045	38,8
	Метелиця	6416	4649	1767	1051	38,0
	Зимовий	7064	4661	2403	957	51,5
	Трудівник	6467	4650	1817	1043	39,1
	Основа	6841	4657	2184	987	46,9
	Тамань	6706	4654	2052	1006	44,1
	Абориген	6567	4652	1915	1027	41,2
	Достойний	7437	4669	2768	910	59,3
Середнє		6744	4655	2089	1003	44,9

Примітки: Розрахунки здійснено за цінами, що склалися у 3–4 кварталі 2016 р., вартість 1 т ячменю озимого – 1450 грн

Умовний чистий прибуток був найбільшим (2768 грн/га) за вирощування сорту Достойний із захистом рослин від шкідливих організмів. Цей найважливіший економічний показник зменшився до 1,6 тис. грн/га у варіантах із сортами Тамань і Абориген без захисту рослин. Захист рослин забезпечив підвищення умовного чистого прибутку в середньому по фактору з 1840 до 2088 грн/га, або на 13,5%.

Собівартість 1 тонни зерна ячменю озимого перевищила 1000 грн/т у варіантах з сортами: без захисту рослин – Росава, Трудівник, Тамань, Абориген, Достойний; із захистом – Росава, Метелиця, Трудівник, Тамань, Абориген. Найменшим (910 грн/т) цей показник виявився на сорті Достойний за його вирощування із застосуванням захисту рослин.

Рівень рентабельності зменшився до 38,8–39,1% у варіанті із захистом рослин на сортах Росава і Трудівник. Максимальним цей показник був у варіанті без захисту рослин на сорті Зимовий – 53,5%, а у разі проведення захисту – на сорті Достойний – 59,3%.

Енергетичним аналізом доведено, що прихід енергії з урожаєм найменшого значення набув у варіанті без захисту рослин на сортах Абориген і Тамань – 55,9 і 55,7 ГДж/га відповідно (табл. 5). На ділянках із захистом рослин за вирощування сорту Достойний цей показник збільшився до 72,8 ГДж/га, або на 30,2–30,7%. У середньому по фактору А відзначено зростання приходу енергії з 58,5 до 66,0 ГДж/га, або на 12,8%.

Таблиця 5 – Енергетична оцінка ефективності захисту сортів ячменю озимого (середнє за 2008–2012 рр.)

Захист (фактор А)	Сорт (фактор В)	Показники				
		прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	витрати енергії, ГДж/га	приріст енергії, ГДж/т	коефіцієнт енергетичної ефективності	енергоємність, ГДж/т
Без захисту	Росава (st)	57,0	26,1	31,0	2,19	6,48
	Метелиця	57,9	26,2	31,7	2,21	6,43
	Зимовий	61,2	26,9	34,3	2,27	6,25
	Трудівник	57,0	26,0	31,0	2,19	6,49
	Основа	59,6	26,6	33,0	2,24	6,33
	Тамань	55,9	25,8	30,1	2,17	6,56
	Абориген	55,7	25,8	30,0	2,16	6,57
	Достойний	63,9	27,5	36,4	2,32	6,11
Середнє		58,5	26,4	32,2	2,22	6,40
Із захистом	Росава (st)	63,2	27,3	35,8	2,31	6,15
	Метелиця	62,8	27,3	35,6	2,30	6,16
	Зимовий	69,2	28,6	40,6	2,42	5,87

	Трудівник	63,3	27,4	36,0	2,31	6,14
	Основа	67,0	28,2	38,8	2,38	5,97
	Тамань	65,7	27,9	37,8	2,36	6,03
	Абориген	64,3	27,6	36,7	2,33	6,09
	Достойний	72,8	29,4	43,4	2,48	5,73
	Середнє	66,0	28,0	38,1	2,36	6,02

Витрати енергії слабо змінювались за досліджуваними сортами з тенденцією зростання у варіантах з більшою врожайністю зерна, що пов'язане з необхідністю збільшення енерговитрат на збирання додаткового врожаю, його транспортування, досушування та очищення. Використання захисту рослин викликало підвищення витрат енергії на 6,1%.

Приріст енергії зменшився у варіанті без захисту рослин до 30,0–30,1 ГДж/га на сортах Абориген і Тамань. У варіантах із захистом рослин на сортах Зимовий і Достойний цей енергетичний показник перевищив 40 ГДж/га.

Коефіцієнт енергетичної ефективності максимального рівня – 2,48 набув у варіанті із захистом рослин за вирощування сорту Достойний. Мінімальне значення цього показника – 2,16 зафіксовано на ділянках без захисту рослин у варіанті із сортом Абориген.

Мінімальна енергоємність продукції зафіксована за вирощування із захистом рослин сортів Достойний (5,73 ГДж/т), Зимовий (5,87) та Основа (5,97 ГДж/т). Цей показник сягнув найбільшого рівня – 6,56–6,57 ГДж/т, за вирощування без захисту рослин сортів Тамань і Абориген.

Висновки. Встановлено, що врожайність зерна сортів ячменю озимого істотно коливалась в окремі роки проведення досліджень залежно від особливостей гідротермічних умов – за сприятливих умов 2009 р. у сортів Достойний та Зимовий вона зростає до 6,21–6,44 т/га, а за посухи 2008 та 2012 рр. – у сортів Зимовий та Трудівник – зменшилася до 3,21–3,29 т/га, або в 1,9–2,1 раза. Застосування захисту рослин зумовило збільшення врожайності зерна в середньому по сортовому складу з 4,12 до 4,65 т/га, або на 12,9%. Статистичним аналізом доведено, що стресостійкість була максимальною у сортів Тамань, Достойний і Абориген. Генетична гнучкість збільшилась до 4,81 у сорту Достойний, а на сортах Росава та Абориген відбулося її зниження на 12,1%. Коефіцієнт варіації зменшився до 15,4–15,6% у варіантах із сортами ячменю озимого Трудівник і Основа, а на сорті Зимовий – підвищився до 25,0%. Вміст білка в зерні досліджуваних сортів, які вирощували без захисту рослин, перевищив 10% у сортів Зимовий і Трудівник. Застосування захисту рослин зумовило зростання вмісту білка на всіх сортах на 0,5–1,0%. Вміст крохмалю в зерні досліджуваної культури мав здебільшого зворотні тенденції. Економічним аналізом визначено, що умовний чистий прибуток був найбільшим (2768 грн/га) за вирощування сорту Достойний із захистом рослин від шкідливих організмів. Захист рослин забезпечив підвищення цього показника з 1840 до 2088 грн/га, або на 13,5%. Рівень рентабельності зменшився до 38,8–39,1% у варіанті із захистом рослин на сортах Росава і Трудівник, а найвищого рівня (59,3%) він досягнув у варіанті із захистом рослин на сорті Достойний. Приріст енергії

зменшився у варіанті без захисту рослин до 30,0–30,1 ГДж/га на сортах Абориген і Тамань. Коефіцієнт енергетичної ефективності максимального рівня – 2,48 набув у варіанті із захистом рослин за вирощування сорту Достойний. Мінімальна енергоємність продукції зафіксована за вирощування із захистом рослин сортів Достойний (5,73 ГДж/т), Зимовий (5,87) та Основа (5,97 ГДж/т).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О., Салатенко В.Н., Коковіхін С.В., Домарацький Є.О. Рослинництво : підручник. Херсон : Гринь Д.С., 2015. 520 с., іл.
2. Вожегова Р.А., Сергеев Л.А. Оптимізація систем удобрення та захисту рослин для підвищення насінневої продуктивності пшениці озимої в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник* : науковий збірник. Херсон : Гринь Д.С., 2018. Вип. 100. С. 101–111.
3. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Ларченко О.В., Влащук А.М. Економічна оцінка елементів технології вирощування пшениці в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2009. Вип. 68. С. 12–20.
4. Коковіхін С.В., Коваленко А.М., Нікішов О.О. Насіннева продуктивність сортів пшениці озимої залежно від захисту рослин та мікродобрив в умовах Півдня України. *Зрошуване землеробство* : міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. Херсон : Гринь Д.С., 2016. Вип. 66. С. 115–119.
5. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Ларченко О.В. Енергетична ефективність вирощування пшениці при диференціації умов вологозабезпечення, сортового складу та строків сівби. *Таврійський науковий вісник*. 2010. Вип. 69. С. 13–20.
6. Коковіхін С.В., Писаренко П.В., Грабовський П.В. Енергетична оцінка елементів технології вирощування пшениці твердої озимої в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2011. Вип. 77. 74–78.
7. Лимар А.О., Лимар В.А., Коковіхін С.В., Домарацький Є.О. Агрокліматичні ресурси Півдня України та їх раціональне використання : монографія. Херсон : Гринь Д.С., 2015. 246 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. Хангильдин В.В. Проблема гомеостаза в генетико-селекційних дослідженнях. *Генетико-цитологічні аспекти в селекції с.-х. рослин*. 1984. № 1. С. 67–76.
10. Сапега В.А. Урожайность и параметры адаптивности сортов зерновых культур в Лесостепи Северного Зауралья. *Доклады РАСХН*. 2010. № 3. С. 10–14.
11. Бойчук І.М. Економіка підприємства : навчальний посібник. Київ : Атака, 2004. 480 с.

12. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Остапенко А.І., Бойко І.О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур. Херсон : Колос, 1997. 21 с.

REFERENCES:

1. Basaliy, V.V., Zinchenko, O.I., Lavrinenko, Yu.O., Salatenko, V.N., Kokovikhin, S.V., & Domaratsky, E.O. (2015). *Roslynyystvo: pidruchnyk [Crop production: a textbook]*. Kherson: Grin D.S. [in Ukrainian].

2. Vozhegova, R.A., & Sergeev, L.A. (2018). Optymizatsiya system udobrennya ta zakhystu roslyn dlya pidvyshchennya nasinnyeyovoyi produktyvnosti pshenytsi ozymoyi v umovakh Pivdnyia Ukrayiny [Optimization of fertilizer and plant protection systems to increase seed productivity of winter wheat in the South of Ukraine]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scientific Journal*, 100, 101–111 [in Ukrainian].

3. Lavrynenko, Yu.O., Kokovikhin, S.V., Larchenko, O.V., & Vlashchuk A.M. (2009). Ekonomichna otsinka elementiv tekhnolohiyi vyroshchuvannya pshenytsi v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrayiny [Economic evaluation of elements of wheat growing technology in the Southern Steppe of Ukraine]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scientific Journal*, 68, 12–20 [in Ukrainian].

4. Kokovikhin, S.V., Kovalenko, A.M., & Nikishov, O.O. (2016). Nasinnyeva produktyvnist sortiv pshenytsi ozymoyi zalezho vid zakhystu roslyn ta mikrodobryv v umovakh Pivdnyia Ukrayiny [Seed productivity of wheat varieties in winter and micro-plant protection conditions depending on fertilizer and plant protection in the Southern Steppe of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 66, 115–119 [in Ukrainian].

5. Lavrynenko, Yu.O., Kokovikhin, S.V., & Larchenko, O.V. (2010). Enerhetychna efektyvnist vyroshchuvannya pshenytsi pry dyferentsiatsiyi umov volohozabezpechennya, sortovoho skladu ta strokiv sivby [Energy efficiency of wheat cultivation during differentiation of moisture conditions]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scientific Journal*, 69, 13–20 [in Ukrainian].

6. Kokovikhin, S.V., Pysarenko, P.V., & Hrabovskyy, P.V. (2011). Enerhetychna otsinka elementiv tekhnolohiyi vyroshchuvannya pshenytsi tverdoyi ozymoyi v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrayiny [Energy assessment of elements of winter durum wheat cultivation technology in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scientific Journal*, 77, 74–78 [in Ukrainian].

7. Lyamar, A.O., Lyamar, V.A., Kokovikhin, S.V., & Domaratsky, Ye.O. (2015). *Ahroklimatychni resursy Pivdnyia Ukrayiny ta yikh ratsionalne vykorystannya: monohrafiya [Agroclimatic resources of the South of Ukraine and their rational use: monograph]*. Kherson: Grin D.S. [in Ukrainian].

8. Ushkarenko, V.O., Nikishenko, V.L., Holoborodko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2008). *Dyspersiyyny i korelyatsiyyny analiz u zemlerobstvi ta roslynyystvi: navch. posib. [Analysis of variance and correlation in agriculture and crop production: a textbook]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].

9. Khangildin, V.V. (1984). Problema gomeostaza v genetiko-seleksionnykh issledovaniyakh [The problem of homeostasis in genetic selection studies]. *Genetiko-tsitologicheskiye aspekty v seleksii s.-kh. rasteniy – Genetic and cytological aspects in the selection of agricultural plants*, 1, 67–76 [in Russian].

10. Sapega, V.A. (2010). Urozhaynost i parametry adaptivnosti sortov zernovykh kultur v Lesostepi Severnogo Zauralya [Productivity and adaptability parameters of grain varieties in the Forest-Steppe of the Northern Trans-Urals]. *Doklady RASKHN – Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences*, 3, 10–14 [in Russian].

11. Boychuk, I.M. (2004). *Ekonomika pidpryyemstva: navchalnyy posibnyk [Business economics: a textbook]*. Kyiv: Ataka [in Ukrainian].

12. Ushkarenko, V.O., Laser, P.N., Ostapenko, A.I., & Boyko, I.O. (1997). *Metodyka otsinky bioenerhetychnoyi efektyvnosti tekhnolohiyi vyrobnytstva silskohospodarskykh kultur [Methods for assessing the bioenergy efficiency of crop production technologies]*. Kherson: Kolos [in Ukrainian].

УДК 330.131.5:635.65:631.811.98 (477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.29>

АГРОЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

КАПІНОС М.В. – здобувач

<https://orcid.org/0000-0002-5825-7226>

Таврійський державний агротехнологічний університет

Постановка проблеми. Натепер важливим напрямом сталого розвитку галузі рослинництва в Україні є створення високопродуктивних агрофітоценозів сільськогосподарських культур, у тому числі й гороху, які повною мірою здатні використовувати природно-кліматичні ресурси та вирішувати господарсько-економічні та еколого-меліоративні проблеми сучасного землеробства [1]. До основних завдань сучасних технологій вирощування зерна є біологізація (застосування

біопрепаратів для обробки насіння та підживлень у період вегетації), підвищення продуктивності праці, ресурсозбереження, зниження енерговитрат на одиницю продукції. Доведено, що найбільша частка витрат в агротехнологіях припадає на обробіток ґрунту та добрива – до 50% по кожному елементу [2]. Тому вагоме наукове та практичне значення має вдосконалення технології вирощування різних за генетичним потенціалом сортів гороху із застосуванням інокюлянтів для

обробки насіння перед сівбою та економічним обґрунтуванням сортової агротехніки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед зернобобових культур найбільшого поширення має горох посівний, який характеризується високим рівнем екологічної пластичності. Степова зона України належить до провідних регіонів України, які мають високі потенційні можливості для збільшення зерновиробництва та отримання високої його економічної ефективності [3].

Останніми роками посівні площі гороху в Україні зменшуються, що пов'язано з технологічними труднощами, поширенням та складнощами боротьби зі шкідниками та проблемами під час збирання культури. У зв'язку з цим виникає необхідність проведення комплексного аналізу технології вирощування гороху з урахуванням нових розробок для подолання вищезгаданих проблем. При цьому необхідно розробляти й упроваджувати біологізовані елементи технології вирощування гороху, які базуються на врахуванні потенціалу врожайності районуваних сортів, їх реакції на інокуляцію насіння азотфіксуючими препаратами, встановлення економічно обґрунтованих рівнів урожайності для певних ґрунтово-кліматичних зон зерновиробництва [4].

Мета – встановити врожайність та економічну ефективність технології вирощування гороху посівного в неполивних умовах Південного Степу України.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили на дослідному полі НДІ агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету впродовж 2015–2017 рр. Дослід двофакторний. Фактор А – середньостиглі сорти гороху посівного (*Pisum sativum L.*): Девіз, Глянс, Отаман. Фактор В – оброблення насіння: контроль (обробка водою), інокуляція Ризобофітом (*Rhizobium*, штам 261-Б, титр бульбочкових бактерій 5-6 млрд/мл) – 0,5 л/т, інкрустація АКМ (Патент України № 8501) – 0,3 л/т, обробка АКМ (0,3 л/т) + Ризобофіт (0,5 л/т). Досліди закладали згідно з методикою дослідної справи.

Дисперсійний аналіз виконували за методикою В.О. Ушкаренко та ін. (2008) [5] з використанням програми Microsoft Excel. Економічну ефективність проводили за методикою [6]. Для достовірного економічного порівняння різних варіантів досліду розраховували на них технологічні карти з використанням однакових нормативів, цін, тарифів, визначили собівартість одиниці продукції по різних варіантах та розраховували економічну ефективність. Для економічної ефективності використовували

такі дані: врожайність гороху з 1 га після очищення; вартість продукції, грн/га; загальні витрати на виробництво, грн/га (за показниками технологічних карт); собівартість 1 т, грн; умовний чистий прибуток, грн/га; рівень виробничої рентабельності, %. Для розрахунку використовували ціни на пестициди, паливо та інші матеріали за другий–третій квартали 2019 р. Реалізаційна ціна зерна гороху була на рівні 7800 грн/т [7].

Результати досліджень. За результатами економічного аналізу доведено, що у разі вирощування гороху посівного на дослідних ділянках вартість валової продукції істотно (до 1,2 раза) залежала від сортового складу (фактор А), коливаючись від 19482 грн/га на сорт Отаман до 22074 грн/га – у сорту Девіз.

Стосовно фактору В (інокуляція насіння) найефективнішим було застосування одночасно двох біопрепаратів – АКМ і Ризобофіт. За таких умов вартість валової продукції досягла 22430 грн/га. Зазначимо, що використання вищезгаданих інокулянтів окремо знизило цей досліджуваний економічний показник до 21835 грн/га (АКМ) і 20402 грн/га (Ризобофіт).

Виробничі витрати, які були зафіксовані на забезпечення технологічного процесу вирощування гороху, практично не залежали від сорту. Розрахунками за технологічними картами визначено, що такий економічний показник становив на сорті Девіз 6623 грн/га, а на сортах Глянс та Отаман – несуттєво зменшився до 6570–6596 грн/га.

Слід зауважити, що вирощування різних сортів досліджуваної культури потребувало практично однакових грошових витрат, а різниця середніх значень між ними не перевищувала 1%, що свідчить про відсутність статистично значущих відмінностей або наявність тенденцій.

Собівартість вирощування гороху залежно від сортового складу змінювалась різною мірою. Найбільшим цей показник за середніми показниками був у сорту Отаман – 2631 грн/т, що на 10,3% більше ніж у сортів Глянс (2386 грн/т) і на 12,4% за сорт Девіз (2341 грн/т).

Внесення біопрепаратів різною мірою вплинуло на собівартість сортів гороху. Найменшою вона була за внесення інокулянта АКМ і в середньому становила 2398 грн/т, найбільшою – за обробки насіння Ризобофітом, сягнувши 2519 грн/т.

Умовний чистий прибуток найбільшим був за вирощування гороху сорту Девіз, сягнувши у середньому 15451 грн/га, що на 19,6% більше ніж за варіанту із сортом Отаман, де досліджуваній показник не перевищив 12912 грн/га (табл. 1).

Таблиця 1 – Умовний чистий прибуток під час вирощування гороху залежно від сортового складу та регуляторів росту рослин, грн/га (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт (фактор А)	Регулятор росту рослин (фактор В)				Середнє по фактору А
	Контроль (Вода)	Ризобофіт –0,5 л/т	АКМ – 0,3 л/т	АКМ-0,3 л/т+ Ризобофіт - 0,5 л/т	
Девіз	14313	14875	16167	16448	15451
Глянс	13864	14248	15789	16032	14983
Отаман	11984	12370	13471	13823	12912
Середнє по фактору В	13387	13831	15143	15434	14449

Зауважимо, що вирощування сорту Глянс забезпечило формування умовного чистого прибутку на рівні 14983 грн/га, проте ця сума лише на 3,1% була меншою, ніж у сорту гороху Девіз. Порівняно із сортом Отаман грошове недоотримання чистого прибутку вимірювалося у 13,8%, що теж свідчить про недостатній рівень економічної ефективності вирощування цього сорту.

Найбільшим чистий прибуток сформувався у варіанті з комбінованою обробкою насіння гороху перед сівбою біопрепаратами АКМ і Ризобофит. При цьому відзначено зростання прибутку до 16448 грн/га у варіанті із сортом Девіз. Не менш ефективним було вирощування сорту Глянс, який

забезпечив отримання умовного чистого прибутку на рівні 16032 грн/га, що лише на 2,6% менше порівняно з найліпшим результатом у дослідженні.

Найбільше зростання чистого прибутку забезпечило використання регуляторів росту рослин, конкурентним з-поміж них був біопрепарат АКМ, який найкраще спрацював у зв'язці із сортами Девіз (16167 грн/га) і Глянс (15789 грн/га), статистично різниця не перевищила 2,4%.

Рівень рентабельності розроблених елементів технології вирощування гороху залежав, зокрема, від сорту (фактор А), і був найнижчим за вирощування продукції Отаман, склавши в середньому 197% (табл. 2).

Таблиця 2 – Рівень рентабельності розроблених елементів технології вирощування гороху залежно від сортового складу та регуляторів росту рослин, % (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт (фактор А)	Регулятор росту рослин (фактор В)				Середнє по фактору А
	Контроль (Вода)	Ризобофит –0,5 л/т	АКМ – 0,3 л/т	АКМ-0,3 л/т+ Ризобофит – 0,5 л/т	
Девіз	233	225	241	235	233
Глянс	226	216	236	229	227
Отаман	197	190	202	198	196
Середнє по фактору В	218	210	226	221	219

Слід відзначити, що цей сорт найкраще зарекомендував себе у дослідній серії із застосуванням біопрепарату АКМ, рентабельність сягнула максимальних значень – 202%, але цей результат поступався сортам Девіз (233%) і Глянс (227%). Комбінована попередня обробка насіння цього сорту знизила рентабельність до 235%, або на 2,6 відсоткових пункта, а застосування біопрепарату Ризобофит – до 225%, або на 7,1 відсоткових пункта.

Економічним аналізом визначено, що прихід енергії з урожаєм гороху посівного різнився залежно від сорту досліджуваної культури (фактор А). Вирощування гороху Девіз забезпечило максимальний прихід енергії з урожаєм – 59,4 ГДж/га, разом із тим сорт Глянс з точки зору досліджуваного фактору виявився не менш продуктивним – 58,1 ГДж/га, оскільки цей показник зменшився лише на 2,2%.

Витрати енергії на технологію вирощування гороху посівного слабо залежали від сортового

складу. Так, цей показник становив на сорті Девіз – 17,6 ГДж/га, Глянс – 17,4, Отаман – 17,1 ГДж/га.

Приріст енергії під час вирощування гороху насамперед залежав від сортового складу (фактор А). За вирощування на дослідних ділянках сорту Девіз цей показник підвищився до 41,8 ГДж/га, а на сорті Глянс він становив 40,7 ГДж/га, або був на 2,7% менше. На сорті Отаман приріст енергії дорівнював 35,4 ГДж/га, що менше за найкращий показник (сорт Девіз) на 9,1%.

Інокуляція насіння найбільш ефективною була у разі застосування біопрепаратів АКМ і Ризобофит – 42,4 ГДж/га та АКМ – 41,0 ГДж/га.

Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування гороху залежно від сорту досяг максимуму за вирощування сорту Девіз – 3,4, проте разом із цим практично на такому ж рівні – 3,3 був цей енергетичний показник у варіанті з сортом Глянс, що свідчить про їх повну співмірність (табл. 3).

Таблиця 3 – Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування гороху посівного залежно від сортового складу та регуляторів росту рослин (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт (фактор А)	Регулятор росту рослин (фактор В)				Середнє по фактору А
	Контроль (Вода)	Ризобофит –0,5 л/т	АКМ – 0,3 л/т	АКМ-0,3 л/т+ Ризобофит – 0,5 л/т	
Девіз	3,29	3,28	3,42	3,47	3,4
Глянс	3,26	3,23	3,40	3,44	3,3
Отаман	3,00	3,02	3,10	3,17	3,1
Середнє по фактору В	3,19	3,17	3,31	3,36	3,26

Обробка насіння біопрепаратами та регуляторами росту рослин (фактор В) дала змогу виявити

перевагу комбінованого застосування АКМ і Ризобофит з максимальним значенням коефіцієнта

енергетичної ефективності на рівні 3,36. Окреме використання регулятора росту рослин АКМ для обробки насіння зумовило несуттєве зменшення цього показника – до 3,31.

Енергоємність вирощування 1 тонни зерна гороху посівного найвищою була у варіанті із сортом Отаман – 6,84 ГДж. Мінімальні значення цього показника виявлено за вирощування сортів гороху посівного Девіз (6,24 ГДж/т) та Глянс (6,31 ГДж/т), проте різниця між сортами була дуже низькою.

Найефективнішою з точки зору економії енерговитрат на виробництво 1 тонни зерна гороху посівного була комбінація біопрепаратів АКМ і Ризобофит, за якої такий показник зменшився до 6,26 ГДж/т.

Висновки. Економічним аналізом доведено, що вартість валової продукції під час вирощування гороху посівного Отаман за умови використання біопрепаратів та регуляторів росту рослин для обробки насіння була суттєво нижчою, ніж у сортів Девіз і Глянс. Виробничі витрати слабко змінювалися залежно від сортового складу – в межах від 6570 до 6623 грн/га. Собівартість вирощування зерна гороху була максимальною у сорту Отаман – 2631 грн/т, що на 10,3–12,4% більше за інші досліджувані сорти. Максимальний умовний чистий прибуток зафіксовано у варіанті із сортом Девіз – 15451 грн/га. Найбільший рівень рентабельності в досліді – 241% отримали за вирощування сорту гороху Девіз у разі обробки насіння біопрепаратом АКМ. Визначено, що коефіцієнт енергетичної ефективності розробленої технології вирощування гороху посівного слабко змінювався за сортами – від 3,1 на сорті Отаман до 3,4 – на сорті Девіз. Передпосівна обробка насіння біопрепаратами та регуляторами росту рослин також не суттєво вплинула на коливання цього енергетичного показника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Халеп Ю.М., Веремейчик Н.М., Горбань В.П., Крутило Д.В. Економічне обґрунтування доцільності застосування біопрепаратів при вирощуванні бобових культур. *Зб. наук. праць Ін-ту землеробства УААН*. 2004. С. 86–91.
2. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Каленська С.М., Єрмакова Л.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин : підручник. Вінниця : ФОП Рогальська І.О., 2013. 724 с.
3. Петриченко В.Ф., Тихонович І.А., Коць С.Я. Сільськогосподарська мікробіологія і збалансований розвиток агроєкосистем. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 8. С. 5–11.
4. Іщенко В.А. Урожайність насіння гороху при застосуванні біологічно активних речовин в умовах

Північного Степу України. *Вісник Донецького національного університету*. 2009. Вип. 1. С. 557–561.

5. Ушкарєнко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового дослідю (зрошуване землеробство) : навчальний посібник. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 448 с.

6. Бойчук І.М. Економіка підприємства : навчальний посібник. Київ : Атака, 2004. 480 с.

7. АПКУА: дошка оголошень АПК. Зернобобові. Горох. URL: <http://apkua.com/agroboard/i-209269/gorokh-zhovtij/> (дата звернення: 12.05.2019 р.).

REFERENCES:

1. Khalep, Yu.M., Veremeychuk, N.M., Horban, V.P., & Krutylo, D.V. (2004). Ekonomichne obgruntuvannya dotsilnosti zastosuvannya biopreparativ pry vyroshchuvanni bobovykh kultur [Economic justification of the feasibility of using biological products in the cultivation of legumes]. *Coll. science. works of the Institute of Agriculture UAAS* [in Ukrainian].
2. Palamarchuk, V.D, Polishchuk, I.S., Kalenskaya, S.M., Ermakova, L.M. (2013). *Biolojiya ta ekolojiya silskohospodarskykh roslyn: pidruchnyk* [Biology and ecology of agricultural plants: a textbook]. Vinnytsia: FOP Rogalska I.O. [in Ukrainian].
3. Petrichenko, V.F., Tikhonovich, I.A., & Kots, S.Ya. (2012). Silskohospodarska mikrobiolojiya i zbalansovanyy rozvytok ahroekosystem [Agricultural microbiology and balanced development of agroecosystems]. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 8, 5–11 [in Ukrainian].
4. Ishchenko, V.A. (2009). Urozhaynist nasinnya horokhu pry zastosuvanni biolohichno aktyvnykh rehovyn v umovakh Pivnichnoho Stepu Ukrayiny [Yield of pea seeds at application of biologically active substances in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine]. *Visnyk Donets'koho natsional'noho universytetu – Bulletin of Donetsk National University*, 1, 557–561 [in Ukrainian].
5. Ushkarenko, V.O., Vozhegova, R.A., Goloborodko, S.P., & Kokokhin, S.V. (2014). *Metodyka pol'ovoho doslidu (zroshuvane zemlerobstvo): navchalnyy posibnyk* [Methods of field experiment (irrigated agriculture): a textbook]. Kherson: Grin D.S. [in Ukrainian].
6. Boychuk I.M. (2004) *Ekonomika pidpryyemstva: navchalnyy posibnyk* [Business economics: a textbook]. Kyiv: Ataka [in Ukrainian].
7. АПКУА: bulletin board of agrarian and industrial complex. Legumes. Pea. (2019). URL: <http://apkua.com/agroboard/i-209269/gorokh-zhovtij>.

УДК 634.8:631.524.86/544:632.4
DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.30>

ВПЛИВ ХІМІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ВИНОГРАДНОЇ ШКІЛКИ РІЗНИХ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ЗБУДНИКІВ ХВОРОБИ СОРТІВ НА ПОШИРЕННЯ МІЛДЬЮ

ОЩИПОК О.С. – здобувач

<https://orcid.org/0000-0003-3994-5602>

Агрофірма «Білозерський» Білозерського району Херсонської області

Постановка проблеми. На винограді розроблена технологія використання біопрепаратів (на прикладі Мікосан В, що застосовується для захисту від мілдью та оїдіуму) в загальній системі захисту від шкідливих організмів [1]. Ця технологія передбачає використання біопрепаратів у двох перших або в двох останніх обприскуваннях. Однак ця технологія розроблена з урахуванням максимального збереження врожаю на плодоносних насадженнях [2]. За вирощування винограду у шкілці, коли важливо захистити від хвороб листовий апарат, використання біопрепаратів практично не досліджували, особливо з точки зору мінімізації хімічного навантаження на агрофітоценози. Останніми роками практично відсутні експериментальні дані про вплив погодних умов та агрозаходів на формування елементів продуктивності виноградних саджанців, зокрема, у разі вирощування в умовах Правобережної нижньодніпровської зони виноградарства України. Це не дозволяє науково обґрунтувати раціональну технологію захисту виноградних саджанців від збудників хвороб з урахуванням сортової специфічності сучасного сортименту винограду, отже, є актуальною проблемою [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оптимізація технологій вирощування саджанців винограду нових високопродуктивних сортів, а також розробка і впровадження інноваційних агрозаходів для отримання якісного посадкового матеріалу має велике значення в сучасному виноградарстві України. З літературних джерел [4] відомо, що ступінь розвитку найшкодочинніших хвороб культури – мілдью та оїдіуму – суттєво коливається залежно від впливу поточних погодних і агротехнічних умов з ураженням листя та грон винограду, а фунгіциди по-різному стримують розвиток цих захворювань. Так, наприклад, фунгіцид Оріус краще стримує розвиток оїдіуму на листках, ніж на гронах, а Блу бордо більш ефективний у захисті грон винограду від мілдью, ніж листового апарату. Науково обґрунтована агротехніка вирощування виноградних

саджанців сприяє створенню іншого фітоклімату в зоні формування пагонів і листя порівняно з фітокліматом у кроні куща. Польова витривалість сортів певною мірою залежить і від умов вирощування, тому у розробці та вдосконаленні регіональних систем захисних заходів оцінка ступеня польової витривалості сортів є основним і необхідним заходом, хоча це і важко з практичної точки зору, оскільки у виробничих умовах рослини без захисту не залишають [5].

Матеріал і методи досліджень. Мета досліджень – визначити ефективність застосування хімічних і біологічних засобів захисту виноградної шкілки залежно від польової витривалості різних сортів винограду до мілдью в умовах Півдня України.

Дослідження проводили в умовах Правобережної нижньодніпровської зони виноградарства України – на базі Агрофірми «Білозерський» (Херсонська область, Білозерський район, с. Дніпровське) впродовж 2011–2013 рр. Щеплення в шкілці саджали за схемою посадки 1,25 м х 0,05 м. Польові досліді закладали згідно з «Методичними вказівками по державних випробуваннях фунгіцидів, антибіотиків і протруйників насіння сільськогосподарських культур» [6], «Методичними рекомендаціями по агротехнічних дослідженнях у виноградарстві України» [7].

Результати досліджень. Аналіз експериментальних даних окремих років досліджень, а також середніх даних дав змогу встановити, що у 2011 році на сортах Ізабелла і Восторг у разі застосування фунгіцидів розвиток мілдью тримався на рівні 0,8 і 0,4%, а у разі застосування Мікосану В ураження було на рівні 1,25 і 0,8% відповідно. У 2012 році застосування Мікосану В забезпечило розвиток мілдью на рівні еталонного варіанту, вимірюючись у 0,4 і 0,5%. Але у 2013 році в аналогічних умовах обробки рівень захворюваності винограду зріс до 0,9% (Ізабелла) і 0,6% (Восторг) (табл. 1).

Таблиця 1 – Розвиток мілдью у разі застосування Мікосану В у шкілці на відносно стійких (по листю) сортах винограду (в середньому за 2011–2013 рр.)

Варіант захисту рослин від хвороб	Ізабелла	Восторг
<i>2011 р.</i>		
Контроль (без захисту)	2,9	5,4
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	1,3	0,8
Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	0,8	0,4
<i>2012 р.</i>		
Контроль (без захисту)	5,4	12,4
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	0,4	0,5

Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	0,5	0,4
<i>2013 р.</i>		
Контроль (без захисту)	3,8	7,5
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	0,9	0,6
Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	0,8	0,3
<i>У середньому за 2011–2013 рр.</i>		
Контроль (без захисту)	4,0	8,4
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	0,9	0,6
Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	0,7	0,4
НІР ₀₅	0,2	0,3

У середньому за три роки досліджень заміна фунгіцидів на біопрепарат суттєво не позначилася на такому показникові, як розвиток мілдью. За вирощування винограду Ізабела біологічна обробка забезпечила ураження мілдью на рівні 0,9%, хімічна – 0,7%. Пролонговане дослідження засвідчило, що сорт Восторг в умовах обробки трохи стійкіший до мілдью, тому що рівень ураження не перевищив 0,6% (Мікосан В) і 0,4% (фунгіцид) відповідно. Нами встановлено, що обприскування рослин – ефективний метод стримування розвитку мілдью. Порівняно з групою контролю (без захисту)

у середньому за 2011–2013 рр. рівень ураження найбільше скоротився за умови використання фунгіцидів з 4,0% до 0,7% (Ізабела) і з 8,4% до 0,4% (Восторг). Зауважимо, що біологічна обробка препаратом Мікосан В виявилася не менш ефективною, різниця не перевищила 1%, отже, відхилення перебувало в межах статистичної похибки.

На сортах Біанка й Аркадія (табл. 2) у разі застосування фунгіцидів розвиток захворювання у 2011 році стримувався на рівні 7,5 і 2,9%, а у разі застосування Мікосану В – на рівні 9,6 і 5,0% відповідно, у 2012 році – на рівні 3,1–3,8%.

Таблиця 2 – Розвиток мілдью у разі застосування Мікосану В у шкільці на середньостійких сортах винограду (в середньому за 2011–2013 рр.)

Варіант захисту рослин від хвороб	Біанка	Аркадія
<i>2011 р.</i>		
Контроль (без захисту)	16,0	15,4
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	9,6	5,0
Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	7,5	2,9
<i>2012 р.</i>		
Контроль (без захисту)	19,0	19,4
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	3,3	3,8
Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	3,5	3,1
<i>2013 р.</i>		
Контроль (без захисту)	18,2	14,7
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	5,3	3,4
Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	5,0	2,7
<i>У середньому за 2011–2013 рр.</i>		
Контроль (без захисту)	17,7	16,5
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	6,1	4,1
Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	5,3	2,9
НІР ₀₅	1,9	2,1

У середньому за три роки досліджень заміна фунгіцидів на біопрепарат суттєво не позначилася на розвитку мілдью, статистичне відхилення було менше НІР₀₅. Обприскування фунгіцидами стримало хворобу на рівні 5,3% (Біанка) і 2,9% (Аркадія), в умовах застосування Мікосану В показник зростання до 6,1 і 4,1% відповідно. Порівняно з групою контролю (відмова від обробки), де у разі вирощування винограду Біанка поширення мілдью становило 17,7%, а у разі вирощування винограду Аркадія – 16,5%, біологічний захист забезпечив суттєве зниження поширення хвороби, поступившись хімічній обробці незначною мірою.

Розвиток мілдью у шкільці на сортах Первісток Магарача, Ркацителі і Шардоне у разі застосування фунгіцидів у 2011 році стримувався на рівні 13,6, 9,6 і 13,3%, а у разі застосування Мікосану В – на рівні 18,6, 22,5 і 19,2% відповідно (табл. 3). Отже, рівень захворюваності у разі заміни всіх чотирьох обприскувань фунгіцидами на біопрепарат був вищим. Аналогічна закономірність простежувалася і в 2012 році. Так, наприклад, під час вирощування продукції Ркацителі поширення мілдью зросло з 7,6% (в умовах хімічного захисту) до 12,5% (в умовах біологічного захисту), або на 4,9%.

Таблиця 3 – Розвиток мілдью (%) у разі застосування Мікосану В у шкільці на низькостійких (по листю) сортах винограду (в середньому за 2011–2013 рр.)

Варіант захисту рослин від хвороб	Первісток Магарача	Ркацителі	Шардоне
<i>2011 м</i>			
Контроль (без захисту)	27,5	31,7	35,4
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	18,6	22,5	19,2
Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	13,6	9,6	13,3
<i>2012 м</i>			
Контроль (без захисту)	36,5	39,7	45,8
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	8,6	12,5	13,2
Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	6,6	7,6	10,3
<i>2013 м</i>			
Контроль (без захисту)	33,5	38,1	40,7
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	9,5	11,2	14,8
Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	9,1	10,7	12,5
<i>У середньому за 2011–2013 рр.</i>			
Контроль (без захисту)	32,5	36,5	40,6
Біологічна (4 обприскування Мікосаном В)	12,2	15,4	15,7
Хімічна (4 обприскування фунгіцидами)	9,8	9,3	12,0
НІР ₀₅	4,1	5,2	4,5

У середньому за три роки досліджень застосування фунгіцидів стримувало розвиток мілдью ефективніше, ніж застосування біопрепарату у всіх обприскуваннях, різниця істотна, рівень ймовірності – 95%. Біологічний захист у цій серії дослідів вигідно вирізняється лише на фоні контрольної групи (без обробки), де ураження рослин було щонайменше у два рази більшим. Так, наприклад, під час вирощування винограду Шардоне в умовах відмови від препаратів розвиток мілдью становив 40,6%, а Мікосан В забез-

печив стримування хвороби на рівні 15,7%.

Технічна ефективність застосування Мікосану В під час усіх чотирьох обприскувань була високою на сортах Ізабела, Восторг, Аркадія і Біанка, у середньому за три роки досліджень вона становила 81; 92,1; 74,7 і 62,9%, що було на рівні використання фунгіцидів – 83,3; 95,5; 82,8 і 68,6% (рисунк 1), а на сортах Первісток Магарача, Ркацителі і Шардоне – істотно меншою: 57,5; 51 і 60,1% проти 68,4; 75,9 і 70,9% в умовах хімічного захисту.

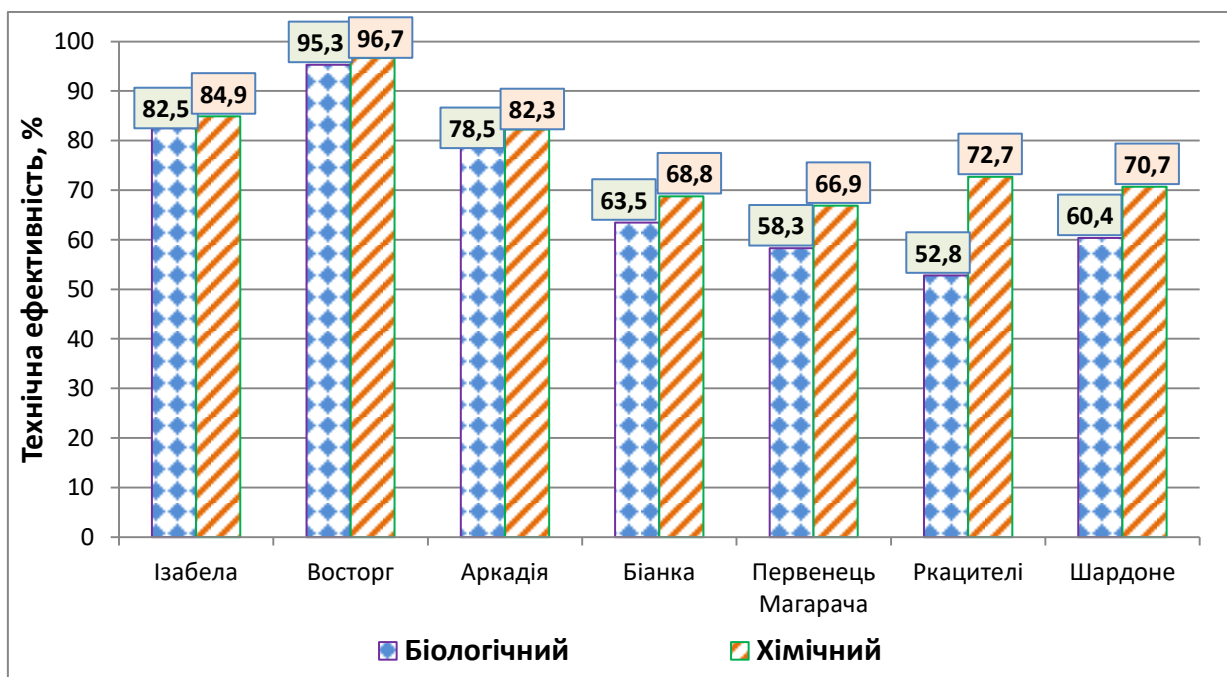


Рис. 1. Технічна ефективність застосування біопрепарату Мікосан В на сортах у шкільці для захисту від мілдью (в середньому за 2011–2013 рр.)

Однак стосовно виходу стандартних саджанців зі шкільки статистично значущої різниці між дослідним і еталонним варіантом встановлено не було.

Висновки. За результатами узагальнення польових дослідів можна зробити висновок, що

застосування фунгіцидів (хімічний захист) та біопрепарату Мікосан В (біозахист) має високий рівень ефективності з деякою перевагою першого. На підставі проведених досліджень можна рекомендувати застосування біопрепарату Мікосан В для

захисту виноградної шкілки від мілдью замість фунгіцидів на слабо- й середньоуряжених (по листю) сортах винограду. На листках вирощуваних саджанців винограду сортів Ізабела, Восторг мілдью без захисних заходів розвивалося меншою мірою, ніж на листках сортів Біанка і Аркадія, проте найбільш масштабним ураження було у разі вирощування сортів Первісток Магарача, Ркацителі і Шардоне. Отже, сорти Ізабела, Восторг у досліджуваній зоні виноградарства характеризуються як високостійкі, Біанка і Аркадія – як середньостійкі, а Первісток Магарача, Ркацителі і Шардоне – як низькостійкі до мілдью. Визначено, що розвиток мілдью на листках з показником понад 30% веде до зниження якості посадкового матеріалу, викликає вихід нестандартної продукції. Рівень захисних заходів у разі використання біопрепаратів для захисту виноградної шкілки від мілдью – 50% і більше дає змогу вирощувати стандартні саджанці сортів винограду з високою, середньою і низькою польовою витривалістю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Доля П.В., Якушина Н.А. Продуктивность насаждений сортов Подарок Магарача и Первенец Магарача в Днепровской Левобережной степной зоне виноградарства Украины. «Магарач». *Виноградарство и виноделие*. 2011. № 2. С. 11–14.
2. Якушина Н.А. Устойчивость сортов Подарок Магарача и Первенец Магарача к болезням и вредителям. *Виноградарство и виноделие СССР*. 1986. № 4. С. 25.
3. Чичинадзе Ж.А., Якушина Н.А., Скориков А.С., Странишевская Е.П. Вредители, болезни и сорняки на виноградниках. Киев: Аграрная наука, 1995. 305 с.
4. Якушина Н.А. Индуцированный иммунитет и новые системные фунгициды в защите винограда от болезней грибной этиологии: дисс... д-ра с.-х. наук. Киев, 1996. 316 с.
5. Алейникова Н.В., Мирзаев И.Б., Андреев В.В. Экологизация системы защиты столовых сортов винограда от милдью в условиях Крыма. «Магарач». *Виноградарство и виноделие*. 2014. № 4. С. 19–20.
6. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / под. ред. Новожилова К.В. Москва: Колос, 1985. 89 с.
7. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины

/ под. ред. А.М. Авидзба. Ялта: Институт винограда и вина «Магарач», 2004. 264 с.

REFERENCES:

1. Dolya, P.V., & Yakushina, N.A. (2011). Produktivnost nasazhdeniy sortov Podarok Magaracha i Pervenets Magaracha v Dneprovskoy Levoberezhnoy stepnoy zone vinogradarstva Ukrainy [Productivity of plantings of varieties Gift of Magarach and the Firstborn of Magarach in the Dnieper left-bank Steppe viticulture zone of Ukraine]. *Vinogradarstvo i vinodeliye – Viticulture and winemaking*, 2, 11–14 [in Russian].
2. Yakushina, N.A. (1986). Ustoychivost' sortov Podarok Magaracha i Pervenets Magaracha k boleznyam i vreditelyam [Resistance of varieties Gift of Magarach and the Firstborn of Magarach to diseases and pests]. *Vinogradarstvo i vinodeliye – Viticulture and winemaking*, 4, 25 [in Russian].
3. Chichinadze, Z.A., Yakushina, N.A., Skorikov, A.S., & Stranishvskaya, Ye.P. (1996). *Vrediteli, bolezni i sorniyaki na vinogradnikakh* [Pests, diseases and weeds in the vineyards]. Kiev: Agrarnaya nauka [in Russian].
4. Yakushina, N.A. (1996). Indutsirovannyi immunitet i novyye sistemnyye fungitsidy v zashchite vinograda ot bolezney gribnoy etiologii [Induced immunity and new systemic fungicides in the protection of grapes from diseases of fungal etiology]. Doctor's thesis. Kyiv [in Russian].
5. Aleynikova, N.V., Mirzayev, I.B. & Andreyev, V.V. (2014). Ekologizatsiya sistemy zashchity stolovyykh sortov vinograda ot mild'yu v usloviyakh Kryma [Ecologization of the system for protecting table grape varieties from mildew in the Crimea]. *Viticulture and winemaking*. 4, 19–20 [in Russian].
6. Novozhilova, K.V. (1985). *Metodicheskiye ukazaniya po gosudarstvennyam ispytaniyam fungitsidov, antibiotikov i protraviteley semyan selskokhozyaystvennykh kultur* [Guidelines for state testing of fungicides, antibiotics and seed dressers for crops]. Moscow: Kolos, 89 [in Russian].
7. Avidzba, A.M. (2004). *Metodicheskiye rekomendatsii po agrotekhnicheskim issledovaniyam v vinogradarstve Ukrainy* [Methodological recommendations for agricultural research in the viticulture of Ukraine]. Yalta: Institut vinograda i vina "Magarach", 264 [in Russian].

УДК 631.52:633.85:631.67 (477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.31>

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

КОНОВАЛОВ В.О. – аспірант

<https://orcid.org/0000-0002-1725-1557>

ДП «Дослідне господарство «Асканійське»

Асканійської Державної сільськогосподарської дослідної станції

Інституту зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

КОНОВАЛОВА В.М. – заступник директора з наукової роботи

<https://orcid.org/0000-0002-0655-9214>

Асканійська Державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

УСИК Л.О. – кандидат сільськогосподарських наук,

старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-9710-0758>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Сафлор красильний – олійна та технічна культура. На території України вона маловивчена та малопоширена. Висівається одночасно з ранніми ярими культурами, або раніше них, у лютневі вікна, і може використовуватися як страховка культури при пересіві озимих.

Стан вивчення проблеми. Сафлор вирощують переважно як олійну культуру, перспективну для посушливої зони півдня України. В сприятливих умовах культура формує 1,5-1,6 т/га сім'янок, які містять до 35% олії, котра не поступається по жирнокислотному складу соняшниковій та має цінні лікарські властивості. Олія, добута з ядер насіння, наближається за смаковими якостями до соняшникової, її використовують для харчування. Олія, добута з цілого насіння, має гіркуватий смак, її використовують для виробництва оліфи, білої фарби, емалей, мила, лінолеуму [1].

Олія сафлору містить вітаміни А, Е, а також інулін, що сприяє нормалізації рівня глюкози в крові, проявляє протисклеротичну, жовчогінну, сечогінну дію, регулює функцію щитовидної залози. Вегетативна маса не колючих сортів та макуха сафлору можуть використовуватися на корм сільськогосподарських тварин, а насіння – цінний корм для декоративних птахів. Сафлорові квіти, пелюстки та олію широко використовують у кулінарії, можуть бути компонентом чаїв. Видова назва сафлору красильного (*Carthamus tinctorius*) пов'язана із наявністю барвника – картамін, який раніше широко використовували для фарбування килимів.

Сафлор не вибагливий до якості ґрунту, може вирощуватись на малопродуктивних солонцюватих і засолених ґрунтах. Він вважається гарним попередником для ярих культур. Незважаючи на те, що його коріння проникає на досить велику глибину,

його шкідливий вплив на ґрунти значно менший, ніж, наприклад, соняшника [2].

Підвищення урожайності олійних культур можливо за рахунок впровадження нових високоврожайних сортів та гібридів в комплексі з агротехнічними прийомками їх вирощування та регламентами застосування фізіологічно-активних речовин. Реалізація потенційної продуктивності олійних культур можлива при суворому дотриманні необхідних елементів агротехніки [3-5].

Сафлор, як і кожна культура, потребує урахування біологічних особливостей та дотримання елементів технології вирощування. Проте, науково обґрунтованої інформації щодо біології рослини та технології вирощування культури практично немає. Для більшості науковців та виробників України сафлор красильний залишається невідомою і досить загадковою культурою. Невеликі площі посівів даної культури в Україні обумовлюються здебільшого саме відсутністю технологій переробки продукції.

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводились на полях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН. Попередник озима пшениця. Повторність у дослідах трикратна. Розташування варіантів проводилось систематичним методом. Облікова площа ділянки 50 м². Агротехніка загальноприйнята, за винятком факторів, що вивчалися [6].

Метою досліджень було встановлення оптимальних умов зволоження та доз мінерального живлення, що дозволять збільшити насіннєву продуктивність та врожайність кондиційного насіння сафлору красильного.

Схемою досліду було передбачено вивчення умов вологозабезпечення (фактор А): зрошення та

без зрошення, сортів сафлору красильного (фактор В): Сонячний, Лагідний, Живчик, та режимів мінерального живлення (фактор С): без добрив, N₄₅P₆₀, N₆₀P₆₀, N₉₀P₆₀.

Поливи здійснювалися дощувальним агрегатом «Zimmatik». Обприскування посівів хімічними препаратами здійснювалося за допомогою самохідних обприскувачів. Ґрунтові води залягають глибше 15 м. У дослідях використовували поливну воду Каховської зрошувальної системи, яка придатна для зрошення першого класу.

Результати досліджень. Ґрунт зрошувальної ділянки темно-каштановий слабкосолонцюватий важко суглинковий, містить в орному шарі 2,6-3,0% гумусу, 5,0 мг легкогідролізованого азоту, 4,0 мг рухомого фосфору та 50 мг обмінного калію на 100 г ґрунту, рН водної витяжки 7,2-7,4. Найменша вологомісткість шару ґрунту 0-100 см – 21,3%, вологість в'янення – 9,5%, вміст водостійких агре-

гатів – 34,1%, рівноважна щільність складення – 1,39 г/см³.

Агрокліматичні умови вегетаційного періоду 2016-2018 років відрізнялись від середньобагаторічних показників (табл. 1).

Середня температура повітря за три роки досліджень кожен місяць була вища за середньобагаторічні показники на 1-2 градуси, що відображає зміни клімату у напрямку глобального потепління. Така ж ситуація спостерігається і з опадами. Так, 2016 рік був найбільш вологим роком досліджень, за період вегетації культури в ґрунт надійшло 379 мм продуктивної вологи, у 2017 році 320 мм, а у 2018 – лише 185 мм, це майже вповнину менше, ніж у попередні роки.

В цілому погодні умови 2016-2018 років протягом вегетаційного періоду дозволили отримати високопродуктивні рослини та гарний врожай доброї якості.

Таблиця 1 – Погодні умови вегетації сафлору, 2016-2018 рр.

Місяць	Показник	Роки досліджень			Середня за три роки		Середньобагаторічні показники
		2016	2017	2018	температура, °С	сума опадів, мм	
Березень	Середньодобова t, °С	6,1	4,5	1,5	4,0	-	2,2
	Опади, мм	25,3	10,2	35,1	-	23,5	26,0
Квітень	Середньодобова t, °С	12,4	7,6	12,9	10,9	-	9,6
	Опади, мм	41,7	81,8	2,7	-	42,1	28,0
Травень	Середньодобова t, °С	15,9	13,9	19,5	16,4	-	15,6
	Опади, мм	63,1	25,8	13,0	-	33,9	38,0
Червень	Середньодобова t, °С	21,5	19,7	22,4	21,2	-	20,0
	Опади, мм	65,9	8,0	23,0	-	32,3	46,0
Липень	Середньодобова t, °С	23,9	21,9	24,1	23,3	-	22,4
	Опади, мм	20,0	80,0	61,5	-	53,8	42,0
Серпень	Середньодобова t, °С	24,6	22,9	25,0	24,2	-	21,6
	Опади, мм	88,5	33,0	15,0	-	45,5	35,0
Вересень	Середньодобова t, °С	17,4	18,6	18,7	18,2	-	16,4
	Опади, мм	28,2	32,0	14,0	-	24,7	28,0
Жовтень	Середньодобова t, °С	8,5	7,1	10,5	8,7	-	9,6
	Опади, мм	46,3	49,3	21,0	-	38,7	26,0

Зрошення мало вплив на формування більшої кількості кошиків на рослині, відповідно і кількості насінин (табл. 2). Так, за умов зрошення всередньому було сформовано 17,4 кошика та 297,1 насінин на 1 рослині, тоді як за умов природного вологозабезпечення лише 13,2 та 184,8 відповідно. Маса насіння з однієї рослини за умов зрошення на 3,72 г більша, ніж без зрошення. А маса 1000 насінин вища саме за умов природного вологозабезпечення на рівні 37,20-38,04 г, за умов зрошення 34,17-34,67 г.

Сорти не суттєво вплинули на варіювання визначених показників елементів продуктивності. Проте, нами встановлено, що найбільші показники були відмічені у сорту сафлору Живчик. Він сформував найбільшу кількість кошиків на 1 рослині та масу насіння з 1 рослини за умов внесення N₉₀P₆₀. Так, на зрошені максимальна кількість кошиків у сорту становить 20,8 шт., маса насіння при цьому

становить 11,61 г. В умовах природного зволоження ці показники 15, шт. та 7,73 г відповідно. Маса 1000 насінин на 3,05 г більша за богарних умов вирощування сафлору, ніж за умов зрошення. Так, найбільший показник маси 1000 насінин у сорту Лагідний 38,33 г з внесенням N₄₅P₆₀ за умов природного зволоження, в умовах зрошення по сорту Сонячний 35,28 г за внесення N₉₀P₆₀.

В залежності від норм добрив із збільшенням їх внесення збільшувались майже всі показники продуктивності культури. Таким чином, можна відзначити позитивний вплив мінеральних добрив на масу насіння з 1 рослини. У неудобрених варіантах за умов зрошення цей показник становив, всередньому по фактору, 9,30 г, а в інших варіантах спостерігалось його збільшення на 6,9-18,3%, за природного вологозабезпечення 5,66 г, в контрольному варіанті та при застосуванні удобрення збільшення до 25,1%.

Таблиця 2 – Елементи продуктивності сортів сафлору красильного в залежності від застосування мінеральних добрив при зрошенні і без зрошення, середнє за 2016-2018 рр.

Умови вирощування	Сорт	Фон мінерального живлення	Кількість на 1 рослині, шт.		Маса, г	
			кошиків	насінин	насіння з 1 рослини	1000 насінин
Зрошення	Сонячний	Контр. (б/д)	14,0	261,3	8,89	33,85
		N ₄₅ P ₆₀	15,7	276,0	9,65	34,58
		N ₆₀ P ₆₀	17,5	297,3	10,54	34,97
		N ₉₀ P ₆₀	18,1	303,7	10,88	35,28
		Середнє	16,3	284,5	9,99	34,67
	Живчик	Контр.(б/д)	16,1	278,7	9,60	34,42
		N ₄₅ P ₆₀	18,8	302,0	10,48	34,27
		N ₆₀ P ₆₀	19,3	311,0	10,99	34,78
		N ₉₀ P ₆₀	20,8	330,3	11,61	34,64
		Середнє	18,7	305,5	10,67	34,52
	Легідний	Контр. (б/д)	15,2	277,0	9,43	33,69
		N ₄₅ P ₆₀	16,7	291,0	10,13	34,04
		N ₆₀ P ₆₀	17,7	314,0	10,93	34,21
		N ₉₀ P ₆₀	19,2	323,7	11,48	34,74
		Середнє	17,2	301,4	10,49	34,17
	Середнє			17,4	297,1	10,38
Без зрошення	Сонячний	Контр.(б/д)	10,8	157,0	5,49	36,63
		N ₄₅ P ₆₀	12,3	179,3	6,37	37,19
		N ₆₀ P ₆₀	13,8	193,7	6,91	37,53
		N ₉₀ P ₆₀	15,5	203,3	7,33	37,74
		Середнє	13,1	183,3	6,52	37,27
	Живчик	Контр. (б/д)	11,2	163,3	5,89	37,20
		N ₄₅ P ₆₀	14,1	191,7	6,91	37,20
		N ₆₀ P ₆₀	14,9	204,0	7,34	37,05
		N ₉₀ P ₆₀	15,3	212,3	7,73	37,36
		Середнє	13,8	192,8	6,96	37,20
	Легідний	Контр. (б/д)	11,1	156,7	5,62	37,47
		N ₄₅ P ₆₀	12,3	173,7	6,43	38,33
		N ₆₀ P ₆₀	13,3	185,0	6,81	38,27
		N ₉₀ P ₆₀	14,3	198,3	7,20	38,11
		Середнє	12,7	178,4	6,51	38,04
	Середнє			13,2	184,8	6,66
НІР ₀₅	Фактор А		0,17	2,30	0,20	0,05
	Фактор В		0,23	0,74	0,08	0,18
	Фактор С		0,31	0,90	0,13	0,15

Урожайність кондиційного насіння сортів сафлору красильного в залежності від застосування мінеральних добрив при зрошенні і без зрошення показана в таблиці 3. Зрошення незалежно від сорту забезпечило всередньому прибавку врожаю на рівні 0,3 т/га. Найвищий урожай кондиційного насіння як на зрошені, так і в умовах природного вологозабезпечення забезпечило внесення N₉₀P₆₀, зменшення доз внесення добрив призводило до зниження урожайності кондиційного насіння сафлору красильного.

Серед досліджуваних сортів як за продуктивністю, так і за урожайністю виділявся сорт Живчик. Урожайність кондиційного насіння якого за умов зрошення склала 1,72 т/га, що на 0,10 т/га більше за сорт Сонячний та на 0,05 т/га більше, ніж отримана урожайність по сорту Легідний. В умовах природного зволоження урожайність сорту Живчик була на рівні 1,30 т/га, що є також найвищим показником.

Так, найбільший врожай сафлору красильного був отриманий при зрошенні за умов внесення N₉₀P₆₀ по сорту Живчик 1,87 т/га. В умовах вирощування без зрошення він же забезпечив при тих же нормах внесення добрив урожайність на рівні – 1,39 т/га, що є також найвищою урожайністю в умовах богари.

Показники якості сафлору красильного свідчать, що внесення N₉₀P₆₀ забезпечило отримання вищої олійності у всіх сортів. Щодо впливу умов вирощування на олійність сафлору, то при зрошенні олійність дещо вища, ніж на богари. Найвищу олійність було отримано в умовах зрошення по сорту Живчик з внесенням N₉₀P₆₀ – 33,5 %, вихід олії при цьому склав 570 кг/га. В умовах природного вологозабезпечення найвищу олійність 30,6% з виходом олії 387 кг/га забезпечив також сорт сафлору Живчик за внесення N₉₀P₆₀.

Таблиця 3 – Урожайність кондиційного насіння сортів сафлору красильного в залежності від застосування мінеральних добрив при зрошенні і без зрошення

Умови вирощування (Фактор А)	Сорт (Фактор В)	Фон мінерального живлення (Фактор С)	Урожайність, т/га			Середня урожайність т/га
			2016	2017	2018	
Зрошення	Сонячний	Контр.(б/д)	1,35	1,49	1,41	1,42
		N ₄₅ P ₆₀	1,48	1,60	1,74	1,61
		N ₆₀ P ₆₀	1,59	1,73	1,81	1,71
		N ₉₀ P ₆₀	1,66	1,77	1,86	1,76
		Середнє	1,52	1,64	1,70	1,62
	Живчик	Контр.(б/д)	1,41	1,62	1,56	1,53
		N ₄₅ P ₆₀	1,54	1,78	1,84	1,72
		N ₆₀ P ₆₀	1,64	1,87	1,89	1,80
		N ₉₀ P ₆₀	1,70	1,95	1,97	1,87
		Середнє	1,57	1,80	1,81	1,72
	Лагідний	Контр.(б/д)	1,37	1,62	1,42	1,47
		N ₄₅ P ₆₀	1,46	1,75	1,73	1,65
		N ₆₀ P ₆₀	1,56	1,83	1,85	1,75
		N ₉₀ P ₆₀	1,62	1,93	1,92	1,82
		Середнє	1,50	1,78	1,73	1,67
	Середнє			1,53	1,74	1,74
Без зрошення	Сонячний	Контр.(б/д)	1,28	1,01	1,08	1,12
		N ₄₅ P ₆₀	1,42	1,10	1,23	1,25
		N ₆₀ P ₆₀	1,49	1,17	1,28	1,31
		N ₉₀ P ₆₀	1,53	1,21	1,31	1,35
		Середнє	1,43	1,12	1,22	1,25
	Живчик	Контр.(б/д)	1,31	1,07	1,12	1,17
		N ₄₅ P ₆₀	1,38	1,21	1,29	1,29
		N ₆₀ P ₆₀	1,48	1,26	1,34	1,36
		N ₉₀ P ₆₀	1,50	1,31	1,37	1,39
		Середнє	1,41	1,21	1,28	1,30
	Лагідний	Контр.(б/д)	1,25	1,03	1,04	1,01
		N ₄₅ P ₆₀	1,36	1,09	1,19	1,21
		N ₆₀ P ₆₀	1,41	1,14	1,25	1,27
		N ₉₀ P ₆₀	1,45	1,16	1,34	1,32
		Середнє	1,36	1,10	1,20	1,20
	Середнє			1,40	1,14	1,23
NIP ₀₅ , т/га	Фактор А		0,01	0,02	0,01	0,05
	Фактор В		0,01	0,02	0,02	0,03
	Фактор С		0,02	0,02	0,02	0,03

Максимальний прибуток по досліді отриманий по сорту Живчик в умовах зрошення з внесенням N₉₀P₆₀ 7902 грн./га і рентабельністю 73%. В неопливних умовах найвищий прибуток на рівні 6990 грн./га з рентабельністю 106 % забезпечило вирощування сафлору сорту Живчик з внесенням N₆₀P₆₀.

Висновки. За показниками елементів насінневої продуктивності сортів сафлору красильного 2016-2018 роках за обох умов вирощування виявився сорт сафлору красильного Живчик, який сформував найбільшу кількість кошиків на 1 рослині та масу насіння з 1 рослини за умов внесення N₉₀P₆₀. Проте, найбільша маса 1000 насінин відмічена за умов природного зволоження у сорту Лагідний 38,04 г. Найбільший урожай кондиційного насіння сафлору красильного був отриманий при зрошенні за умов внесення N₉₀P₆₀ по сорту Живчик 1,87 т/га. В умовах вирощування без зрошення він же забез-

печив за тих же норм внесення добрив урожайність на рівні 1,39 т/га, що є також найвищою урожайністю в умовах природного зволоження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Чехов А. В. Мелкосемянные масличные культуры в степной зоне юга Украины: Обзор *Научно-технический бюллетень Института олійних культур УААН*. Запорожье, 2003. Вип. 8. С. 172-187.
2. Олійні культури в Україні: Навч. посіб. / М. М. Гаврилюк, В. Н. Салатенко, А. В. Чехов, М. І. Федорчук. 2-е вид., переробл. і допов. К. : Основа, 2008. 420 с.
3. Білоконь О. П. Удосконалення технології вирощування сафлору. *Научно-технический бюллетень ИОК УААН*. Запоріжжя, 2004. Вип. 9. С. 173-176.
4. Адамень Ф. Ф., Рудік О. Л., Прошина І. О. Особливості водоспоживання сафлору красильно-

го при різних строках посіву в умовах Півдня України. *Вісник НААН України*. Харків. 2012. № 2. С. 3-8.

5. Мейрамов Г.Т. Масличный рынок Казахстана: Тенденции и перспективы. *Перспективные технологии возделывания масличных, зернобобовых культур и регулирование плодородия почвы*. Материалы Международной научно-практической конференции. Алматы, 2013. С. 20-26.

6. Ушкаренко В.О., Нікішенко В. Л., Голобородко С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві : Навчальний посібник. Херсон : Айлант, 2008. 272 с.

REFERENCES:

1. Chekhov, A.V. (2003). Melkosemyannye maslychnye kul'tury v stepnoy zone yuha Ukrainy: Obzor [Small-seeded oilseeds in the steppe zone of the south of Ukraine: Review of Science and Technology]. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' Instytutu oliynykh kul'tur UAAN – Bulletin of the Institute of Olive Cultures of the UAAS*, 8, 172-187 [in Ukrainian].

2. Gavrilyuk, M.M., Salatenko, V.N., Chekhov, A.V. & Fedorchuk, M.I. (2008). *Oliyni kul'tury v Ukrayini: Navch. posib [Oil crops in Ukraine: Text-book]*. Kyiv: Osnova, 420 p. [in Ukrainian].

3. Bilokon, O.P. (2004). Udoskonalennya tekhnolohiyi vyroshchuvannya safloru [Improving the technology of growing safflower]. *Naukovo-*

tekhnychnyy byulleten' IOK UAAN – Scientific and technical bulletin of IOC UAAS, 9, 173-176 [in Ukrainian].

4. Adamen, F.F., Rudik, O.L., & Proshina, I.O. (2012). Osoblyvosti vodospozhyvannya safloru krasyl'noho pry riznykh strokakh posivu v umovakh Pivdnya Ukrayiny [Features of water consumption of safflower dye at different sowing dates in the South of Ukraine]. *Visnyk NAAN Ukrayiny – Bulletin of NAAS of Ukraine*, 2, 3-8 [in Ukrainian].

5. Meiramov, G.T. (2013). Oilseed market of Kazakhstan: Trends and prospects [Maslichnyy rynek Kazakhstana: Tendentsii i perspektivy]. *Perspektivnyye tekhnologii vozdelevaniya maslichnykh, zernobobovykh kul'tur i regulirovaniye plodorodiya pochvy. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii – Advanced technologies for the cultivation of oilseeds, leguminous crops and regulation of soil fertility. Materials of the International Scientific and Practical Conference*, 20-26 [in Kazakhstan].

6. Ushkarenko, V.O., Nikishenko, V.L., Goloborodko, S.P. & Kokovikhin, S.V. (2008). *Dyspersiyyny i korelyatsiyyny analiz u zemlerobstvi ta roslynnystvi: Navchal'nyy posibnyk [Dispersion and correlative analysis of agricultural and agricultural production: Navchalnyy prospect]*. Kherson: Aylant, 272 p. [in Ukrainian].

РАЦІОНАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВОЛОГИ В ПОСІВАХ ШАВЛІЇ МУСКАТНОЇ ПРИ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

УШКАРЕНКО В.О. – доктор сільськогосподарських наук професор, академік Національної академії аграрних наук України
<https://orcid.org/0000-0001-7319-1731>

Херсонський державний аграрно-економічний університет
ШЕПЕЛЬ А.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
<https://orcid.org/0000-0002-9955-4569>

Херсонський державний аграрно-економічний університет
КОКОВІХІН С.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор
<https://orcid.org/0000-0002-1687-6889>

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

ЧАБАН В.О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
<https://orcid.org/0000-0002-4353-4374>

Херсонська державна морська академія

Постановка проблеми. На сьогоднішній день в усьому світі спостерігається великий інтерес до лікарських рослин. Це і не дивно, так як багато сучасних і високоефективних препаратів відомих фармацевтичних компаній, виділені з маловивчених лікарських рослин. Крім цього, синтезовані хімічним шляхом препарати не полишені побічних дій і не можуть замінити траволікування з його м'якою, але ефективною дією.

У цей час природні запаси багатьох видів лікарських рослин різко зменшилися під дією техногенних факторів - розорювання природних земель, інтенсивних меліоративних робіт, а також нераціонального безконтрольного збирання рослинної сировини. Після аварії на Чорнобильській АЕС культивуванню лікарських рослин було перенесено з західного регіону України в її інші регіони. Тому, перед науковцями стало питання розробки елементів агротехніки вирощування лікарських рослин у південних областях України, але відсутність необхідної кількості атмосферних опадів, на період розвитку лікарських рослин, не дає можливості впроваджувати їх у виробництво без зрошення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідди, в яких вивчали ефективність зрошення при вирощуванні лікарських рослин проводили у нашій країні в Нікітському ботанічному саду, Херсонському державному аграрно-економічному університету, Дослідній станції лікарських рослин ІАП, Кримській станції лікарських рослин та інших науководослідних установах [1, 2]. При проведенні більшості дослідів використовували такі способи поливу, як по борознам та дощуванням. В Автономній Республіці Крим вивчали ефективність зрошення ромашки далматської, шавлії лікарської, чебрецю звичайного, валеріани лікарської, у Полтавській області - подорожника великого, наперстянки шерстистої та валеріани лікарської, у Херсонській області - розторопші плямистої, ехінацеї пурпурової, шавлії лікарської, чебрецю звичайного. Отримані результати досліджень свідчать про те, що застосування зрошення на лікарських рослинах досить є ефективний засобом підвищення їх продуктивності.

Загальний об'єм води, який випаровується про-

тягом вегетаційного періоду з поверхні ґрунту і рослин, або фізичне випаровування, інфільтрується у нижні горизонти ґрунту та витрачається рослинами на транспірацію, становить сумарне водоспоживання культури, або евапотранспірація, англійською - «evapotranspiration». Аналіз зарубіжних і вітчизняних досліджень показує, що розрахункові методи доволі широко використовуються для обґрунтування режиму зрошення та оцінки мінливості біологічних коефіцієнтів сільськогосподарських культур на основі визначення сумарного випаровування за метеорологічними показниками періоду вегетації [3-5]. Визначення сумарних витрат води як за окремі відрізки вегетаційного періоду, так і в цілому за весь період необхідні для забезпечення потреб рослин у воді, шляхом регулювання режиму вологості ґрунту. Регулювання водного режимом ґрунту в процесі вегетації можливо здійснювати різними методами, але найбільш доступними і мінімально затратними є розрахункові за метеоданими [6]. Цьому напругу досліджень присвячені роботи багатьох авторів С.М. і А.М. Алпатьєвих, В.С.Мезенцева, М.М. Іванова, Д.А. Штойка, Г. К. Льгова та ін.

Матеріал і методи досліджень. Метою проведення досліджень було науково обґрунтувати комплекс агротехнічних заходів вирощування шавлії мускатної для раціонального використання вологи за вирощування досліджуваної культури при краплинному зрошенні на Півдні України

Полеві дослідження з удосконалення технології вирощування шавлії мускатної шляхом застосування системи краплинного зрошення проводили на землях ПП «Діола» Бериславського району Херсонської області з 2011 по 2018 рр. згідно з методикою дослідної справи [7]. Шавлію мускатну висівали сівалкою СПЧ-6 з шириною міжрядь 45 та 70 см. Норма висіву насіння складала 10 кг/га. Для зрошення було використано поливний трубопровід діаметром 16 мм з інтегрованими водовипусками через 20 см із витратою води 1,2 дм³/год. За цього один трубопровід зволожував один ряд рослин. Величину водоспоживання культури розраховували методом водного балансу, який передбачає облік усіх елементів, зокрема: зрошення, опади та

динаміку волого запасів ґрунту протягом вегетаційного періоду. Контроль вологозапасів виконували термостатно-ваговим методом. Строки поливу встановлювали за фактичною витратою води із зони найінтенсивнішого висушування кореневмісного шару ґрунту [7].

Результати досліджень. Проведені нами визначення сумарного водоспоживання шавлії мускатної в багатофакторному і багаторічному польовому досліді показали, що загальна кількість спожитої

вологи посівами культури знаходилась в межах 4811–6014 м³/га (табл. 1). Посів шавлії мускатної в нашому досліді використовували чотири роки для отримання суцвіть культури в якості сировини для виготовлення ефірної олії. Треба відмітити, що загальна тривалість проведення даного польового досліді була шість років (2013-2018 рр.), що дозволило нам отримати об'єктивні дані сумарного водоспоживання культури залежно від факторів, які вивчали у досліді.

Таблиця 1 – Вплив досліджуваних факторів на сумарне водоспоживання шавлії мускатної в шарі ґрунту 0-100 см в різні роки її використання, м³/га

Строк сівби	Ширина міжрядь, см	Глибина оранки (см) та фони живлення			
		20-22		28-30	
		без добрив	N ₆₀ P ₉₀	без добрив	N ₆₀ P ₉₀
Перший рік використання, 2013-2015 рр.					
Перша декада грудня	45	5050	5556	5133	5252
Перша декада квітня		4873	4978	4886	4998
Перша декада грудня	70	5555	5856	5646	6014
Перша декада квітня		5360	5560	5580	5760
Другий рік використання, 2014-2016 рр.					
Перша декада грудня	45	4818	4926	4923	5022
Перша декада квітня		4811	4984	4822	4924
Перша декада грудня	70	5090	5310	5200	5560
Перша декада квітня		5120	5420	5210	5620
Третій рік використання, 2015-2017 рр.					
Перша декада грудня	45	4827	4926	4928	5022
Перша декада квітня		4811	4924	4822	4924
Перша декада грудня	70	5120	5308	5280	5450
Перша декада квітня		5210	5420	5240	5540
Четвертий рік використання, 2016-2018 рр.					
Перша декада грудня	45	5130	5192	5188	5240
Перша декада квітня		4862	4958	4913	4980
Перша декада грудня	70	5230	5420	5320	5650
Перша декада квітня		5276	5410	5296	5680

Так, слід відмітити, що вагомій різниці у величині сумарного водоспоживання культури по рокам використання ми не знайшли. Так, у перший рік використання посіву культури кількість спожитої води складала 4873-5856 м³/га, на другий рік 4811-5560, на третій рік – 4811-5540, а на четвертий рік 4862-5680 м³/га.

Строки сівби культури суттєвого впливу на величину сумарного водоспоживання не мали, тільки у перший рік використання посівів шавлії мускатної треба відмітити вагоме збільшення спожитої води у варіантах з сівбою в першу декаду грудня (підзимовий) порівняно з першою декадою квітня.

Ширина міжрядь, з яким висівали шавлію мускатну, впливала на загальну кількість спожитої води. Так, у всі роки використання посівів культури, споживалось води більше у варіантах 70 см міжряддя, ніж при 45 см.

Максимальні значення сумарного водоспоживання посівів шавлії мускатної у польовому досліді були отримані у варіанті внесення мінеральних добрив дозою N₆₀P₉₀.

Суттєвої різниці у сумарному водоспоживанні шавлії мускатної, яка вирощувалась у варіантах з різною глибиною оранки, ми не знайшли.

В таблиці 2 представлені результати розрахунків складових елементів водного балансу посіву культури у контрастних варіантах нашого досліді.

Розрахунками визначено, що у перший рік використання визначено у варіантах без внесення мінеральних добрив за сівби у першу декаду грудня сумарне водоспоживання становило 5050 м³/га, а за перенесення сівби на першу декаду квітня проявилось неістотне зменшення цього показника до 4873 м³/га або 3,5%.

Внесення мінеральних добрив у дозі N₆₀P₉₀ сприяло підвищенню сумарного водоспоживання у варіанті з сівбою у першу декаду грудня до 5556 м³/га (або на 2,3%) та у першу декаду квітня до 4970 м³/га (на 9,0%).

На четвертий рік використання відзначено різниці сумарного водоспоживання між неудобренням та удобренням варіантами. У варіанті без внесення добрив даний показник склав у середньому 4996 м³/га, а за внесення дорив у дозі він неістотно підвищився до 5075 м³/га або на 1,6%.

Таблиця 2 – Складові елементи сумарного водоспоживання шавлії мускатної в шарі ґрунту 0-100 см залежно від факторів, що досліджувались

Фон живлення	Строк сівби	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	У тому числі елементи водного балансу, %		
			ґрунтова волога	опади	зрошу-вальна норма
Перший рік використання, 2013-2015 рр.					
Без добрив	Перша декада грудня	5050	37,6	47,5	14,9
	Перша декада квітня	4873	35,4	49,3	15,4
N ₆₀ P ₉₀	Перша декада грудня	5556	43,3	43,2	13,5
	Перша декада квітня	4978	36,7	48,2	15,1
Четвертий рік використання, 2016-2018 рр.					
Без добрив	Перша декада грудня	5130	36,7	48,7	14,6
	Перша декада квітня	4862	35,2	49,4	15,4
N ₆₀ P ₉₀	Перша декада грудня	5192	37,4	48,2	14,5
	Перша декада квітня	4958	34,5	50,4	15,1

Примітка: розрахунки водного балансу проведені на даних, отриманих у варіантах посіву шавлії мускатної з міжряддям 45 см та оранці на 20-22 см

За строками сівби відмінності між варіантами були більш суттєвими. На неудобреному контролі сумарне водоспоживання становило 5130 м³/га за сівби досліджуваної культури у першу декаду грудня. За висівання шавлії мускатної у першу декаду квітня цей показник зменшився до 4862 м³/га або на 5,2%. В удобреному варіанті різниця водоспоживання за сівби у грудні та квітні склала 234 м³/га або 4,5% з перевагою зимового строку.

Коефіцієнт водоспоживання шавлії мускатної в різні роки її використання коливався значною мірою під впливом досліджуваних факторів – глибини оранки, фону живлення, строків сівби та ширини міжряддя (табл. 3).

На першому році використання досліджуваної культури (2013-2015 рр.) найкраща ефективність використання вологи з мінімальним коефіцієнтом

водоспоживання 362 м³/т сформовано у варіанті з оранкою на глибину 28-30 см, внесенням мінеральних добрив у дозі N₆₀P₉₀, проведення надранньої сівби у першу декаду грудня з міжряддям 45 см. Даний показник підвищився до 1240 м³/т або в 3,4 рази на неудобреному контролі з оранкою на глибину 20-22 см, сівби у першу декаду квітня з міжряддям 45 см.

На другому і третьому роках використання шавлії мускатної (2014-2016 та 2015-2017 рр.) зберігалася перевага сполучення варіантів – внесення добрив у дозі N₆₀P₉₀, проведення сівби у першу декаду грудня, формування міжряддя 45 см. У цих варіантах коефіцієнт водоспоживання склав 335-351 м³/т. Слід зауважити, що вплив зміни глибини оранки був неістотним – від 0,7 до 2,3%.

Таблиця 3 – Вплив досліджуваних факторів на коефіцієнт водоспоживання шавлії мускатної в різні роки її використання, м³/т

Строк сівби	Ширина міжрядь, см	Глибина оранки (см) та фони живлення			
		20-22		28-30	
		без добрив	N ₆₀ P ₉₀	без добрив	N ₆₀ P ₉₀
Перший рік використання, 2013-2015 рр.					
Перша декада грудня	45	868	380	807	362
Перша декада квітня		1240	980	1062	953
Перша декада грудня	70	956	397	866	442
Перша декада квітня		1191	1007	1182	1955
Другий рік використання, 2014-2016 рр.					
Перша декада грудня	45	762	335	767	335
Перша декада квітня		1129	881	1044	882
Перша декада грудня	70	794	411	762	377
Перша декада квітня		1128	954	1129	1018
Третій рік використання, 2015-2017 рр.					
Перша декада грудня	45	803	351	772	344
Перша декада квітня		1197	902	1057	898
Перша декада грудня	70	800	410	827	370
Перша декада квітня		1147	954	1144	950
Четвертий рік використання, 2016-2018 рр.					
Перша декада грудня	45	5576	2403	5639	2426
Перша декада квітня		7970	5765	7225	5928
Перша декада грудня	70	5564	2898	5783	2640
Перша декада квітня		7875	6597	7779	6843

На четвертому році використання внаслідок істотного падіння врожайності шавлії мускатної та високих показників водоспоживання зафіксовано суттєве зниження коефіцієнту водоспоживання в усіх факторах і варіантах досліджу – порівняно з першим роком у середньому в 3,5-6,9 рази, а порівняно з другим і третім роками – 6,4-7,5 рази.

Висновки. Встановлено, що водоспоживання шавлії мускатної слабо змінюється за роками життя – у перший рік воно становить 4873-5856 м³/га, на другий рік 4811-5560, на третій рік – 4811-5540, а на четвертий рік 4862-5680 м³/га, що можна пояснити високими волого витратами на випаровування з поверхні ґрунту. Визначено, що максимальну питому вагу у водному балансі культури займають атмосферні опади – 47,5-49,3%. Також істотною (35,4-43,3%) є питома вага ґрунтової вологим, а на зрошувальну норму припадає 13,5-15,4%. На четвертому році використання на неудобреному контролі сумарне водоспоживання дорівнювало 5130 м³/га за сівби у першу декаду грудня, а при сівбі у першу декаду квітня відбулося його зменшення на 5,2%. Найменше значення коефіцієнту водоспоживання – 362 м³/т у перший рік використання культури було за сполучення варіантів – оранка на глибину 28-30 см, внесенням добрив у дозі N₆₀P₉₀, сівба у першу декаду грудня з міжряддям 45 см. На другому і третьому роках використання зберігалася найекономнішого використання вологи за внесення добрив у дозі N₆₀P₉₀, сівбі у грудні з міжряддям 45 см, а вплив зміни глибини оранки був неістотним – від 0,7 до 2,3%. На четвертому році використання шавлії мускатної проявилось різке падіння ефективності використання вологи, а коефіцієнт водоспоживання істотно зменшився – порівняно з першим роком в 3,5-6,9 рази, а другим і третім – в 6,4-7,5 рази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Біленко В. Г. Вирощування лікарських рослин та використання їх у медичній і ветеринарній практиці: довідник. Київ : Арістей, 2004. 304 с.
2. Горлачова С. С., Кривуненко В. П., Горбань А. Т. Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания. Полтава : Верстка, 2004. 230 с.
3. Міхєєв Є. К. Система прийняття рішень при управлінні режимом зрошення сільськогосподарських культур. *Зрошуване землеробство*. 2002. № 42. С. 29–36.
4. Духовний В. А., Соколов В. И., Хорст М. Г., Форкуца И. В. Разработка простых алгоритмов для оценки контролируемых параметров и основанных на них показателей для климатического блока БД. Ташкент, 2009. 72 с.

5. Ильинская И. Н. Нормирование водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур на Северном Кавказе. Новочеркасск : ЮРГТУ, 2001. 163 с.

6. Штойко Д. А., Писаренко В. А. Водопотребление и режим орошения сельскохозяйственных культур. Мелиорация земель на Украине / под ред. Н. А. Гаркуши. Киев : Урожай, 1979. С. 100–108.

7. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навч. посіб. Херсон : Айлант, 2008. 272 с.

REFERENCES:

1. Bilenko, V.G. (2004). *Vyroshchuvannya likarskykh roslyn ta vykorystannya yikh u medychnii i veterynarniy praktytsi [Cultivation of medicinal plants and their use in medical and veterinary practice: a guide]*. Kyiv: Aristei [in Ukrainian].
2. Gorlachova, S.S., Krivunenko, V.P., & Gorban, A.T. (2004). *Lekarstvennyye rasteniya: vekovoy opyt izucheniya i vozdelvaniya [Medicinal plants: centuries of study and cultivation]*. Poltava: Layout [in Russian].
3. Mikheev, E.K. (2002). *Systema pryynyattya rishen pry upravlinni rezhymom zrosheniya silskohospodars'kykh kultur [Decision-making system in the management of crop irrigation]*. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 42, 29–36 [in Ukrainian].
4. Dukhovny, V.A., Sokolov, V.I., Horst, M.G. & Forkutsa, I.V. (2009). *Razrabotka prostykh algoritmov dlya otsenki kontroliruyemykh parametrov i osnovannykh na nikh pokazatelyakh dlya klimaticheskogo bloka BD [Development of simple algorithms for assessing controlled parameters and indicators based on them for the climate block of the database]*. Tashkent [in Russian].
5. Ilyinskaya, I.N. (2001). *Normirovaniye vodopotrebnosti dlya orosheniya sel'skokhozyaystvennykh kultur na Severnom Kavkaze [Rationing of water demand for irrigation of agricultural crops in the North Caucasus]*. Novocherkassk: YURGTU [in Russian].
6. Shtoyko, D.A. & Pisarenko, V.A. (1979). *Vodopotrebleniye i rezhim orosheniya sel'skokhozyaystvennykh kultur. [Water consumption and irrigation regime for agricultural crops]*. *Land reclamation in Ukraine*. Kyiv: Urozhay [in Russian].
7. Ushkarenko, V.O., Nikishenko, V.L., Holoborodko, S.P. & Kokovikhin, S.V. (2008). *Dyspersiyyny i korelyatsiyny analiz u zemlerobstvi ta roslynnytstvi: navch. posib. [Analysis of variance and correlation in agriculture and crop production: a textbook]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].

ГОЛОБОРОДЬКУ СТАНІСЛАВУ ПЕТРОВИЧУ – 80



1 вересня 2019 року виповнюється 80 років відомому вченому в галузі кормовиробництва, головному науковому співробітнику відділу агротехнологій Інституту зрошуваного землеробства НААН, доктору сільськогосподарських наук, професору, заслуженому працівнику сільського господарства України Голобородьку Станіславу Петровичу.

Народився він 1 вересня 1939 року в смт. Нижні-Сірогози Херсонської області в багатодітній родині колгоспників. Професійне й особистісне становлення Станіслава Петровича розпочалося з навчання в Херсонському ремісничому училищі (1957–1959 рр.), участі в освоєнні цілинних та залежних земель (1960 р.) та служби в лавах Радянської Армії в Германській Демократичній Республіці (1961–1964 рр.).

За сумлінне ставлення до своїх обов'язків армійське керівництво дозволило йому достроково, за півроку до кінця служби в Радянській армії, взяти участь у вступних екзаменах до Херсонського сільськогосподарського інституту ім. О.Д. Цюрупи за спеціальністю «Агрономія». У спекотні дні серпня 1964 року цілеспрямований абітурієнт у солдатській формі та кирзових чоботях з успіхом склав усі іспити, а вже через півроку за відмінні успіхи в навчанні був переведений до Московської сільськогосподарської академії імені К.А. Тімірязєва, яку з відзнакою закінчив у 1969 році.

У Москві Станіслав Петрович із завзяттям слухав лекції видатних вчених у різних галузях сільськогосподарського виробництва: Андрєєва М.Г., Майсуриана М.О., Шатілова І.С., Карпенка О.М., члена-кореспондента ВАСГНІЛ Доспехова Б.О. та інших.

У 1970 році родина Голобородьків повернулася в Україну. Кар'єрний зріст пов'язано з єдиним держав-

ним закладом – Українським науково-дослідним інститутом зрошуваного землеробства НААН (м. Херсон). До аспірантури за спеціальністю «Луківництво» поступив у 1972 р. і закінчив її в 1974 р., достроково захистивши кандидатську дисертацію в Московській сільськогосподарській академії ім. К.А. Тімірязєва на тему «Вплив інтенсивного удобрення на продуктивність зрошуваного культурного пасовища в Південному Степу України».

Після закінчення аспірантури Станіслав Петрович працював на посаді старшого наукового співробітника відділу кормовиробництва і вченого секретаря з координації наукових досліджень із зрошуваного землеробства в Україні. У 1979 році був призначений на посаду завідуючого лабораторії технології насінництва люцерни і кормовиробництва на пісках.

Голобородько С.П. нагороджено медаллю «За трудову відзнаку» (Указ Президії Верховної Ради СРСР від 7 липня 1986 р.), срібною медаллю Головного комітету ВДНГ СРСР «За досягнуті успіхи в розвитку народного господарства СРСР» (Постанова від 27 вересня 1985 р. № 668-Н), медаллю «Ветеран праці» (за довголітню сумлінну працю від імені Президії Верховної Ради СРСР рішенням виконкому Херсонської обласної ради народних депутатів від 19 жовтня 1990 р.).

У 2007 році Станіслав Петрович захистив докторську дисертацію в Херсонському державному аграрному університеті за темою «Біологічні й агротехнічні основи вирощування люцерни на корм і насіння в Південному Степу України». Із 2007 року є головним науковим співробітником лабораторії кормовиробництва, а з 2012 року – відділу агротехнологій Інституту зрошуваного землеробства НААН.

У 2014 році Станіславу Петровичу присвоєно почесне звання «Заслужений працівник сільського господарства України», а в 2016 році – почесне звання професора.

Під його науковим керівництвом захистили кандидатські дисертації та отримали дипломи кандидата сільськогосподарських наук 4 ученика. Нині він продовжує наукове керівництво 1 аспіранта.

За досягнуті успіхи в роботі ТОВ «Видавництво Логос Україна» ім'я Голобородько С.П. занесене у третій том «Науковці України – еліта держави» (Київ, 2014. Том III. С. 138), який згідно з оцінкою Президента Національної академії наук України В.С. Патона є у цілому вагомим внеском у популяризацію славетних імен і досягнень української науки, зростання її авторитету.

Голобородько Станіслав Петрович опублікував понад 320 наукових праць, із них 24 монографії, одержав 8 авторських свідоцтв і патентів

Щиро вітаємо ювіляра! Нехай людська шана за Ваші благородні справи додає Вам бадьорості, оптимізму та наснаги, а Вашими постійними супутниками в житті будуть добро та взаєморозуміння.

Радістю та любов'ю хай буде сповнений кожен день Вашого життя, збудуться всі Ваші мрії та сподівання, тепло родинного вогнища завжди зігріває Вашу душу!

Колектив Інституту зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

Анотація

Вожегова Р.А., Бєлов Я.В. Вплив густоти стояння рослин та фону живлення на водоспоживання та продуктивність гібридів кукурудзи в умовах зрошення півдня України. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 4-7.

Мета. Науково обґрунтувати елементи технології вирощування гібридів кукурудзи для оптимізації сумарного водоспоживання та підвищення продуктивності в Південному Степу України із застосуванням зрошення.

Методи. Польові досліді проведено впродовж 2016–2018 рр. на дослідному полі Миколаївського національного аграрного університету. Закладення та проведення дослідів проводилася згідно із загально-визначеними методиками дослідної справи у рослинництві та зрошуваному землеробстві.

Результати. Сумарне водоспоживання посівів кукурудзи змінювалося залежно від усіх досліджуваних у досліді факторів. У середньому за три роки за фактором А (гібрид) максимальне сумарне водоспоживання – 4683 м³/га встановлено у гібрида ДКС 4795. За фактором В (густота стояння рослин) найвищим даний показник був за використання густоти стояння рослин 80 тис. шт./га і становив у середньому 4517 м³/га. Доведено, що найкращі показники продуктивності гібриди ДКС 4764 та ДКС 4795 показали за густоти стояння рослин 70 тис. шт./га, відповідно 15,5 та 15,4 т/га. Внесення мінеральних добрив забезпечило приріст урожайності зерна, в середньому на 1,8–4,7 т/га, порівняно з контролем.

Висновки. У польових досліді встановлено, що найбільше водоспоживання (4683 м³/га) відзначено у гібрида ДКС 4795, а у гібридів ДКС 4764 та ДКС 4795 даний показник зменшився на 2,3–12,0%. Встановлено, що найменший коефіцієнт водоспоживання (239 м³/т) був у варіанті з гібридом у гібрида ДКС 3730 за густоти стояння рослин 80 тис. шт./га та дози азотних добрив N120P120. У середньому по гібридному складу оптимальною з точки зору економії витрат води виявилася густота стояння рослин 70 тис. шт./га. Для отримання максимальної врожайності під час вирощування гібрида ДКС 3730 необхідно формувати густоту стояння рослин на рівні 80 тис. шт./га; ДКС 4764 – 70 тис.; ДКС 4795 – 70–80 тис. шт./га. Оптимальною дозою добрив під час вирощування всіх досліджуваних гібридів є N90P90.

Ключові слова: кукурудза, зрошення, гібрид, густота стояння рослин, удобрення, водоспоживання, врожайність.

Вожегова Р.А., Біляєва І. М., Білий В.М. Фотосинтетична діяльність насінневих посівів пшениці озимої залежно від сортового складу, строків сівби та удобрення в умовах Півдня України

Мета – визначити параметри фотосинтетичної діяльності насінневих посівів пшениці озимої залежно від сортового складу, строків сівби та удобрення за вирощування у неполивних умовах Півдня України. **Методи:** польовий, лабораторний, дисперсійний. **Результати.** Встановлено, що площа листової поверхні була максимальною у разі вирощування сорту Марія – 38,7 тис. м²/га. Строк сівби (фактор В) вплинув на площу листової поверхні посівів пшениці озимої, оскільки за умов ранньої сівби у II декаді вересня спостерігали відносно стійке зниження досліджуваного показника за вирощування всіх сортів. Фотосинтетичний потенціал змінювався за сорто-

вим складом: на сорті Антонівка – 258%, Благо – 278%, Марія – 244%. Чиста продуктивність фотосинтезу посівів пшениці озимої слабо змінювалася залежно від сортового складу. Строк сівби максимально вплинув на чисту продуктивність фотосинтезу у міжфазний період «колосіння – налив зерна». Застосування добрив, з точки зору досліджуваного параметра, найвдалішим був за умови застосування схем С-5 – 5,67 г/м² за добу і С-4 – 5,52 г/м² за добу. **Висновки.** Площа листової поверхні посівів пшениці озимої різнилася залежно від сортового складу. Також проявилася тенденція зростання цього показника у разі переходу від ранніх строків сівби до більш пізніх. Фотосинтетичний потенціал насінневих посівів пшениці озимої, зафіксований нами впродовж дослідження, насамперед залежав від міжфазних періодів спостереження, при цьому мінімальним цей показник був на початку вегетації – у міжфазний період «відновлення вегетації – вихід у трубку», а максимальних значень досягнув у період від відновлення вегетації до молочної стиглості зерна. Застосування добрив забезпечило найбільше зростання чистої продуктивності фотосинтезу на четвертому і п'ятому варіантах до 5,5–5,7 г/м² за добу, що більше за контрольний варіант на 7,3–12,9%.

Ключові слова: пшениця озима, насіння, сорт, строк сівби, добрива, площа листа, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу.

Вожегова Р.А., Біляєва І.М., Коковіхін С.В., Пілярський В.Г., Пілярська О.О. Ефективне ведення маркетингу та впровадження у виробництво наукових розробок Інституту зрошуваного землеробства НААН. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 8-11.

Мета. Аналіз впровадження у виробництво вітчизняних інноваційних розробок, які спрямовані на водо- й ресурсозбереження, підвищення економічної, енергетичної та екологічної ефективності сільського господарства України.

Методи. У маркетингу широко використовуються різні прийоми і методи дослідження, засновані як на теоретичних, так і практичних підходах розвитку і вдосконалення господарської діяльності суб'єктів ринку.

Результати. Результатом діяльності вчених Інституту зрошуваного землеробства НААН є розроблення та широке впровадження у виробництво новітніх, адаптованих до посушливих умов зони Південного Степу України систем землеробства, раціонального й екологічно безпечного природокористування, збереження родючості ґрунтів і навколишнього середовища; відпрацювання нових генетичних і біотехнологічних методів селекції, за рахунок яких створено понад 70 сортів та гібридів пшениці, кукурудзи, сої, люцерни, багаторічних злакових трав, томата, бавовника, які є конкурентоспроможними та адаптованими до умов південного регіону й зрошення. Значна частина створених сортів є національними стандартами, які за продуктивністю на 15–30% перевищують аналогі. В Інституті та дослідних господарствах на високому рівні організована робота з ведення первинного та елітного насінництва з подальшою реалізацією насіння високих репродукцій сільгоспвиробникам із різних регіонів України та за кордон.

Висновки. На сьогоднішній день значна частина різноманітних організацій та об'єднань виступають як споживачі, тому для збереження конкурентної позиції

вчені Інституту зрошуваного землеробства НААН велику увагу приділяють маркетинговій діяльності.

Ключові слова: маркетинг, інноваційні розробки, популяризація, виставки-ярмарки, соціальні медіа, реклама.

Вожегова Р.А., Боровик В.О., Біднина І.О., Рубцов Д.К. Залежність біохімічного складу насіння сої від різних доз азотних добрив та щільності посіву. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 11-15.

Мета. Встановити оптимальну густоту стояння рослин на фоні азотного добрива з ціллю формування максимальних показників якості насіння середньостиглого сорту сої Святогор.

Методи досліджень – польовий, лабораторний, статистичний.

Результати. Застосування мінерального добрива підвищило вміст протеїну в насінні сої на 1,4–5,5% у порівнянні з неудобреними ділянками. Відсоток білка в насінні сої помітно підвищувався зі збільшенням густоти посіву, незалежно від фону живлення. Найбільша кількість білка була накопичена рослинами в насінні у варіантах зі щільністю 1 млн рослин/га за внесення N30 (40,3%) та за густоти посіву 600 тис. шт./га –1 млн шт./га із застосуванням N60 (39,0–39,4%).

Збільшення щільності посіву до 1 млн шт./га сприяє зменшенню вмісту сирової олії в насінні сорту сої Святогор – від 22,8 до 22,0% на фоні N30 та за N60 – від 22,2 до 22,3%, у т.ч. й на неудообрених варіантах (від 22,2% до 20,8%). Максимальний вихід білку з гектару (1514,62 кг) та олії (864,94 кг) отримано внаслідок внесення N60 та густоті стояння рослин 600 тис. шт./га. Вихід протеїну та олії з гектару зростає за рахунок підвищення врожайності на 58% (1,62 т/га) у порівнянні з варіантом без застосування добрива. У середньому за роки проведення досліджень спостерігалось зменшення вмісту олії в насінні сої від варіантів з меншою щільністю посіву 300 тис. шт./га до більшої 1 млн шт./га. Отже, за рахунок більшої врожайності як збір білка, так і олії було більшим з одиниці площі. Оптимізація досліджуваних факторів дозволяє формувати насіння сої високої якості.

Висновки. У середньому за три роки досліджень на фоні застосування азотного добрива максимальний вміст білка в насінні сої становив 40,3%, олії – 22,8%. Застосування мінерального добрива сприяло зростанню протеїну в насінні сої на 1,4–5,5% у порівнянні з неудообреними ділянками. Відсоток білка в насінні сої помітно підвищувався зі збільшенням густоти посіву, незалежно від фону живлення: за щільності 300 тис. шт./га він коливався в межах 36,2–37,2%, за 1 млн шт./га – 37,5–40,3. Максимальна кількість білка була накопичена рослинами в насінні у варіантах зі щільністю 1 млн шт./га за внесення N30 (40,3%) та за густоти посіву 600 тис. шт./га–1 млн шт./га із застосуванням N60 (39,0–39,4%). Найбільший вихід білка з гектару (1514,62 кг) та олії (864,94 кг) отримано внаслідок внесення N60 та густоті стояння рослин 600 тис. шт./га. Вихід протеїну та олії з гектару зростає за рахунок підвищення врожайності на 58% (1,62 т/га) у порівнянні з варіантом без застосування добрива. Оптимізація щільності посіву та дози азотного добрива дозволяє формувати насіння сої високої якості.

Ключові слова: соя, густота стояння рослин, доза азотного добрива, вміст білка, вміст олії.

Вожегова Р.А., Мельніченко Г.В. Генетичне різноманіття рису посівного – основа для селекції на стійкість до біотичних та абіотичних чинників середовища

Метою проведення досліджень є оцінка різноманітного за еколого-географічним походженням генофонду рису посівного за комплексом господарських і селекційних ознак для виділення найбільш цінних зразків, їх опис і широке впровадження в селекцію як традиційними, так і новими методами. У статті наведено **результати** дослідження зі створення рису посівного різних морфотипів з ознаками високої зернової продуктивності та стійкості до біотичних факторів середовища. Проведена селекційна оцінка сортів рису посівного різних морфотипів методом визначення загальної комбінаційної здатності. Виявлені сорти з високою кількістю зерна у волоті є перспективними і були використані в селекційних програмах як батьківські форми під час гібридизації. На основі схрещування були створені і виділені перспективні високопродуктивні лінії з ознаками підвищеної стійкості до біотичних та абіотичних факторів. Стійкість проти вилягання перед збиранням з показниками 7–9 балів виявили у 59 зразків, що дає змогу за наявності інших господарсько-цінних ознак успішно використовувати їх у селекційних програмах. **Висновок.** За результатами досліджень у первинних ланках селекційного процесу виділено форми різних груп стійкості з високим генетичним потенціалом та комплексом господарсько-цінних ознак. Виявлено характер успадкування та мінливості ознаки «продуктивність головної волоті» у гібридів рису. Також виділено 45 ділянок для подальшого вивчення ознак та розмноження. Дослідження буде продовжено для визначення прояву показників у різних за комплексом ознак умовах та підтвердження стабільності їх рівня по роках. За попередніми даними визначено перспективність використання названих гібридів у селекційному процесі як майбутніх високоадаптивних та високопродуктивних ліній та сортів української селекції.

Ключові слова: рис, сорт, лінія, генотип, високопродуктивність, адаптивність, морфологічна ознака, вилягання.

Грановська Л.М. Наукове обґрунтування напрямів розв'язання конфліктів у зоні відновлення рисових зрошувальних систем на території Херсонської області. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 15-20.

Мета. Розроблення наукового обґрунтування напрямів розв'язання конфліктів у зоні відновлення рисових зрошувальних систем на території Голопристанського району Херсонської області.

Методи досліджень. Використання класичних та спеціальних методів наукового дослідження, а саме: аналізу, синтезу, історичного, польового та аналітичних методів.

Результати. Науково обґрунтовані природні та штучні фактори, які негативно впливають на гідролого-меліоративну обстановку в зоні рисосіяння та на території села Новочорномор'я. Природні фактори: складні геологічні, геоморфологічні та гідрологічні умови території Голопристанського району, що призводять до високого стояння рівня ґрунтових вод, особливо в прибережній зоні; низький технічний стан зрошувальних систем, які характеризуються низьким коефіцієнтом корисної дії, що сприяє утворенню потужного інфільтраційного потоку; розташування села по тальвегу балки на шляху природного розвантаження поверхневих та підземних вод з водозбірної території. До штучних факторів відносяться: безстічність території села після її забудови; відсутність постійної роботи дренажних свердловин та централізованої каналізаційної мережі на території населеного пункту. Всі ці фактори негативно впливають на гідролого-меліоративні умови сільськогосподарських земель і території населеного пункту с. Новочорномор'я. Для вирішення завдань щодо забезпечення

населення регіону якісною вітчизняною рисовою крупою та з метою запобігання процесів вторинного засолення й осолонцювання на природно малородючих засоленних і осолонцюваних ґрунтах необхідно відновити роботу рисових зрошувальних систем шляхом їх модернізації та впровадження інноваційних ресурсозберігаючих технологій вирощування рису і супутніх культур, які не будуть погіршувати гідрогеолого-меліоративну ситуацію с. Новочорномор'я, а також забезпечувати екологічно сприятливі умови в межах санітарної зони Чорноморського біосферного заповідника.

Висновки. У складних гідрогеологічних умовах Голопристанського району під час модернізації рисових зрошувальних систем рекомендуємо запроваджувати інноваційні інженерні рішення та інноваційні ресурсозберігаючі технології вирощування рису з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища. Для покращення гідрогеологічної ситуації на території села необхідно поглибити скидні канали, які проходять поблизу села Новочорномор'я, з боку першої та другої рисових сівозмін та впорядкувати поверхневий стік у межах села і з боку прилеглої водозбірної території.

Ключові слова: рисові зрошувальні системи, геологічні та ґрунтові умови, конфлікти інтересів, рис, природоохоронні території, модернізація, ресурсозберігаючі технології.

Дробітько А.В., Коковіхін С.В., Заєць С.О. Продуктивність та економіко-енергетична ефективність технології вирощування сортів ячменю озимого в умовах Південного Степу України

Мета – встановити показники продуктивності та економіко-енергетичної ефективності технології вирощування різних за генетичним потенціалом сортів ячменю озимого в умовах Південного Степу України. **Методи:** польовий, лабораторний, статистичний, економічний, енергетичний. **Результати.** Врожайність зерна сортів ячменю озимого істотно коливалася в окремі роки проведення досліджень залежно від особливостей гідротермічних умов: за сприятливих умов 2009 р. у сортів Достойний та Зимовий вона зросла до 6,21–6,44 т/га, а за посухи 2008 та 2012 рр. – у сортів Зимовий та Трудівник – зменшилася до 3,21–3,29 т/га, або в 1,9–2,1 раза. Коефіцієнт варіації зменшився до 15,4–15,6% у варіантах із сортами ячменю озимого Трудівник і Основа, а на сорті Зимовий – підвищився до 25,0%. Застосування захисту рослин зумовило зростання вмісту білка на всіх сортах на 0,5–1,0%. Вміст крохмалю в зерні досліджуваної культури мав здебільшого зворотні тенденції. Економічним аналізом визначено, що умовний чистий прибуток був найбільшим (2768 грн/га) за вирощування сорту Достойний із захистом рослин від шкідливих організмів. Коефіцієнт енергетичної ефективності максимального рівня – 2,48, набув у варіанті із захистом рослин за вирощування сорту Достойний. **Висновки.** Встановлено, що застосування захисту рослин зумовило збільшення врожайності зерна у середньому по сортовому складу з 4,12 до 4,65 т/га, або на 12,9%. Статистичним аналізом доведено, що стресостійкість була максимальною у сортів Тамань, Достойний і Абориген. Генетична гнучкість збільшилась до 4,81 у сорту Достойний, а на сортах Росава та Абориген відбулося її зниження на 12,1%. Вміст білка в зерні досліджуваних сортів, які вирощували без захисту рослин, перевищив 10% у сортів Зимовий і Трудівник. Захист рослин забезпечив підвищення умовного чистого прибутку з 1840 до 2088 грн/га, або на 13,5%. Рівень рентабельності зменшився до 38,8–39,1% у варіанті із захистом рослин на сортах Росава і Трудівник, а найвищого рівня (59,3%) він досягнув у варіанті із захистом рос-

лин на сорті Достойний. Приріст енергії зменшився у варіанті без захисту рослин до 30,0–30,1 ГДж/га на сортах Абориген і Тамань. Мінімальна енергоємність продукції зафіксована за вирощування із захистом рослин сортів Достойний (5,73 ГДж/т), Зимовий (5,87) та Основа (5,97 ГДж/т).

Ключові слова: ячмінь озимий, захист рослин, сорт, урожайність, якість, економічна ефективність, енергетична оцінка.

Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Фенологічні та біометричні особливості гібридів соняшнику за органічної технології вирощування в умовах Півдня України. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 20-24.

У статті наведені результати аналізу комплексу базисних фенологічних (дата настання основних фенологічних фаз і тривалість міжфазних періодів, загального періоду вегетації) та формування найбільш принципів біометричних показників (висота рослин, довжина міжвузлів, площа, товщина та форма листових пластинок, їх пігментна наповненість, параметри асиміляційного апарату та диференціація кореневої системи культури за ґрунтовим профілем) за традиційної та органічної технології вирощування.

Мету було реалізовано шляхом закладання 2-факторного польового досліді, в якому фактор А (гібрид соняшнику) був представлений двома варіантами: PR64F66 F1 і Tunca F1, фактор В (технологія вирощування) п'ятьма варіантами: традиційна (інтенсивна) – контроль та чотири модифікаціями органічної технології. Спосіб закладання досліді – розщепленими ділянками, повторність досліді – чотириразова, всі спостереження та дослідження проводилися на двох несуміжних повтореннях згідно загальноприйнятих методик.

Встановлено, що органічна технологія порівняно із інтенсивною сприяла пролонгації тривалості основних фаз росту і розвитку і міжфазних періодів (від цвітіння до наливу насіння) на 4–5 дів за одночасного скорочення тривалості стартових етапів онтогенезу (сходи–формування кошика). Також зменшувался показник середньої висоти рослин за одночасного збільшення їх облистяності, лінійних розмірів і площі листової пластинки, її товщини та пігментного наповнення, скорочується довжина міжвузлів і збільшується індекс облистяності агрофітоценозу.

Органічна технологія сприяла більш активному розвитку кореневої системи соняшника і диференціації її активної маси за ґрунтовим профілем. Організація захисту культури від бур'янів за допомогою агротехнічних заходів не зменшила показник виживання рослин соняшника: кількість рослин, що загинули на одиниці посівної площі за вегетацію, була на рівні аналогічного контрольного показника за інтенсивної технології вирощування.

Ключові слова: соняшник ранньостиглої групи, біологізація, тривалість міжфазних періодів, габітус, індекс листової поверхні, коренева система, коефіцієнт виживання рослин.

Капінос М.В. Агроекономічна оцінка елементів технології вирощування сортів гороху в умовах Південного Степу України

Мета – встановити врожайність та економічну ефективність технології вирощування сортів гороху посівного в неполивних умовах Південного Степу України. **Методи.** Дослідження проводили на дослідній полі НДІ агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету впродовж 2015–2017 рр. Двофакторний дослід закладали згідно з методикою дослідної справи. Економічні розрахунки проводили згідно зі спеціальними методиками. **Результати.** Максимальний умовний чистий

прибуток зафіксовано у варіанті із сортом Девіз, який підвищився до 15451 грн/га, а на сорті Отаман цей показник мав найменший рівень – 12912 грн/га. Найбільший рівень рентабельності в досліді – 241% отримали у разі вирощування сорту гороху Девіз за обробки насіння біопрепаратом АКМ. Прихід енергії з урожаєм був найбільшим у сорту Девіз – 59,4 ГДж/га, а на інших сортах цей показник зменшився на 2,2–13,1%. Комплексна обробка насіння біопрепаратами АКМ і Ризобіофіт дала змогу підвищити цей показник до 60,4 ГДж/га. Приріст енергії під час вирощування гороху значною мірою залежав від сортового складу.

Висновки. Встановлено, що вартість валової продукції під час вирощування гороху посівного Отаман за умови використання біопрепаратів та регуляторів росту рослин для обробки насіння була суттєво нижчою, ніж у сортів Девіз і Глянс. Собівартість вирощування зерна гороху була максимальною у сорту Отаман – 2631 грн/т, що на 10,3–12,4% більше за інші досліджувані сорти. Максимальний умовний чистий прибуток зафіксовано у варіанті із сортом Девіз – 15451 грн/га. Найбільший рівень рентабельності в досліді – 241% отримали у разі вирощування сорту гороху Девіз за обробки насіння біопрепаратом АКМ. Коефіцієнт енергетичної ефективності розробленої технології вирощування гороху посівного слабо змінювався за сортами – від 3,1 на сорті Отаман до 3,4 – на сорті Девіз.

Ключові слова: горох посівний, сорт, інокуляція насіння, врожайність, мінливість результативних ознак, економічна ефективність.

Коляніді Н.О. Водоспоживання і запаси продуктивної вологи у посівах нуту залежно від прийомів вирощування. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 25-28.

Основною метою роботи було виявити серед сортів нуту, що підлягали вивченню, ті з них, які здатні найбільш ефективно використовувати ґрунтову вологу, а також дослідити особливості водоспоживання нуту залежно від способів сівби та застосування гербіцидів. Польовий дослід проводили впродовж 2008–2010 рр. у ФГ «Росена-Агро» Миколаївської області. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом південним. Об'єктом дослідження слугували сорти нуту: Розанна, Пам'ять, Тріумф, Буджак.

Схема досліді також включала різні способи сівби – рядковий (15 см) та широкорядний (45 см) та внесення гербіцидів: Пульсар (1 л/га); Базагран (2 л/га); бакова суміш Пульсара і Базагран з половинними дозами кожного препарату. Повторність триразова, посівна площа ділянки першого порядку 75 м², облікова – 50 м². Технологія вирощування нуту відповідає рекомендацій для зони проведення досліджень. Норма висіву насіння: для суцільних посівів – 0,6 млн шт. схожих насінин на 1 га, для широкорядних – 0,4 млн шт. схожих насінин на 1 га.

Основною причиною низьких нестабільних врожаїв нуту у Південному Степу України слід визнати недостатнє зволоження протягом року. При достатніх весняних запасах вологи в метровому шарі ґрунту та опадами у квітні–травні, які підтримували ґрунт у достатньому зволоженні, створюються сприятливі умови для росту й розвитку цієї культури.

Встановлено, що найбільше сумарне водоспоживання посівів нуту було за широкорядної його сівби на фоні внесення бакової суміші Пульсар+Базагран у фазу 2–5 справжніх листків культури. За сівби з міжряддям 15 см нормою висіву насіння 0,6 млн шт./га коефіцієнт водоспоживання нуту складав 2277 м³/т, меншим цей показник формувалася за відстані між рядками нуту 45 см з нормою висіву насіння 0,4 млн

шт./га (від 2021 до 2358 м³/т залежно від сорту). Найменше води на утворення 1 т зерна витрачали так звані крупнозернові сорти Тріумф і Буджак – 2055–2176 м³, а дрібнозернові сорти Розанна і Пам'ять – 2264–2428 м³/т. Мінімальні витрати загальної кількості води на 1 т зерна відзначалися при вирощуванні сорту Буджак: за рядкової сівби – 2089 м³/т, за широкорядної сівби – 2021 м³/т.

Ключові слова: нут, сорт, спосіб сівби, водоспоживання, гербіцидний фон.

Коновалов В.О., Коновалова В.М., Усик Л.О. Насіннева продуктивність сортів сафлору красильного за різних умов вирощування на півдні України

Метою досліджень було встановлення оптимальних умов зволоження та доз мінерального живлення, що дозволять збільшити насінневу продуктивність та врожайність кондиційного насіння сафлору красильного.

За результатами досліджень, проведених в Асканійській державній сільськогосподарській дослідній станції Інституту зрошуваного землеробства НААН, встановлено, що зрошення незалежно від сорту забезпечило всередньому приривок врожаю на рівні 0,3 т/га. Найбільшу врожайність кондиційного насіння у всіх сортів сафлору як при зрошенні, так і в умовах природного зволоження забезпечило внесення N₉₀P₆₀. Зменшення доз внесення добрив (N₉₀P₆₀-N₆₀P₆₀-N₄₅P₆₀-без добрив) призводить до зниження врожайності і кондиційності насіння сафлору красильного.

Результати досліджень. Серед досліджуваних сортів як за продуктивністю, так і за урожайністю виділявся сорт Живчик, він сформував найбільшу кількість кошиків на 1 рослині та масу насіння з 1 рослини. Так, на зрошені максимальна кількість кошиків у сорту становить 20,8 шт., маса насіння при цьому становить 11,61 г. В умовах природного зволоження ці показники 15, шт. та 7,73 г відповідно. А от маса 1000 насінин за богарних умов вирощування сафлору на 3,05 г більша, ніж за умов зрошення. Так, найвищий показник маси 1000 насінин отриманий у сорту Лагідний за умов природного зволоження 38,04 г, тоді як за умов зрошення цей показник на рівні 34,14 г. Найбільший врожай кондиційного насіння отриманий по сорту Живчик за умов зрошення на рівні 1,87 т/га, в умовах природного зволоження урожайність насіння сорту склала 1,39 т/га.

Показники якості сафлору красильного свідчать, що внесення N₉₀P₆₀ забезпечило отримання вищої олійності у всіх сортів. Щодо впливу умов вирощування на олійність сафлору, то при зрошенні олійність дещо вища, ніж на богарі. Найвищу олійність було отримано в умовах зрошення по сорту Живчик з внесенням N₉₀P₆₀ – 33,5 %, вихід олії при цьому склав 570 кг/га. В умовах природного вологозабезпечення найвищу олійність 30,6% з виходом олії 387 кг/га забезпечив також сорт сафлору Живчик за внесення N₉₀P₆₀.

Висновок. Максимальний прибуток по досліді отриманий по сорту Живчик в умовах зрошення з внесенням N₉₀P₆₀ 7902 грн./га і рентабельністю 73%. В неоплієних умовах найвищий прибуток на рівні 6990 грн./га з рентабельністю 106 % забезпечило вирощування сафлору сорту Живчик з внесенням N₉₀P₆₀.

Ключові слова: сафлор красильний, сорт, зрошення, продуктивність, урожайність.

Кулик М.І., Сиплива Н.О., Бабич О.В. Формування врожайності проса пругоподібного залежно від ширини міжрядь і підживлення посівів.

Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 28-34.

Мета. Встановити вплив елементів технології вирощування на формування врожайності проса прутіподібного для умов недостатнього зволоження Лісостепу України.

Методи. У польових та лабораторних умовах вивчено особливості формування врожайності біомаси проса прутіподібного залежно від застосування підживлення посівів, оптимальні параметри кількісних показників та взаємозв'язок з регулюванням, оптимізацією росту і розвитку рослин, забезпечення високої продуктивності сортів проса прутіподібного

Результати. За результатами досліджень встановлено, що водночас із погодними умовами, комплексом агрозаходів, які спрямовані на встановлення оптимальних параметрів для росту і розвитку рослин при вирощуванні їх за різної ширини міжряддя, проведення підживлення посівів мало суттєвий вплив на формування кількісних показників проса прутіподібного. За роки проведення експерименту відзначено чітку динаміку збільшення висоти рослин проса прутіподібного від третього до шостого року вегетації за усіма варіантами досліду від 155,4 до 240,5 см, у середньому за роки – від 173,4 до 235,2 см. Кількісні показники рослин проса прутіподібного водночас із факторами, що були поставлені на вивчення, певним чином зумовили врожайність культури за сухою біомасою, вона змінювалась у широких межах в розрізі років дослідження від 10,7 до 15,9 т/га (у середньому за роки – від 11,7 до 15,5 т/га) і залежала як від ширини міжряддя, так і від норм внесення азоту у підживлення. Кращим варіантом виявилось вирощування культури з шириною міжряддя 45 см і застосуванням весняного підживлення рослин дозою азоту 30–45 кг/га.

Висновки. У результаті проведених багаторічних досліджень було встановлено, що найбільшу врожайність біомаси забезпечує просо прутіподібне при вирощуванні з шириною міжряддя 45 см і застосуванні весняного азотного підживлення рослин дозою 30–45 кг д.р./га. Внесення меншої та більшої доз азоту не призводило до суттєвого підвищення врожайності або навіть зменшувало даний показник. Встановлена така закономірність за площею живлення рослин: як зменшення міжряддя до 15 см, так і збільшення до 60 см призводить до суттєвого зниження врожайності. Це пов'язано із виляганням посівів на звужених міжряддях на варіантах з високим агрофоном живлення.

Ключові слова: біоенергетичні культури, біомаса, врожайність, підживлення, ширина міжряддя.

Малюк Т.В., Козлова Л.В., Пчолкіна Н.Г. Оптимізація водного режиму ґрунту в інтенсивних насадженнях черешні за краплинного зрошення та мульчування. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 34-39.

Мета. Встановити особливості формування гідротермічного режиму чорнозему південного у молодих інтенсивних насадженнях черешні під впливом краплинного зрошення за різних систем утримання ґрунту.

Методи. Дослідження проведено на базі Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН упродовж 2016–2018 рр. в молодих насадженнях черешні згідно з вимогами «Методики проведення польових досліджень з плодовими культурами». Ґрунт – чорнозем південний легкосуглинковий. Система утримання ґрунту – чорний пар (контроль) і мульчування пристовбурних смуг: тирсою, соломкою та чорним агроволокном. Полив саду здійснювали стаціонарною системою краплинного зрошення за підтримання вологості ґрунту 70% НВ. Вологість ґрунту визначали в динамі-

ці термостатно-ваговим методом. Температуру ґрунту – ґрунтовим термометром на поверхні та на глибині 10 см.

Результати. Використання природних матеріалів для мульчування, а саме тирси та соломи зумовило збереження вологи опадів на 26% відносно парового утримання ґрунту у незрошуваних умовах. Крім того, залежно від особливостей погодних умов року температура за мульчування природними матеріалами порівняно до чорного пару була нижчою на 5,8–24,7°C. Чорне агроволокно таких властивостей не має: в окремі періоди температура під ним була навіть вищою за чорний пар на 3–5°C. Мульчування у поєднанні зі зрошенням за рівня передполивної вологості ґрунту 70% НВ дозволило зменшити кількість поливів і збільшити міжполивний період, що забезпечило економію поливної води від 11 до 49%. Застосування для мульчування природних матеріалів зумовило економію поливної води за умови дотримання РПВГ 70% НВ у середньому за три роки досліджень понад 36%, чорного агроволокна – на 19,8%.

Висновки. Мульчування пристовбурних смуг черешні соломкою і тирсою за природного зволоження не може бути повною альтернативою зрошенню в посушливих умовах півдня України, проте дозволяє скоротити період гострої нестачі вологи у ґрунті. Мульчування у поєднанні зі зрошенням дозволяє зменшити кількість поливів на 2–3, збільшити міжполивний період до 20 днів, що зумовлює зниження витрат поливної води. Найбільшу економію водних ресурсів (понад 36%) відзначено за використання як мульчі соломи та тирси. Застосування краплинного зрошення та мульчування природними матеріалами зумовлює зменшення максимальної температури ґрунту у спекотний період року щонайменше на 5,7°C і зниження амплітуди добових коливань температури ґрунту.

Ключові слова: насадження черешні, чорнозем легкосуглинковий, система утримання ґрунту, мульчування, краплинне зрошення, гідротермічний режим.

Малярчук М.П., Томницький А.В., Малярчук А.С., Ісакова Г.М., Мишукова Л.С. Вплив основного обробітку на сольовий режим ґрунту і продуктивність сівозмін у зоні дії Інгuleцької зрошувальної системи. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 39-43.

Мета: встановлення напрямів змін меліоративного стану темно-каштанового ґрунту під впливом різних систем основного обробітку в просапній 4-пільній сівозміні на зрошенні в зоні дії Інгuleцької зрошувальної системи.

Методи: польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний і математично-статистичний методи з використанням загальноновизнаних в Україні методик і методичних рекомендацій.

Результати. Встановлено, що тривале зрошення (понад 50 років) слабко мінералізованими водами Інгuleцької зрошувальної системи на фоні систем основного обробітку, які досліджувалися, призвело до накопичення солей у метровому шарі ґрунту. Менша кількість солей накопичувалася у варіанті різноглибинної оранки, а у варіантах різноглибинного безполицевого та диференційованої-1 систем обробітку їх, навпаки, накопичувалося більше. Найвищу урожайність культур сівозміни забезпечувало внесення добрив дозою N120P60 на фоні різноглибинної полицевої та диференційованої-1 систем основного обробітку ґрунту, за яких урожайність кукурудзи на зерно відповідно складала 14,44 та 14,82 т/га, сої – 4,31 та 4,34 т/га, пшениці озимої 6,81 та 6,90 т/га та сорго зернового – 7,09 та 7,70 т/га. Забезпечивши істотну економію витрат на виконання мілкої та різно-

глибинної безполицевих систем обробітку ґрунту в сівозміні, вони мало впливали на загальні витрати на технології вирощування сільськогосподарських культур загалом.

Висновки. Застосування диференційованої-1 системи основного обробітку з одним щілюванням на глибину 38–40 см за ротацію 4-пільної просапної сівозміни на Інгулецькому зрошуваному масиві з використанням для поливу води, обмежено придатної для зрошення, сприяє зниженню темпів накопичення солей в орному горизонті, покращує фізико-хімічні властивості ґрунту і фітосанітарний стан посівів, забезпечуючи найвищий рівень прибутковості та рентабельності виробництва.

Ключові слова: просапна сівозміна, темно-каштановий ґрунт, вміст водорозчинних солей, іонно-сольовий склад, урожайність.

Онуфран Л.І. Строки сівби різних сортів ячменю озимого в умовах зрошення півдня України. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 43-47.

Мета. Дослідити вплив строків сівби на продуктивність і якість зерна сучасних сортів ячменю озимого та визначити оптимальні терміни їх сівби в умовах зрошення півдня України.

Методи: польовий, лабораторний, аналітичний.

Результати досліджень. За сівби ячменю озимого 20 вересня рослини всіх сортів восени встигали добре розкущитися, мали кущистість 3,5–5,2, за сівби 1 жовтня кущистість становила 2,3–3,2, а за сівби 20 жовтня рослини не встигали розкущитися, входили в зиму у фазі 2–3 листків. Рослини ячменю озимого для доброго розвитку восени повинні вегетувати 55–60 днів, а сума температур до припинення вегетації має становити 500–550°C. Найвищу врожайність і якість зерна всі досліджувані сорти ячменю озимого формували за сівби в період з 20 вересня по 1 жовтня. Врожайність сорту Академічний становила 6,88–6,93 т/га, Дев'ятий вал – 6,95–6,98, Достойний – 5,85–5,90 т/га. Перенесення сівби на пізніший термін (на 20 жовтня) призводило до суттєвого зниження врожайності сорту Академічний – на 0,61–0,66 т/га, сорту Дев'ятий вал – на 0,45–0,48, сорту Достойний – на 0,44–0,49 т/га. За сівби 20 жовтня всі сорти все ж формували задовільну врожайність зерна – 5,41–6,50 т/га, тому цей строк сівби можна вважати допустимим. За всіх строків сівби найвищу врожайність і кормову якість зерна забезпечували сорти Академічний і Дев'ятий вал, а сорт Достойний поступався їм за продуктивністю майже на 1 т/га зерна.

Висновки. На зрошуваних землях півдня України оптимальним строком сівби ячменю озимого сортів Академічний, Дев'ятий вал і Достойний є період із 20 вересня по 1 жовтня. Допустимим строком їх сівби є 20 жовтня. За врожайністю і якістю зерна кращими сортами для умов зрошення є Академічний і Дев'ятий вал.

Ключові слова: кущистість рослин, урожайність, якість зерна, вміст цукрів, елементи структури.

Ощипок О.С. Вплив хімічних та біологічних систем захисту виноградної шкільки різних за стійкістю до збудників хвороби сортів на поширення мілдью

Мета – визначити ефективність застосування хімічних і біологічних засобів захисту виноградної шкільки залежно від польової витривалості різних сортів винограду до мілдью в умовах Півдня України. **Методи.** Дослідження проводили в умовах Правобережної нижньодніпровської зони виноградарства України на базі агрофірми «Білозерський» (Херсонська область, Білозерський район, с. Дніпровське)

впродовж 2011–2013 рр. Польові досліді закладали згідно із загальноновизнаними методиками дослідної справи. **Результати.** Встановлено, що застосування фунгіцидів (хімічний захист) та біопрепарату Мікосан В (біозахист) має високий рівень ефективності з деякою перевагою першого. На підставі проведених досліджень можна рекомендувати застосування біопрепарату Мікосан В для захисту виноградної шкільки від мілдью замість фунгіцидів на слабко- й середньоуразжених (по листю) сортах винограду. **Висновки.** На листках вирощуваних саджанців винограду сортів Ізабела, Восторг мілдью без захисних заходів розвивалося меншою мірою, ніж на листках сортів Біанка і Аркадія, проте найбільш масштабним ураженням було за вирощування сортів Первісток Магарача, Ркацителі і Шардоне. Отже, сорти Ізабела, Восторг у досліджуваній зоні виноградарства характеризуються як високостійкі, Біанка і Аркадія – як середньостійкі, а Первісток Магарача, Ркацителі і Шардоне – як низькостійкі до мілдью. Визначено, що розвиток мілдью на листках з показником понад 30% веде до зниження якості посадкового матеріалу, викликає вихід нестандартної продукції. Рівень захисних заходів у разі використання біопрепаратів для захисту виноградної шкільки від мілдью 50% і більше дає змогу вирощувати стандартні саджанці сортів винограду з високою, середньою і низькою польовою витривалістю.

Ключові слова: сорти винограду, виноградна шкілька, поширення мілдью, біозахист, ефективність захисту.

Піньковський Г.В., Танчик С.П. Продуктивність та водоспоживання середньоранніх гібридів соняшника залежно від строків сівби й густоти стояння рослин у Правобережному Степу України. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 47-52.

Мета. Метою є підвищення продуктивності через удосконалення строків сівби та густоти стояння рослин соняшника і їх впливу на водний режим ґрунту в умовах Правобережного Степу України.

Методи. Дослідження проводилися протягом 2016–2018 років на полях Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції (КДСГДС НААН), нині – Інститут сільського господарства Степу НААН, за методиками польових і лабораторних досліджень.

Результати. У статті наведено результати наукових досліджень з впливу строків сівби та густоти стояння рослин соняшника на водоспоживання середньоранніх гібридів та їх продуктивність в Правобережному Степу України. Встановлено, що лімітуючим фактором при вирощуванні соняшника в Степу України є волога. В середньому за роки досліджень найбільше доступної вологи в 0–10 см шарі ґрунту було за першого строку сівби при прогріванні його на глибині заробки насіння на 5–60С. Цей показник становив 25,0 мм. У такому разі створюються цілком сприятливі умови зволоження посівного шару ґрунту, щоб одержати дружні й повні сходи при сівбі в першій – другій декаді квітня. Проте в кінці третьої декади квітня спостерігається суттєве зменшення валових запасів води у посівному і глибших шарах ґрунту, що може обмежувати продуктивність одержаних посівів. Також встановлено, що запаси доступної рослинам вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби суттєво вплинули на динаміку появи сходів. У середньому за роки досліджень найбільше доступної вологи в 0–100 см шарі ґрунту було за першого строку сівби при прогріванні його на глибині заробки насіння на 5–60С – 178,6 мм, за другого строку сівби – 172,1 мм, за третього строку сівби – 169,7 мм.

Також встановлено, що запаси доступної росли- нам вологи в метровому шарі ґрунту у фазі цвітіння та перед збирання були неоднаковими у роки дослі- джень і змінювалися за строками сівби та залежали від густоти стояння рослин. Так, за середніми даними 2016–2018 рр. найвищими запаси доступної для рослин вологи в шарі ґрунту 0–100 см у посівах гі- бридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82 були за густоти стояння рослин 60 тис. на гектарі, за першого строку сівби – у фазі цвітіння становили 127 мм, за другого строку сівби – 121 мм, за третього строку сівби – 121 мм.

Дослідження особливостей використання ґрунто- вої вологи гібридів соняшника засвідчили, що вони потребують різного вологозабезпечення за фазами росту й розвитку. Сумарне водоспоживання гібридів за вегетацію становило 3202–3271 м³/га. Таку воло- гозабезпеченість посівів можна вважати задовільною для формування високого врожаю.

Встановлено, що значно ефективніше використо- вували вологу рослини гібриду LG 55.82 за першого строку сівби, коли ґрунт на глибині заробки насіння прогрівався до 5–6 °С, густина рослин становила 60 тис./га, а коефіцієнт водоспоживання складав 849 м³/т. Рослини гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85 найефективніше використовували вологу за третього строку сівби, коли ґрунт на глибині заробки насіння прогрівався до 9–10 °С, розміщення було на площі 60 тис./га, а коефіцієнт водоспоживання скла- дав 1036, 884, 886 м³/т. Необхідно враховувати, що в посушливих умовах соняшник дуже раціонально використовує вологу.

Оптимальним строком сівби соняшника для гі- бридів LG 55.82 та LG 54.85 у Правобережному Степу є прогрівання ґрунту на глибині заробки насіння до 5–6 °С, для гібридів Форвард та LG 56.32 – прогрівання ґрунту на глибині заробки насіння до 9–10 °С, опти- мальна густина – 60 тис. шт. га. За таких умов гібрид LG 55.82 утворив урожайність 3,85 т/га, гібрид LG 54.85 – 3,64 т/га, Форвард – 3,09 т/га, гібрид LG 56.32 – 3,62 т/га.

Висновки. В умовах регіону наявний у ґрунті де- фіцит запасу вологи є важливим лімітуючим факто- ром в отриманні високих врожаїв насіння соняшника, тому найповніше забезпечення потреб гібридів сон- яшника різних груп стиглості вологою є вирішальним фактором у реалізації їх потенціальних генетичних можливостей.

За першого строку сівби найвищу урожайність на- сіння забезпечили гібриди LG 55.82 – 3,85 т/га, LG 54.85 – 3,64 т/га, а гібриди Форвард та LG 56.32 за сівби у третій строк – 3,09 та 3,62 т/га.

Зміщення строків сівби на більш ранні дає мож- ливість змінювати умови росту й розвитку рослин соняшника. Зокрема, рослини краще забезпечуються вологою, а також є можливість оминати критичні температурні періоди розвитку рослин.

Ключові слова: соняшник, гібриди, строки сівби, густина стояння рослин, продуктивна волога, уро- жайність.

Сінченко В.В., Танчик С.П., Літвінов Д.В. Вод- ний режим ґрунту за вирощування сої у Правобережному Лісостепу України. Зрошуване земле- робство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 52-56.

Мета – визначити шляхи раціонального викорис- тання вологи ґрунту соєю залежно від попередників та обробітку ґрунту у Правобережному Лісостепу України.

Методи. Використовувалися польовий, кількісно- ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково- порівняльний та математично-статистичний методи з

використанням загальноновизнаних в Україні методик і методичних рекомендацій.

Результати. У статті показано особливості фор- мування запасів доступної вологи за вирощування сої залежно від попередників і обробітку ґрунту. Встановлено, що у Правобережному Лісостепу на період сівби сої найбільші запаси доступної вологи (0–100 см шар) ґрунту формувалися після пшениці озимої і ячменю ярого і становили від 163,7 і 151,6 мм у варіанті з оранкою до 173,5 і 172,3 мм за прямої сівби. Найменші запаси доступної вологи забезпечи- ла кукурудза на зерно – від 140,1 до 154,1 мм. За розміщення сої після соняшника і сої запаси доступ- ної вологи у метровому шарі були рівнозначними і становили від 149,3 до 150,0 мм за оранки, від 162,2 до 164,1 мм за прямої сівби. Найвищі загальні витрати вологи з ґрунту і опадів за вегетаційний період сої залежно від її попередника становили такі показники: пшениці озимої – 294,5 мм, ячменю ярого – 281,7 мм, кукурудзи на зерно – 277,5 мм, соняшнику – 284,8 мм, сої – 282,9 мм. Встановлено, що мінімізація обробітку ґрунту призводить до зростання загальних витрат вологи.

Висновки. На чорноземі типовому Правобереж- ного Лісостепу найбільш ефективно рослини сої упродовж вегетації витрачають вологу у разі розмі- щення після пшениці озимої за чизельного обробітку ґрунту, а найбільш витратно – після кукурудзи на зерно і соняшника за поверхневого обробітку ґрунту і прямої сівби. Сумарні витрати вологи на формування одиниці сухої речовини врожаю сої за розміщення після кукурудзи на зерно становили від 475 м³/т у варіанті з оранкою до 623 м³/т за прямої сівби. Після соняшника залежно від обробітку ґрунту вони стано- вили від 442 до 621 м³/т, після ячменю ярого – від 436 до 521 м³/т, після сої – від 412 до 476 м³/т, після пшениці озимої – від 408 до 500 м³/т.

Ключові слова: соя, попередник, запаси доступ- ної вологи, обробіток ґрунту, водоспоживання.

Танчик С.П., Павлов О.С., Чумбей В.В. Вплив обробітку ґрунту на актуальну забур'яненість гречки Посівної в Прикарпатті України. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 56-60.

Мета – досягнення ефективного контролю бур'янів у посівах гречки Посівної за різного основно- го та передпосівного обробітку ґрунту в Прикарпатті України.

Методи. Експериментальні дослідження прово- дилися в умовах Прикарпатської державної сільсько- господарської дослідної станції НААН упродовж 2015–2017 рр. у двох стаціонарних дослідках і науко- вій лабораторії кафедри землеробства та гербології НУБіП України. Для проведення досліджень викорис- товувалися загальнонаукові, лабораторні і статисти- чні методи. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми, що має назву “Statistica 10”.

Результати. У статті наведено результати дослі- джень щодо впливу основного та передпосівного обробітку ґрунту на актуальну забур'яненість та уро- жайність гречки Посівної в умовах Прикарпаття Укра- їни. Статистичний аналіз даних засвідчив вплив обробітку ґрунту на забур'яненість культури в обох дослідках. Урожайність гречки корелює із чисельністю бур'янів та їх масою. У досліді 1 коефіцієнт кореляції (r) між урожайністю й кількістю бур'янів змінювався від -0,64 на період сходів до -0,48 – цвітіння та -0,72 – дозрівання плодів, а між урожайністю й масою цей показник становив -0,58. У другому досліді залеж- ність між урожайністю та чисельністю й масою бур'янів була виражена такими коефіцієнтами коре- ляції: -0,85; -0,86; -0,83; -0,85.

Висновки. За результатами двох дослідів оптимальним є поєднання основного чизельного обробітку ґрунту на 20–22 см та послідовного проведення ранньовесняного боронування (закриття вологи), боронування важкими зубовими бородами (у міру проростання бур'янів, знищення у фазі білої ниточки) та передпосівної культивування (Європак) на глибину заробки насіння. Це забезпечило контроль чисельності бур'янів на рівні 10 шт./м² у період сходів, 15 шт./м² – цвітіння та 17 шт./м² – дозрівання плодів за маси бур'янів 194 г/м². Це забезпечило також найвищу урожайність гречки в дослідах – 3,61 т/га.

Ключові слова: гречка, актуальна забур'яненість, маса бур'янів, обробіток ґрунту, оранка, чизелювання, дискування, урожайність.

Балашова Г.С., Котова О.І., Юзюк С.М., Котов Б.С., Шепель А.В. Вплив регулятора росту та строку заміни живильного середовища на індукцію бульбоутворення картоплі в умовах *in vitro*. **Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 61-64.**

Мета. Визначити оптимальний режим культивування картоплі *in vitro* сорту Явір залежно від складу та строку заміни живильного середовища задля збільшення виходу оздоровленого насінневого матеріалу.

Методи. Комплексне використання лабораторного, математично-статистичного, розрахунково-порівняльного методів та системного аналізу.

Результати. Наведено експериментальні дані щодо впливу концентрації бурштинової кислоти в живильному середовищі та строку його заміни на ріст, розвиток та продуктивність картоплі *in vitro* середньостиглого сорту Явір. Встановлено, що на висоту рослин істотно впливали всі досліджувані фактори, а також їх взаємодія. Формування кількості міжвузлів суттєво залежало від концентрації стимулятора росту на 20-й день культивування та від взаємодії обох факторів на 40-й день. Високий приріст висоти рослин було зафіксовано в разі культивування за повного циклу живильного середовища без вмісту бурштинової кислоти. Утворення стolonів рослин картоплі сорту Явір на 20-й день вирощування залежало від усіх досліджуваних факторів, істотний вплив також чинила і їх взаємодія; на 40-й день фактор А на формування стolonів суттєвого впливу не чинив. На утворення мікробульб на 20-й та 40-й дні культивування впливали як усі досліджувані фактори, так і їх взаємодія, на 60-й та 80-й дні дія фактору А (заміна живильного середовища на 20-й день) виявилась не суттєвою. Слід відмітити, що заміна живильного середовища та концентрація бурштинової кислоти, як окремо взяті фактори, так і взаємно діючи, значно впливали на формування маси мікробульб на одну рослину, однак під час обчислення маси середньої мікробульби виявилось, що концентрація бурштинової кислоти не впливала на формування даного показника продуктивності рослин *in vitro*.

Висновки. У середньому за три роки спостережень кращими виявились варіанти вирощування сорту Явір за повного циклу культивування на рідкому живильному середовищі із вмістом бурштинової кислоти 1,0 та 2,0 мг/л. Так, маса середньої мікробульби, відповідно, становила 506,9 і 481,0 мг; маса мікробульб на 1 рослину – 508,6 і 493,8 мг, а інтенсивність бульбоутворення – 101,3 і 102,7%.

Ключові слова: культура *in vitro*, регулятор росту, насінневий матеріал, мікробульба, продуктивність.

Влашук А.М., Дробіт О.С., Прищепо М.М., Шапарь Л.В., Конашук О.П. Наукові основи системи насінництва півдня України. **Зрошуване земле-**

робство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 64-68.

Мета. Вивчити стан системи насінництва сільськогосподарських культур в умовах півдня України.

Методи. Польові дослідження проводили протягом 2003–2018 рр. на темно-каштанових ґрунтах в умовах дослідного поля Інституту зрошуваного землеробства НААН, розташованого на півдні України. Планування та проведення досліджень виконували згідно із загальноприйнятими методиками проведення польового досліду, методичних рекомендацій і посібників.

Результати. Були розроблені та удосконалені технології вирощування насіння ріпаку озимого, сої, кукурудзи, зернових, зернобобових, технічних культур та буркуну білого однорічного в умовах півдня України.

Висновки. Система насінництва півдня України побудована на науковій основі, яка забезпечує швидке розмноження та впровадження у виробництво нових сортів сільгоспкультур, виробництво сортового насіння в кількості, необхідній для забезпечення сівби та створення страхових фондів. У ринкових умовах сьогодення основою ефективного господарювання є використання інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, котрі базуються на використанні високопродуктивних сортів та раціональному застосуванні оптимальних елементів технології.

Відділ насінництва Інституту зрошуваного землеробства НААН працює над розв'язанням прикладних завдань, розробленням методичних рекомендацій, впровадженням у виробництво науково-технічних програм та науковим забезпеченням агротехніки вирощування високоякісного посівного матеріалу. Основним напрямом наукової діяльності є розроблення та удосконалення елементів технологій вирощування насіння сільгоспкультур, а також впровадження у виробництво нових сортів і гібридів зернових, зернобобових, олійних культур і трав, занесених до Державного реєстру сортів рослин України.

Ключові слова: насіння, насінництво, селекція, сорт, урожайність, рентабельність.

Вожегова Р.А., Балашова Г.С., Бояркіна Л.В. Ріст та розвиток насінневої картоплі за літнього садіння свіжозібраними бульбами на півдні України. **Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 68-72.**

Мета полягала у визначенні поетапного впливу фотосинтетичного апарату картоплі на формування продуктивності насінневої картоплі за літнього садіння свіжозібраними бульбами в умовах зрошення на півдні України.

Методи досліджень: польовий, аналітичний, математико-статистичний.

Результати досліджень. Аналіз одержаних даних дворічних досліджень показав, що в середньому за роками досліджень густина садіння 80 та 100 тис. бульб/га забезпечила приріст урожаю на 11,4–20,1% у порівнянні із садінням 60 тис. шт./га. Урожай у разі видалення бадилля 10 вересня та густоти садіння 60, 80 і 100 тис. шт./га був на 79,0; 67,0 та 75,8 % нижчим за урожай контрольного варіанту (без видалення бадилля). До 10 вересня рослини за фактичної густоти стояння 39, 41 і 53 тис./га встигли накопичити 21,0; 33,0 і 24,2% кінцевого урожаю. Через 10 днів рівень урожаю сягав 56,7; 64,4 і 47,4%; до 25 вересня – 91,1; 89,3 та 94,0%. Чим пізнішим був строк видалення бадилля, тим вищим був урожай бульб. У 2007 р. урожай був значно менший, ніж у 2008 р. (на окремих варіантах більш ніж у 10 раз), при цьому різниця між варіантами з різною густиною садіння була несуттєва.

2007 рік був гостропосушливим і в цілому несприятливим для культури картоплі.

Висновок. Економічно виправданою густиною літнього садіння картоплі є 60 тис. бульб на 1 га. До кінця вересня формується більше 90% кінцевого урожаю. Збільшення густоти садіння до 80 і 100 тис. сприяє одержанню більш високої врожайності, але прибавка практично не перевищує додатково витраченої кількості картоплі під час садіння.

Ключові слова: густина садіння, строк видалення бадилля, урожайність, маса бульб, маса бадилля, фракційний склад бульб.

Заєць С.О., Кисіль Л.Б., Гальченко Н.М. Врожайність сучасних сортів ячменю озимого за різних строків сівби і застосування регуляторів росту в умовах зрошення. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 72-76.

Мета. Визначити вплив сорту, строків сівби та регуляторів росту Гуміфілд Форте брікс, МІР і PROLIS на формування врожайності ячменю озимого при вирощуванні після сої в умовах зрошення.

Методи. Дослідження проводились на дослідному полі в сівозміні відділу агротехнологій Інституту зрошуваного землеробства НААН в період з 2016 по 2019 рр. за методиками польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях (ІЗЗ НААН, 2014).

Результати. Встановлено, що у різні за погодними умовами роки строки сівби застосування регуляторів росту по-різному впливають на формування врожайності зерна сучасних сортів ячменю озимого. Суттєвий вплив регуляторів росту відмічено у 2017 і 2019 роках, строків сівби – у 2017 і 2018 роках, а сорту – у 2019 році. Найбільшу врожайність зерна сорти ячменю формували в умовах 2018 року – 7,55 т/га на сорті Академічний і 7,86 т/га на сорті Дев'ятий вал, а найвищі прирости зерна 0,49-0,77 т/га у 2019 році.

Використання регуляторів росту Гуміфілд Форте брікс, МІР і PROLIS сприяє підвищенню врожайності обох сортів ячменю озимого. Середній приріст урожайності зерна від використання регуляторів росту у сорту Академічний за сівби 1 жовтня становив 0,32 т/га, у сорту Дев'ятий вал – 0,40 т/га, а за сівби 20 жовтня – 0,34 і 0,38 т/га відповідно. Тобто, використання регуляторів росту сприяє підвищенню врожайності обох сортів ячменю озимого, але вагоміші прирости зерна забезпечують рослини сорту Дев'ятий вал.

У середньому за три роки досліджень сорт Дев'ятий вал найвищу врожайність (7,03 т/га) забезпечив за сівби 1 жовтня і обробки насіння біопрепаратом МІР, а сорт Академічний за обробки препаратом Гуміфілд – 6,59 т/га. За сівби 20 жовтня максимальну врожайність 6,41 т/га сорт Дев'ятий вал формував за обробки насіння препаратом PROLIS, а сорт Академічний 5,51 і 5,54 т/га за обробки насіння препаратом PROLIS та обприскуванні рослин Гуміфілдом.

Висновки. Для підвищення врожайності ячменю озимого необхідно використовувати регулятори росту Гуміфілд Форте брікс, МІР і PROLIS як для обробки насіння, так і обприскування рослин у весняне кушення.

Ключові слова: ячмінь озимий, сорти, строки сівби, регулятори росту, врожайність, зрошення.

Заєць С.О., Пілярська О.О., Фундират К.С., Шкода О.А. Оцінка посівних та технологічних показників насіння сортів тритикале озимого залежно від обробки мікродобривами. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 77-83.

Мета дослідження полягала у встановленні посівних та продовольчих параметрів якості насіння, виявлення їхніх взаємозв'язків на сортах тритикале озимого залежно від обробки мікродобривами материнських рослин у зрошуваних умовах.

Методи. Визначення посівних та якісних показників насіння проводили в лабораторії аналітичних досліджень Інституту зрошуваного землеробства у 2014–2016 рр. за загальноприйнятими методиками і стандартами ДСТУ 2240-93, ДСТУ 4138-2002; ДСТУ 4762: 2007. Оцінку хлібопекарських якостей здійснювали методом пробної лабораторної випічки.

Результати. Найбільшою енергією проростання характеризувався сорт Богодарське в разі застосування мікродобрив Нановіт – 96,8% та Гуміфілд – 96,5%, що на 1,95 та 1,65% більше за контроль. На сортах Раритет і Букет також відмічено позитивну дію цих препаратів, відповідно, цей показник становив 96,0 та 96,1% і 95,3 та 95,2, що більше за варіант без мікродобрив на 1,9 та 2,0% і 2,15 та 2,0%. Встановлено, що підживлення материнської рослини мікродобривами Нановіт та Гуміфілд сприяло отриманню насіння з більшою схожістю – 98,8 та 98,5% у сорту Богодарське, що на 1,2 та 0,9% більше порівняно з контролем. У сортів Раритет і Букет під час використання цих препаратів лабораторна схожість насіння становила 98,3-98,5 та 98,0%, що на 1,15-1,30 і 1,35% більше, ніж у контрольних ділянках. Порівняно з контролем застосування мікродобрива Нановіт підвищувало на 1,2–3,8 г масу 1000 насінин. Використання мікродобрив Гуміфілд та Наномікс також підвищувало масу 1000 насінин – на 0,4–0,6 г у сорту Букет, 1,8–1,7 г – у сорту Богодарське та 0,9–0,6 – у сорту Раритет.

Висновки. Підживлення материнських рослин мікродобривами має позитивний вплив на посівні властивості сортів тритикале озимого. Насіння сортів тритикале озимого мало високі посівні якості й відповідало кондиціям Державного стандарту України (ДСТУ 2240-93). Енергія проростання для всіх сортів на варіантах досліду була в межах 93,2–96,8%, лабораторна схожість – 96,7 – 98,8%, маса 1000 насінин – 47,4–52,1 г. Кращі умови для формування повноцінного насіння було створено в разі застосування по материнській рослині мікродобрив Нановіт та Гуміфілд. Серед сортів слід відмітити сорт тритикале озимого Богодарське, який виділявся кращими посівними якостями.

Ключові слова: енергія проростання, лабораторна схожість, маса 1000 насінин, сорт, мікродобрива.

Косенко Н.П., Погорелова В.О., Бондаренко К.О. Наукові досягнення лабораторії овочівництва Інституту зрошуваного землеробства: історія та підсумки. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 83-88.

Мета. Дослідити історичний шлях відділу овочівництва Інституту зрошуваного землеробства, проаналізувати творчі досягнення вчених та результати наукових досліджень від створення відділу до теперішнього часу.

Методи. Основні методи дослідження – загальнонаукові принципи історичної достовірності, наукової об'єктивності та діалектичного аналізу історичного процесу через проблемно-хронологічний, джерелознавчий аналізи.

Результати. Висвітлено основні етапи розвитку одного із підрозділів ІЗЗ НААН за 60 ти річний період роботи. Здійснено аналіз і систематизацію наукового доробку співробітників лабораторії овочівництва, обґрунтовано значення окремих наукових розробок для сучасної аграрної науки та виробників овочевої продукції. Науковцями розроблено і впроваджено у виробництво ресурсозберігаючі технології вирощу-

вання овочевих рослин на неполивних і зрошуваних землях півдня України, що спрямовані на підвищення ефективності використання поливної води, збереження родючості ґрунтів, підвищення врожайності та якості овочів.

Створено нові сорти томата промислового типу: «Наддніпрянський 1», «Кіммерієць», «Сармат», «Інгулецький», «Тайм», «Легінь», «Кумач», що занесені до Реєстру сортів рослин України. Вченими розроблено і впроваджено у господарствах півдня України технології насінництва томата, цибулі ріпчастої, буряку столового, моркви столової, що дозволяють суттєво збільшити врожайність та покращити якість насіння.

Висновки. Наукові розробки лабораторії висвітлені у більш, ніж 600 ти наукових працях та захищені 30 ю патентами України, сім з яких отримано на сорти томата.

Ключові слова: лабораторія овочівництва, технологія, селекція, сорт, насіння, зрошення, томат, урожайність.

Косенко Н.П., Сергєєв А.В. Насінництво моркви столової за краплинного зрошення. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 88-91.

Мета. Удосконалення основних елементів технології вирощування насінневих рослин моркви за краплинного зрошення в умовах півдня України.

Методи. Польовий, лабораторний, вимірювальний-розрахунковий, порівняльний, математично-статистичний аналіз.

Результати. Встановлено значний вплив розміру маточного коренеплоду та схеми висаджування на ріст, розвиток і насінневу продуктивність моркви за умов краплинного зрошення півдня України. У крупних маточників краще відбувалося укорінення за польових умов, ніж у дрібних. Найбільший відсоток приживлення маточників після висаджування (70,1%) відзначено у крупних маточних коренеплодів діаметром 31–40 мм. На формування врожайності насіння найбільший вплив чинить схема висаджування маточників. Загущення насінневих рослин у рядку з 30 до 15 см істотно збільшує врожайність насіння на 47,6%. За використання маточників середнього розміру спостерігалось підвищення врожайності насіння на 9,0%, крупних коренеплодів – на 19,2% порівняно з дрібними коренеплодами. За даними кореляційно-регресійного аналізу визначено математичну модель урожайності насіння залежно від діаметру коренеплоду і схеми висаджування маточників. На посівні якості насіння схеми висаджування і розмір маточних коренеплодів істотно не впливають. За висаджування крупних маточників схожість насіння становила 84%, у дрібних – 80%. За схеми висаджування 70х30 см енергія проростання і схожість насіння були на 1,0–2,0% більшими, ніж за 70х15 см. Використання маточників-штеклінгів дає можливість отримати насіння з такими ж високими посівними якістьями, як і від стандартних маточних коренеплодів.

Висновки. Найбільшою врожайністю насіння (1,14 т/га) характеризувалися рослини, що сформувалися із крупних маточників 31–40 мм і були висаджені за схеми 70х15 см, за висадки маточників-штеклінгів – 0,94 т/га. Насіння, отримане від маточників-штеклінгів, відповідає вимогам державного стандарту України.

Ключові слова: морква столова, маточні коренеплоди, штеклінги, насіння, врожайність, краплинне зрошення.

Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю., Забара П.П. Селекційні надбання та їх роль у стабілізації виробництва зерна кукурудзи в Україні. Зрошу-

ване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 91-100.

Мета. Розробити морфофізіологічні та гетерозисні моделі гібридів кукурудзи ФАО 150-600 для умов зрошення.

Методика. Використовували загальнонаукові, спеціальні селекційно-генетичні, польові та розрахунково-порівняльні методи досліджень.

Результати. Викладено результати багаторічних досліджень із розробки морфо-фізіологічних та гетерозисних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення. Визначені основні параметри моделей гібридів кукурудзи різних груп ФАО. Визначені параметри гетерозисних моделей та створені лінії з високою комбінаційною здатністю, які залучені до розведення новостворених гібридів ранньостиглої, середньоранньої, середньостиглої, середньопізньої та пізньостиглої груп стиглості.

Наведено результати реакції нових гібридів на способи поливу та режими зрошення. Визначено, що універсальні гібриди, адаптовані до широкого спектру зовнішніх умов, на кожному агроекологічному градієнті поступаються за продуктивністю генотипам, що володіють вузькою адаптивністю. За адаптивними властивостями слід розрізняти гібриди інтенсивного типу з сильно вираженою реакцією на середовище; гомеостатичні, що забезпечують стабільні урожаї за умов коливання умов вирощування; пластичні, що адекватно реагують на зміну рівня агрофону. Для добору за адаптивністю має бути забезпечений екологічний градієнт, що об'єктивно відображає спектр агроекологічних умов передбачуваного регіону розповсюдження гібриду кукурудзи.

Висновки. Розроблені морфо-фізіологічні та гетерозисні моделі та створені на їх базі гібриди кукурудзи групи ФАО 150-600 для умов зрошення півдня України з урожайністю зерна 11–17 т/га. Створені нові інноваційні гібриди кукурудзи ФАО 150-600 для умов зрошення, що володіють комплексом господарсько-цінних ознак, здатні формувати високі урожаї при зрошенні (11–17 т/га зерна), при цьому ефективно використовувати поливну воду, мінеральні макро- і мікродобрива, володіють швидкою вологовіддачею зерна при дозріванні, мають високу стійкість проти основних хвороб та шкідників, що закладено в їх генетичному потенціалі.

Ключові слова: кукурудза, морфо-фізіологічна модель, гібрид, зрошення, група стиглості за ФАО, урожайність.

Назаренко С. В., Котовська Ю. С. Стовбурові шкідники середньовікових і старших насаджень сосни на Олешківських пісках. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 100-104.

Мета. Встановити видовий склад стовбурових шкідників у середньовікових і старших насаджень звичайної (*Pinus sylvestris*) та кримської (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) сосни на Олешківських пісках з урахуванням шкодочинності цих комах. **Методи.** Дослідження проводились у 2012 - 2018 рр. у соснових деревостанах, що зростають на Олешківських пісках при цьому використовували загальноприйнятні методики збору комах. Категорію санітарного стану дерев визначали згідно із "Санітарними правилами в лісах України". **Результати.** Встановлено, що видовий склад стовбурових шкідників у середньовікових і старших насаджень звичайної (*Pinus sylvestris*) та кримської (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) сосни на Олешківських пісках представлений 30 видами. Визначені місця живлення та шкодочинність цих комах. **Висновки.** Стовбурові комахи у середньовікових і старших соснових насадженнях на Олешківських пісках включають 1 представника ряду Hymenoptera і

29 – Coleoptera. З останніх 6 видів златок, 11 – вусачів, 3 – довгоносики, 9 – короїдів. Дещо ослаблені дерева можуть заселяти лише синя соснова златка (*Phaenops cyanea* F.), великий сосновий лубоїд (*Tomicus piniperda* L.) і стовбуровий смолюх (*Pissodes pini* L.), причому останній вид у регіоні виявлений зрідка. Великий сосновий лубоїд додатково ослаблює дерева при живленні імаго у кронах, спричиняючи так звану "стрижку пагонів", а потім заселяє ослаблені внаслідок цього дерева. Синя соснова златка є небезпечною як для живих дерев, так і для лісоматеріалів.

Ключові слова: соснові насадження, стовбурові шкідники, Олешківські піски, Buprestidae, Cerambycidae, Curculionidae, Scolytidae.

Панфілова А.В., Гамаюнова В.В., Федорчук М.І., Нагірний В.В. Фотосинтетична діяльність посівів ячменю ярого й озимого залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 104-112.

Мета дослідження полягала у визначенні показників фотосинтетичної діяльності посівів ячменю ярого й озимого залежно від удосконалення елементів технології вирощування культур в умовах південного Степу України шляхом дослідження строків сівби та запровадження ресурсозберігаючого живлення рослин: застосування оброблення насіння мікродобривами та посіву рослин рістрегулюючими речовинами в основні періоди вегетації по фоні основного внесення невисоких доз мінеральних добрив.

Матеріал і методи. Викладено результати досліджень проведених упродовж 2013–2017 рр. в умовах навчально-науково-практичного центру Миколаївського НАУ (ячмінь ярий) і впродовж 2015–2018 рр. у ФГ «Фентезі» Великоколександрівського району Херсонської області (ячмінь озимий).

Результати. Визначено, що за вирощування ячменю ярого, внесення під передпосівну культивуацію мінерального добрива в дозі N30P30 (фон) та застосування позакореневого підживлення посівів на початку фази виходу рослин ячменю ярого у трубку та колосіння комплексними органо-мінеральними добривами Органік Д2 та Ескорт-біо створюються сприятливі умови для формування найбільшої площі листків у рослин і, відповідно, найвищого значення фотосинтетичного потенціалу і чистої продуктивності фотосинтезу посівів досліджуваних сортів. Так, наприклад, у середньому за роки досліджень рослинами ячменю ярого сорту Еней за цих варіантів удобрення сформовано площу листової поверхні на рівні 36,7–37,4 та 41,1–41,7 тис. м²/га залежно від фази розвитку рослин, тоді як у контрольному варіанті – 26,9–30,0 тис. м²/га. Формування площі листя ячменю озимого у всі фази росту та розвитку рослин залежало від строків сівби, сорту та мікродобрив. Встановлено, що передпосівна обробка насіння останніми посилювала формування асиміляційного апарату, особливо за сівби сорту Дев'ятий вал у II декаді жовтня. Найвищі показники фотосинтетичного потенціалу спостерігали за сівби ячменю озимого сорту Дев'ятий вал у II декаді жовтня та сумісного використання добрив Міфосат 1 та Хелат Комбі – 1,84 млн м²/га х діб.

Висновки. В умовах Південного Степу України за вирощування ячменю ярого у середньому за роки досліджень внесення мінеральних добрив у дозі N30P30 під передпосівну культивуацію та застосування позакорневих підживлень посівів добривами Органік Д2 та Ескорт-біо забезпечує формування оптимальної площі листової поверхні рослин ячме-

ню ярого та тривалість її активного функціонування, особливо за вирощування сорту Еней. Сівба ячменю озимого сорту Дев'ятий вал у II декаді жовтня та передпосівна обробка його насіння добривами Міфосат 1 та Хелат Комбі (сумісно) забезпечила в середньому за роки досліджень найкращі показники фотосинтетичної діяльності посівів у всі фази росту та розвитку рослин.

Ключові слова: ячмінь ярий, ячмінь озимий, сорт, строки сівби, живлення рослин, рістрегулюючі препарати, мікродобрива.

Резніченко Н.Д. Динаміка накопичення сирої маси та сухої речовини сортами ячменю озимого за різних умов вирощування. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 113-117.

Мета – вивчити вплив різних способів основного обробітку ґрунту і доз внесених мінеральних добрив на накопичення сирої маси та сухої речовини рослинами ячменю озимого (*T. vulgare* L.) районуваних сортів при вирощуванні в умовах зрошення.

Методи досліджень: польовий, лабораторний, розрахунково-порівняльний та статистичний.

Результати. У статті наведені результати експериментальних досліджень щодо впливу способів основного обробітку ґрунту, сівби в попередньо необроблений ґрунт та внесення різних доз мінеральних добрив на накопичення сирої маси та сухої речовини рослинами ячменю озимого районуваних сортів при вирощуванні в умовах зрошення. Встановлено, що за вирощування ячменю озимого в умовах зрошення Півдня України найбільший середньодобовий приріст сирої маси рослин ячменю озимого сортів Достойний та Зимовий за всіх досліджуваних систем основного обробітку ґрунту був зафіксований у фазу колосіння. Найбільший вміст сухої речовини обидва сорти ячменю озимого формували за умов проведення дискового обробітку ґрунту на фоні внесення дози мінеральних добрив N120P40. За сівби сортів в попередньо необроблений ґрунт та застосування дози мінеральних добрив N60P40 вміст сухої речовини в рослинах був найменшим. Найбільший ефект від добрив був відзначений у фазу колосіння, де на варіантах з дисковим обробітком ґрунту накопичення сирої маси рослинами ячменю озимого сорту Достойний за високих доз мінеральних добрив збільшувалось на 60%, з чизельним обробітком – на 40%, за сівби в попередньо необроблений ґрунт – на 50%. Для сорту Зимовий ці показники становили відповідно 42%, 32% та 89%.

Висновки. При вирощуванні ячменю озимого в умовах зрошення Півдня України доцільно застосувати дисковий обробіток ґрунту на глибину 12–14 см та вносити мінеральні добрива дозою N120P40, що забезпечить накопичення оптимальної вегетативної маси рослин.

Ключові слова: ячмінь озимий, обробіток ґрунту, технологія No-till, сира маса, суха речовина.

Тищенко О.Д., Тищенко А.В., Пілярська О.О., Куц Г.М. Особливості морфології кореневої системи у популяції люцерни. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2019. Вип. 72. С. 118-121.

Мета – провести оцінку різних популяцій люцерни за формою кореневої системи, визначити зв'язки між кореневою системою та основними господарсько-цінними ознаками.

Методи досліджень. Об'єктом вивчення були такі види люцерни роду *Medicago*: *M. sativa* L., *M. varia* Mart., *M. falcata* L., *M. polychroa* Grossh., *M. guasifalcata* Sinsk. Рослини люцерни аналізувались через 2,5 місяці після посіву з відкопуванням

рослин до глибини 30 см. Аналізувалась форма, об'єм кореневої системи, кількість бокових відгалужень з урахуванням їх товщини, а також наявність корених волосків.

Результати досліджень. За результатами вивчення різних популяцій люцерни встановлено, що у них виявлялися дві форми кореневої системи (СТ та СТР), які розрізнялися за об'ємом, вагою надземної та кореневої маси. Вирахувані кореляційні зв'язки показали, що з об'ємом кореневої системи тісно пов'язані основні господарсько-цінні ознаки. Зокрема, ідеться про сильний позитивний зв'язок об'єму кореневої маси з надземною масою ($r = 0,48-0,86$) і кореневої маси ($r = 0,63-0,96$) з висотою рослин ($r = 0,31-0,72$). Два цикли доборів за об'ємом кореневої маси сприяли її підвищенню, підсиленню росту рослин і отриманню більшої врожайності надземної та кореневої маси. За кількістю стебел спостерігався середній та вищий від середнього зв'язок. Лише в окремі роки сила цього зв'язку збільшувалася у популяціях Надежда/М. quasifalcata, Флора 2/Надежда, Піщана/Різнокольорова.

Висновки. Проведені дослідження дозволили розробити спосіб добору високопродуктивного селекційного матеріалу з підвищеним об'ємом кореневої системи (патент на корисну модель № 18659), методику селекції люцерни, спрямовану на підвищення рівня накопичення кореневої маси (Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 32134).

Ключові слова: люцерна, стержнева та стержнево-розгалужена коренева система, об'єм кореневої системи, добір, надземна та коренева маса.

Ушкаренко В.О., шепель А.В., Коковіхін С.В., Чабан В.О. Рациональність використання води в посівах шавлії мускатної при краплинному зрошенні на Півдні України

Мета – науково обґрунтувати комплекс агротехнічних заходів вирощування шавлії мускатної для раціонального використання води за вирощування досліджуваної культури при краплинному зрошенні на Півдні України. **Методи.** Польові дослідження з удосконалення технології вирощування шавлії мускатної шляхом застосування системи краплинного зрошення проводили на землях ПП «Діюла» Бериславського району Херсонської області з 2011 по 2018 рр. згідно з методикою дослідної справи. Величину водоспоживання культури розраховували ме-

тодом водного балансу. Контроль вологозапасів виконували термостатно-ваговим методом. **Результати.** Встановлено, що водоспоживання шавлії мускатної слабо змінюється за роками життя – у перший рік воно становить 4873-5856 м³/га, на другий рік 4811-5560, на третій рік – 4811-5540, а на четвертий рік 4862-5680 м³/га, що можна пояснити високими волого витратами на випаровування з поверхні ґрунту. Строки сівби слабо впливали на величину досліджуваного показника зі слабким зростанням його за сівби в першу декаду грудня (підзимовий) порівняно з першою декадою квітня. Зафіксована тенденція зростання споживалось води у варіантах з міжряддям 70 см порівняно з 45 см. У перший рік використання водоспоживання шавлії мускатної перевищує 5 тис. м³/га за сівби у першу декаду грудня. **Висновки.** Визначено, що максимальну питому вагу у водному балансі культури займають атмосферні опади – 47,5-49,3%. Також істотною (35,4-43,3%) є питома вага ґрунтової вологим, а на зрошувальну норму припадає 13,5-15,4%. На четвертому році використання на неудобреному контролі сумарне водоспоживання дорівнювало 5130 м³/га за сівби у першу декаду грудня, а при сівбі у першу декаду квітня відбулося його зменшення на 5,2%. Найменше значення коефіцієнту водоспоживання – 362 м³/т у перший рік використання культури було за сполучення варіантів – оранка на глибину 28-30 см, внесенням добрив у дозі N₆₀P₉₀, сівба у першу декаду грудня з міжряддям 45 см. На другому і третьому роках використання зберігалася найекономішного використання води за внесення добрив у дозі N₆₀P₉₀, сівбі у грудні з міжряддям 45 см, а вплив зміни глибини оранки був неістотним – від 0,7 до 2,3%. На четвертому році використання шавлії мускатної проявилася різке падіння ефективності використання води, а коефіцієнт водоспоживання істотно зменшився – порівняно з першим роком в 3,5-6,9 рази, а другим і третім – в 6,4-7,5 рази.

Ключові слова: шавлія мускатна, краплинне зрошення, фон живлення, обробіток ґрунту, строк сівби, роки використання, водоспоживання, ефективність використання води.

Аннотация

Вожегова Г.А., Белов Я.В. Влияние густоты стояния растений и фона питания на водопотребление и продуктивность гибридов кукурузы в условиях орошения юга Украины. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 4-7.

Цель. Научно обосновать элементы технологии выращивания гибридов кукурузы для оптимизации суммарного водопотребления и повышения продуктивности растений в условиях Южной Степи Украины при применении орошения.

Методы. Полевые опыты проведены в течение 2016–2018 гг. на опытном поле Николаевского национального аграрного университета. Закладка и проведение опытов проводилась согласно общепринятым методикам опытного дела в растениеводстве и орошаемом земледелии.

Результаты. Суммарное водопотребление посевов кукурузы менялось в зависимости от всех исследуемых в опыте факторов. В среднем за три года по фактору А (гибрид) максимальное суммарное водопотребление – 4683 м³/га установлено у гибрида ДКС 4795. По фактору В (густота стояния растений) высоким данный показатель был при использовании густоты стояния растений 80 тыс. шт./га и составил в среднем 4517 м³/га. Доказано, что лучшие показатели продуктивности гибриды ДКС 4764 и ДКС 4795 были при густоте стояния 70 тыс. шт./га, соответственно 15,5 и 15,4 т/га. Внесение минеральных удобрений обеспечило прирост урожайности зерна в среднем на 1,8–4,7 т/га по сравнению с контролем.

Выводы. В полевых опытах установлено, что наибольшее водопотребление (4683 м³/га) отмечено у гибрида ДКС 4795, а у гибридов ДКС 4764 и ДКС 4795 данный показатель уменьшился на 2,3–12,0%. Установлено, что наименьший коэффициент водопотребления (239 м³/т) был в варианте с гибридом ДКС 3730 при густоте стояния растений 80 тыс. шт./га и дозе удобрений N120P120. В среднем по гибриднему составу оптимальной с точки зрения экономики расхода воды оказалась густота стояния растений 70 тыс. шт./га. Для получения максимальной урожайности при выращивании гибрида ДКС 3730 необходимо формировать густоту стояния растений на уровне 80 тыс. шт./га; ДКС 4764 – 70 тыс.; ДКС 4795 – 70–80 тыс. шт./га. Оптимальной дозой удобрений при выращивании всех исследуемых гибридов является N90P90.

Ключевые слова: кукуруза, орошение, гибрид, густота стояния растений, удобрения, водопотребление, урожайность.

Вожегова Р.А., Беляева И.Н., Коковихин С.В., Пилярський В.Г., Пилярская Е.А. Эффективное ведение маркетинга и внедрения в производство научных разработок Института орошаемого земледелия НААН. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 8-11.

Цель. Анализ внедрения в производство отечественных инновационных разработок, направленных на водо- и ресурсосбережение, повышение экономической, энергетической и экологической эффективности сельского хозяйства Украины.

Методы. В маркетинге широко используются различные приемы и методы исследования, основанные как на теоретических, так и практических подходах развития и совершенствования хозяйственной деятельности субъектов рынка.

Результаты. Результатом деятельности ученых Института орошаемого земледелия НААН

является разработка и широкое внедрение в производство новых, адаптированных к засушливым условиям зоны Южной Степи Украины систем земледелия, рационального и безопасного природопользования, сохранения плодородия почв и окружающей среды; отработки новых генетических и биотехнологических методов селекции, за счет которых создано более 70 сортов и гибридов пшеницы, кукурузы, сои, люцерны, многолетних злаковых трав, томата, хлопчатника, которые являются конкурентоспособными и адаптированными к условиям орошения южного региона. Значительная часть созданных сортов являются национальными стандартами, которые по производительности на 15–30% превышают аналоги. В Институте и опытных хозяйствах на высоком уровне организована работа по ведению первичного и элитного семеноводства с последующей реализацией семян высоких репродукций сельхозпроизводителям из разных регионов Украины и за границу.

Выводы. На сегодняшний день значительная часть различных организаций и объединений выступают в качестве потребителей, поэтому для сохранения конкурентной позиции ученые Института орошаемого земледелия НААН большое внимание уделяют маркетинговой деятельности.

Ключевые слова: маркетинг, инновационные разработки, популяризация, выставки-ярмарки, социальные медиа, реклама.

Вожегова Р.А., Беляева И. М., Белый В.Н. Фотосинтетическая деятельность семенных посевов озимой пшеницы в зависимости от сортового состава, сроков посева и удобрения в условиях Юга Украины

Цель – определить параметры фотосинтетической деятельности семенных посевов озимой пшеницы в зависимости от сортового состава, сроков посева и удобрения при выращивании в неопытных условиях Юга Украины. **Методы:** полевой, лабораторный, дисперсионный. **Результаты.** Установлено, что площадь листовой поверхности была максимальной при выращивании сорта Мария – 38,7 тыс. м²/га. Срок посева (фактор В) повлиял на площадь листовой поверхности посевов озимой пшеницы, поскольку в условиях раннего сева во II декаде сентября наблюдали относительно устойчивое снижение исследуемого показателя при выращивании всех сортов. Фотосинтетический потенциал менялся по сортовому составу: на сорте Антоновка – 258%, Благо – 278%, Мария – 244%. Чистая продуктивность фотосинтеза посевов озимой пшеницы слабо менялась в зависимости от сортового состава. Срок сева максимально повлиял на чистую продуктивность фотосинтеза в межфазный период «колошение – налив зерна». Применение удобрений, с точки зрения исследуемого параметра, удачным был при условии применения схем С-5 – 5,67 г/м² в сутки и С-4 – 5,52 г/м² в сутки. **Выводы.** Площадь листовой поверхности посевов пшеницы озимой отличалась в зависимости от сортового состава. Также проявилась тенденция роста этого показателя при переходе от ранних сроков сева к более поздним. Фотосинтетический потенциал семенных посевов озимой пшеницы, зафиксированный нами на протяжении исследования, прежде всего зависел от межфазных периодов наблюдения, при этом минимальным этот показатель был в начальной вегетации – в межфазный период «вегетация – выход в трубку», а максимальных значений достиг в период от возобновления вегетации в мо-

лочной спелости зерна. Применение удобрений обеспечило наибольший рост чистой продуктивности фотосинтеза на четвертом и пятом вариантах до 5,5–5,7 г/м² в сутки, что больше контрольного варианта на 7,3–12,9%.

Ключевые слова: пшеница озимая, семена, сорт, срок сева, удобрения, площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза.

Вожегова Р.А., Боровик В.А., Биднина И.А., Рубцов Д.К. Зависимость биохимического состава семян сои от различных доз азотных удобрений и плотности посева. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 11-15.

Цель. Установить оптимальную густоту стояния растений на фоне применения азотного удобрения с целью формирования максимальных показателей качества семян среднеспелого сорта сои Святогор.

Методы исследований – полевой, лабораторный, статистический.

Результаты. Применение минерального удобрения повысило содержание протеина в семенах сои на 1,4–5,5% по сравнению с неудобренными участками. Процент белка в семенах сои заметно повышался с увеличением густоты посева, независимо от фона питания. Наибольшее количество белка в семенах было накоплено растениями в вариантах с плотностью 1 млн шт./га при внесении N30 (40,3%) и при густоте посева 600 тыс. шт./га – 1 млн шт./га при применении N60 (39,0–39,4%). Увеличение плотности посева до 1 млн шт./га способствует уменьшению содержания сырого масла в семенах сои сорта Святогор от 22,8 до 22,0% на фоне N30 и N60 – от 22,2 до 22,3%, в т.ч. и на неудобренных вариантах (от 22,2% до 20,8%). Максимальный выход белка с гектара (1514,62 кг) и масла (864,94 кг) получено при внесении N60 и густоте стояния растений 600 тыс. шт./га. Выход протеина и масла с гектара увеличивался за счет повышения урожайности на 58% (1,62 т/га), по сравнению с вариантом без применения удобрения. В среднем за годы проведения исследований наблюдалось уменьшение содержания масла в семенах сои в вариантах с меньшей плотностью посева 300 тыс. шт./га к большей – 1 млн шт./га. Оптимизация исследуемых факторов позволяет формировать семена сои высокого качества.

Выводы. В среднем за три года исследований на фоне применения азотного удобрения максимальное содержание белка в семенах сои составляло 40,3%, масла – 22,8%. Применение минерального удобрения способствовало увеличению содержания протеина в семенах сои на 1,4–5,5% по сравнению с неудобренными участками. Процент белка в семенах сои заметно повышался с увеличением густоты посева, независимо от фона питания: при плотности 300 тыс. шт./га он находился в пределах 36,2–37,2%, при 1 млн шт./га – 37,–40,3%. Максимальное количество белка было накоплено растениями в семенах в вариантах с плотностью 1 млн шт./га при внесении N30 (40,3%) и при густоте посева 600 тыс. шт./га – 1 млн шт./га при применении N60 (39,0–39,4%). Наибольший выход белка с гектара (1514,62 кг) и масла (864,94 кг) получено при внесении N60 и густоте стояния растений 600 тыс. шт./га. Выход протеина и масла с гектара увеличивался за счет повышения урожайности на 58% (1,62 т/га) по сравнению с вариантом без применения удобрения. Оптимизация плотности посева и дозы азотного удобрения позволяет формировать семена сои высокого качества.

Ключевые слова: соя, густота стояния растений, дозы азотного удобрения, содержание белка, содержание масла.

Вожегова Р.А., Мельниченко А.В. Генетическое разнообразие риса посевного – основа для селекции на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды

Целью проведения исследований является оценка разнообразного по эколого-географическому происхождению генофонда риса посевного по комплексу хозяйственных и селекционных признаков для выделения наиболее ценных образцов, их описание и широкое внедрение в селекцию как традиционными, так и новыми методами. В статье приведены **результаты** исследования по созданию риса посевного различных морфотипов с признаками высокой зерновой продуктивности и устойчивости к биотическим факторам среды. Проведена селекционная оценка сортов риса посевного различных морфотипов методом определения общей комбинационной способности. Обнаруженные сорта с высоким количеством зерна в метелке являются перспективными и были использованы в селекционных программах в качестве родительских форм в гибридизации. На основе скрещивания были созданы и выделены перспективные высокопродуктивные линии с признаками повышенной устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Устойчивость против полегания перед уборкой с показателями 7–9 баллов обнаружили у 59 образцов, что позволяет при наличии других хозяйственно-ценных признаков успешно использовать их в селекционных программах. По результатам исследований в первичных звеньях селекционного процесса выделены формы различных групп устойчивости с высоким генетическим потенциалом и комплексом хозяйственно-ценных признаков. **Вывод.** Выявлен характер наследования и изменчивости признака «продуктивность главной метелки» у гибридов риса. По результатам полевых оценок выделено 45 участков для дальнейшего изучения признаков и размножения. Дальнейшее исследование будет проведено для определения показателей в различных по комплексу признаков условиях и подтверждения стабильности их уровня по годам. По предварительным данным определена перспективность исследования названных гибридов в селекционном процессе в качестве высокоадаптивных и высокопродуктивных линий и сортов украинской селекции.

Ключевые слова: рис, сорт, генотип, высокопродуктивность, адаптивность, морфологический признак, полегание.

Грановская Л.Н. Научное обоснование направлений разрешения конфликтов в зоне восстановления рисовых оросительных систем на территории Херсонской области. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 15-20.

Цель. Разработка научного обоснования направлений разрешения конфликтов в зоне восстановления рисовых оросительных систем на территории Голопристанского района Херсонской области.

Методы исследований. Использование классических и специальных методов научного исследования, а именно: анализа, синтеза, исторического, полевого и аналитических методов.

Результаты. Научно обоснованы природные и существенные факторы, которые негативно влияют на гидрогеолого-мелиоративную обстановку в зоне рисосеяния и на территории села Новочерноморье. Природные факторы: сложные геологические, геоморфологические и гидрогеологические условия территории Голопристанского района, что способствует повышению уровня грунтовых вод, особенно в прибрежной зоне; низкий уровень технического состояния оросительных систем, который характеризуется низким коэффициентом

полезного действия и способствует образованию мощного инфильтрационного потока; размещение села по тальвегу балки на пути природной разгрузки поверхностных и подземных вод с водосборной площади. К искусственным факторам относятся: бессточность территории села после ее застройки; отсутствие постоянной работы дренажных скважин и центральной канализационной системы на территории населенного пункта. Все эти факторы негативно влияют на гидрогеолого-мелиоративные условия сельскохозяйственных земель и территории населенного пункта с. Новочерноморье. Для разрешения задачи по обеспечению населения региона качественной отечественной рисовой крупой и с целью предупреждения процессов вторичного засоления и осолонцевания на природно-низкоплодородных засоленных и осолонцованных почвах необходимо восстановить работу рисовых оросительных систем путем их модернизации и внедрения инновационных ресурсосберегающих технологий выращивания риса и сопутствующих культур, которые не будут способствовать ухудшению гидрогеолого-мелиоративной ситуации в с. Новочерноморье, а также обеспечат благоприятные экологические условия в пределах санитарной зоны Черноморского биосферного заповедника.

Выводы. В сложных гидрогеологических условиях Голопристанского района при модернизации рисовых оросительных систем рекомендуем использовать инновационные инженерные решения и внедрять инновационные ресурсосберегающие технологии выращивания риса с учетом требований охраны окружающей среды. Для улучшения гидрогеологической ситуации на территории села необходимо углубить сбросные каналы, которые проходят рядом с селом Новочерноморье, со стороны первого и второго рисовых севооборотов и упорядочить поверхностный сток в пределах села и со стороны прилегающей водосборной территории.

Ключевые слова: рисовая оросительная система, геологические и почвенные условия, конфликты интересов, рис, природоохранные территории, модернизация, ресурсосберегающие технологии.

Дробитько А.В., Коковихин С.В., Заец С.А. Производительность и экономико-энергетическая эффективность технологии выращивания сортов ячменя озимого в условиях Южной Степи Украины

Цель – установить показатели производительности и экономико-энергетической эффективности технологии выращивания различных по генетическим потенциалам сортов ячменя озимого в условиях Южной Степи Украины. **Методы:** полевой, лабораторный, статистический, экономический, энергетический. **Результаты.** Урожайность зерна сортов ячменя озимого существенно колебалась в отдельные годы проведения исследований в зависимости от особенностей гидротермических условий: при благоприятных условиях 2009 г. у сортов Достойный и Зимний она выросла до 6,21–6,44 т/га, а при засухе 2008 и 2012 гг. – у сортов Зимний и Трудивнык – уменьшилась до 3,21–3,29 т/га, или в 1,9–2,1 раза. Коэффициент вариации уменьшился до 15,4–15,6% в вариантах с сортами ячменя озимого Трудивнык и Основа, а на сорте Зимний – повысился до 25,0%. Применение защиты растений обусловило рост содержания белка на всех сортах на 0,5–1,0%. Содержание крахмала в зерне исследуемой культуры имел в основном обратные тенденции. Экономическим анализом определено, что условный чистый доход был наибольшим (2768 грн/га) при выращивании сорта Достойный с защитой растений от вредных организмов. Коэффициент энергетической эффективности макси-

мального уровня – 2,48 приобрел в варианте с защитой растений при выращивании сорта Достойный. **Выводы.** Установлено, что применение защиты растений обусловило увеличение урожайности зерна в среднем по сортовому составу с 4,12 до 4,65 т/га, или на 12,9%. Статистическим анализом доказано, что стрессоустойчивость была максимальной у сортов Тамань, Достойный и Абориген. Генетическая гибкость увеличилась до 4,81 у сорта Достойный, а у сортов Росава и Абориген произошло ее снижение на 12,1%. Содержание белка в зерне изучаемых сортов, которые выращивали без защиты растений, превысил 10% у сортов Зимний и Трудивнык. Защита растений обеспечила повышение условно чистой прибыли с 1840 до 2088 грн/га, или на 13,5%. Уровень рентабельности уменьшился до 38,8–39,1% в варианте с защитой растений на сортах Росава и Трудивнык, а высокого уровня (59,3%) он достиг в варианте с защитой растений на сорте Достойный. Прирост энергии уменьшился в варианте без защиты растений в 30,0–30,1 ГДж/га на сортах Абориген и Тамань. Минимальная энергоёмкость продукции зафиксирована при выращивании с защитой растений сортов Достойный (5,73 ГДж / т), Зимний (5,87) и Основа (5,97 ГДж / т).

Ключевые слова: ячмень озимый, защита растений, сорт, урожайность, качество, экономическая эффективность, энергетическая оценка.

Жуйков А.Г., Бурдюг А.А. Фенологические и биометрические особенности гибридов подсолнечника при органической технологии выращивания в условиях Юга Украины. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 20-24.

В статье приведены результаты анализа комплекса базисных фенологических (дата наступления основных фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов, общей продолжительности вегетации) и формирования наиболее принципиальных биометрических показателей (высота растений, длина междоузлий, площадь, толщина и форма листовых пластинок, их пигментная наполненность, параметры ассимиляционного аппарата и дифференциация корневой системы культуры по почвенному профилю) при традиционной и органической технологии выращивания.

Цель была реализована путем закладки 2-факторного полевого опыта, в котором фактор А (гибрид подсолнечника) был представлен двумя вариантами: PR64F66 F1 и Типса F1, фактор В (технология выращивания) пятью вариантами: традиционная (интенсивная) – контроль и четыре модификациями органической технологии. Способ закладки опыта – расщепленными делянками, повторность опыта – четырехкратная, все наблюдения и исследования проводились на двух несмежных повторениях согласно общепринятых методик.

Установлено, что органическая технология, по сравнению с интенсивной, способствовала пролонгированию продолжительности основных фаз роста и развития и межфазных периодов (от цветения до налива семян) на 4–5 суток при одновременном сокращении продолжительности стартовых этапов онтогенеза (всходы–формирование корзинки). Также уменьшался показатель средней высоты растений при одновременном увеличении их облиственности, линейных размеров и площади листовой пластинки, ее толщины и пигментного наполнения, сокращается длина междоузлий и увеличивается индекс облиственности агрофитотеноза.

Органическая технология способствовала более активному развитию корневой системы подсолнечника и дифференциации ее активной массы по почвенному профилю. Организация защиты

культуры от сорняков с помощью агротехнических мероприятий не уменьшила показатель выживания растений подсолнечника: количество растений, погибших на единице посевной площади за вегетацию, было на уровне аналогичного контрольного показателя при интенсивной технологии выращивания.

Ключевые слова: подсолнечник раннеспелой группы, биологизация, продолжительность междоузлий, габитус, индекс листовой поверхности, корневая система, коэффициент выживаемости растений.

Капинос М.В. Агроэкономическая оценка элементов технологии выращивания сортов гороха в условиях Южной Степи Украины

Цель – установить урожайность и экономическую эффективность технологии выращивания сортов гороха посевного в неополитивных условиях Южной Степи Украины. **Методы.** Исследования проводились на опытном поле НИИ агротехнологий и экологии Таврического государственного агротехнологического университета в течение 2015–2017 гг. Двухфакторный опыт закладывали по методике опытного дела. Экономические расчеты проводили согласно специальным методикам.

Результаты. Максимальная условная чистая прибыль зафиксирована в варианте с сортом Девиз, которая повысилась до 15451 грн/га, а у сорта Атаман этот показатель имел наименьший уровень – 12912 грн/га. Наибольший уровень рентабельности в опыте – 24,1% получили при выращивании сорта гороха Девиз при обработке семян биопрепаратом АКМ. Приход энергии с урожаем был большим у сорта Девиз – 59,4 ГДж/га, а у других сортов данный показатель уменьшился на 2,2–13,1%. Комплексная обработка семян биопрепаратами АКМ и Ризобифит позволила повысить данный показатель до 60,4 ГДж/га. Прирост энергии при выращивании гороха в значительной степени зависел от сортового состава. **Выводы.** Установлено, что стоимость валовой продукции при выращивании гороха посевного Атаман при использовании биопрепаратов и регуляторов роста для обработки семян была существенно ниже, чем у сортов Девиз и Глянс. Себестоимость выращивания зерна гороха была максимальной у сорта Атаман – 2631 грн/т, что на 10,3–12,4% больше других исследуемых сортов. Максимальный условный чистый доход зафиксирован в варианте с сортом Девиз – 15451 грн/га. Наибольший уровень рентабельности в опыте – 24,1% получили при выращивании сорта гороха Девиз при обработке семян биопрепаратом АКМ. Коэффициент энергетической эффективности разработанной технологии выращивания гороха посевного слабо менялся по сортам – от 3,1 на сорте Атаман до 3,4 – на сорте Девиз.

Ключевые слова: горох посевной, сорт, инокуляция семян, урожайность, изменчивость результирующих признаков, экономическая эффективность.

Коляниди Н.А. Водопотребление и запасы продуктивной влаги в посевах нута в зависимости от приемов выращивания. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 25–28.

Целью работы было выявить среди изучаемых сортов нута те из них, которые наиболее эффективно используют почвенную влагу, а также исследовать особенности водопотребления нута в зависимости от способов посева и применения гербицидов. Полевой опыт проводили в течение 2008–2010 гг. в ФГ «Росена-Агро» Николаевской области. Почвенный покров опытного участка представлен черноземом южным. Объектом ис-

следования послужили сорта нута: Розанна, Память, Триумф, Буджак.

Схема опыта также включала различные способы посева – рядовой (15 см) и ширококорядный (45 см) и внесение гербицидов: Пульсар (1 л/га); Базагран (2 л/га); баковая смесь Пульсара и Базаграна с половинными дозами каждого препарата. Повторность трехкратная, посевная площадь делянки первого порядка 75 м², учетная – 50 м². Технология выращивания нута была рекомендованной для зоны проведения исследований. Нормы высева семян: для сплошных посевов – 0,6 млн шт. всхожих семян на 1 га, для ширококорядных – 0,4 млн шт./га.

Основной причиной нестабильных урожаев нута в Южной Степи Украины является недостаточное увлажнение в течение года. При недостаточных весенних запасах влаги в метровом слое почвы и осадками в апреле–мае, которые поддерживают почву во влажном состоянии, создаются благоприятные условия для роста и развития этой культуры.

Наибольшее суммарное водопотребление посевов нута выявлено при ширококорядном способе его посева на фоне внесения баковой смеси Пульсар + Базагран в фазу 2–5 настоящих листьев культуры. При посеве с междурядьями 15 см нормой высева семян 0,6 млн шт./га коэффициент водопотребления нута составлял 2277 м³/т, ниже этот показатель формировался при посеве нута на 45 см с нормой высева 0,4 млн шт./га (от 2021 до 2358 м³/т в зависимости от сорта). Меньше воды на образование 1 т зерна расходовали так называемые крупнозерновые сорта Триумф и Буджак – 2055–2176 м³/т, а мелкозерновые Розанна и Память – 2264–2428 м³/т. Минимальные расходы общего количества воды на 1 т зерна отмечали при выращивании сорта Буджак: при рядковом посеве – 2089 м³/т, при ширококорядном посеве – 2021 м³/т.

Ключевые слова: нут, сорт, способ посева, водопотребление, гербицидный фон.

Коновалов В.А., Коновалова В.Н., Усик Л.А. Семенная продуктивность сортов сафлора красильного при разных условиях выращивания на юге Украины

Целью исследований было установление оптимальных условий увлажнения и доз минерального питания, которые позволят увеличить семенную продуктивность и урожайность кондиционных семян сафлора красильного.

В результате исследований, проведенных в Асканийской государственной сельскохозяйственной опытной станции Института орошаемого земледелия НААН, установлено, что орошение независимо от сорта обеспечило в среднем прибавку урожая на уровне 0,3 т/га. Наибольшую урожайность кондиционных семян у всех сортов сафлора как при орошении, так и в условиях естественного увлажнения обеспечило внесение N₉₀P₆₀. Уменьшение доз внесения удобрений (N₉₀P₆₀-N₆₀P₆₀-N₄₅P₆₀-без удобрений) приводит к снижению урожайности и кондиционности семян сафлора красильного. Среди исследуемых сортов как по продуктивности, так и по урожайности выделялся сорт Живчик, он сформировал наибольшее количество корзинок на 1 растении и массу семян с 1 растения. Так, на орошении максимальное количество корзинок у сорта составляет 20,8 шт, масса семян при этом составляет 11,61 г. В условиях естественного увлажнения эти показатели 15 шт. и 7,73 г соответственно. А вот масса 1000 семян в богарных условиях выращивания сафлора на 3,05 г больше, чем в условиях орошения. Так, самый высокий показатель массы 1000 семян полученный у сорта Лагидный в условиях естественного увлажнения 38,04 г, тогда как в условиях ороше-

ния этот показатель на уровне 34,14 г. высокий урожай кондиционных семян получен сорту Живчик в условиях орошения на уровне 1,87 т/га, в условиях естественного увлажнения урожайность семян сорта составила 1,39 т/га.

Показатели качества сафлора красильного свидетельствуют о том, что внесение $N_{90}P_{60}$ обеспечило получение наивысшей масличности у всех сортов. Относительно влияния условий выращивания на масличность сафлора: при орошении масличность несколько выше, чем на богаре. Самая высокая масличность была получена в условиях орошения у сорта Живчик при внесении $N_{90}P_{60}$ – 33,5%, выход масла при этом составил 570 кг/га. В условиях естественной влагообеспеченности самую высокую масличность 30,6% с выходом масла 387 кг/га обеспечил также сорт сафлора Живчик при внесении $N_{90}P_{60}$.

Вывод. Максимальная прибыль в опыте получена по сорту Живчик в условиях орошения с внесением $N_{90}P_{60}$ 7902 грн./га и рентабельностью 73%. В неполивных условиях высокий доход на уровне 6990 грн./га с рентабельностью 106% обеспечило выращивание сафлора сорта Живчик с внесением $N_{60}P_{60}$.

Ключевые слова: сафлор красильный, сорт, орошение, продуктивность, урожайность.

Кулик М.И., Сиплива Н.А., Бабич О.В. Формирование урожайности проса прутьевидного в зависимости от ширины междурядий и подкормки посевов. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 28-34.

Цель. Установить влияние элементов технологии выращивания на формирование урожайности проса прутьевидного для условий недостаточного увлажнения Лесостепи Украины.

Методы. В полевых и лабораторных условиях изучены особенности формирования урожайности биомассы проса прутьевидного в зависимости от применения подкормки посевов, оптимальные параметры количественных показателей и взаимосвязь с регулировкой, оптимизацией роста и развития растений, а также обеспечение высокой продуктивности сортов проса прутьевидного.

Результаты. По результатам исследований установлено, что наряду с погодными условиями, комплексом агромероприятий, направленных на установление оптимальных параметров для роста и развития растений при выращивании их с различной шириной междурядья, проведение подкормки посевов имело существенное влияние на формирование количественных показателей проса прутьевидного. За годы проведения эксперимента отмечено четкую динамику увеличения высоты растений проса прутьевидного от третьего до шестого года вегетации по всем вариантам опыта от 155,4 до 240,5 см, в среднем за годы – от 173,4 до 235,2 см. Количественные показатели растений проса прутьевидного наряду с факторами, которые были поставлены на изучение, определенным образом обусловили урожайность культуры по сухой биомассе, она менялась в широких пределах в разрезе лет исследования от 10,7 до 15,9 т/га (в среднем за годы – от 11,7 до 15,5 т/га) и зависела как от ширины междурядий, так и от норм внесения азота в подкормку. При этом лучшим вариантом оказалось выращивание культуры с шириной междурядий 45 см и применением весенней подкормки растений дозой азота 30–45 кг/га.

Выводы. В результате проведенных многолетних исследований было установлено, что наибольшую урожайность биомассы обеспечивает просо прутьевидное при выращивании с шириной междурядий 45 см и применении весенней азотной подкормки растений в дозе 30–45 кг д.в./га. Внесе-

ние меньшей и большей доз азота не приводило к существенному повышению урожайности или даже уменьшало данный показатель. Установлена такая закономерность по площади питания растений: как уменьшение междурядья до 15 см, так и увеличение до 60 см приводит к существенному снижению урожайности. Это связано с вылеганием посевов на суженных междурядьях на вариантах с высоким агрофоном питания.

Ключевые слова: биоэнергетические культуры, биомасса, урожайность, подкормка, ширина междурядья.

Малюк Т.В., Козлова Л.В., Пчелкина Н.Г. Оптимизация водного режима почвы в интенсивных насаждениях черешни при капельном орошении и мульчировании. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 34-39.

Цель. Установить особенности формирования гидротермического режима чернозема южного в молодых интенсивных насаждениях черешни под влиянием капельного орошения и разных систем содержания почвы.

Методы. Исследование проведено на базе Мелитопольского опытной станции садоводства имени М.Ф. Сидоренко ИС НААН в течение 2016–2018 гг. в молодых насаждениях черешни согласно требованиям «Методики проведения полевых исследований с плодовыми культурами». Почва – чернозем южный легкосуглинистый. Система содержания почвы – черный пар (контроль) и мульчирование приствольных полос: опилками, соломой и черным агроволокном. Полив сада осуществляли стационарной системой капельного орошения при поддержании влажности почвы 70% НВ. Влажность почвы определяли в динамике термостатно-весовым методом. Температуру почвы – почвенным термометром на поверхности и на глубине 10 см.

Результаты. Использование природных материалов для мульчирования, а именно опилок и соломы обусловило сохранение влаги осадков на 26% относительно парового содержание почвы в неорошаемых условиях. Кроме того, в зависимости от особенностей погодных условий года температура почвы при мульчировании природными материалами по сравнению с черным паром была ниже на 5,8–24,7°C. Черное агроволокно такими свойствами не обладало: в отдельные периоды температура под ним была даже выше, чем на черном поле, на 3–5°C. Мульчирование в сочетании с орошением при уровне передполивной влажности почвы 70% НВ позволило уменьшить количество поливов и увеличить межполивной период, что обеспечило экономию поливной воды от 11 до 49%. Применение для мульчирования природных материалов обусловило экономию поливной воды при условии соблюдения РПВГ 70% НВ в среднем за три года исследований более 36%, черного агроволокна – на 19,8%.

Выводы. Мульчирование приствольных полос черешни соломой и опилками при естественном увлажнении не может быть полной альтернативой орошению в засушливых условиях юга Украины, однако обуславливает сокращение периода острой нехватки влаги в почве. Мульчирование в сочетании с орошением позволяет уменьшить количество поливов на 2–3, увеличить межполивной период до 20 дней, что обуславливает снижение затрат поливной воды. Наибольшую экономию водных ресурсов (более 36%) отмечено при использовании в качестве мульчи соломы и опилок. Применение капельного орошения и мульчирование природными материалами обуславливает уменьшение максимальной температуры почвы в жаркий период года минимум на 5,7°C и снижение

амплитуды суточных колебаний температуры почвы.

Ключевые слова: насаждения черешни, черномезем легкосуглинистый, система содержания почвы, мульчирование, капельное орошение, гидротермический режим.

Малярчук Н.П., Томницький А.В., Малярчук А.С., Исакова Г.М., Мишукова Л.С. Влияние основной обработки на солевой режим почвы и продуктивность севооборотов в зоне действия Ингулецкой оросительной системы. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 39-43.

Цель: установление направлений изменений мелиоративного состояния темно-каштановой почвы под воздействием разных систем основной обработки в пропашном 4-польном севообороте на орошении в зоне действия Ингулецкой оросительной системы.

Методы: полевой, количественно-весовой, визуальный, лабораторный, расчетно-сравнительный и математически-статистический методы с использованием общепризнанных в Украине методик и методических рекомендаций.

Результаты. Установлено, что длительное орошение (свыше 50 лет) слабо минерализованными водами Ингулецкой оросительной системы на фоне систем основной обработки, которые исследовались, привело к накоплению солей в метровом слое почвы. Меньшее количество солей накапливалось в варианте разноглубинной вспашки, а в вариантах разноглубинной безотвальной и дифференцированной-1 систем обработки их, наоборот, накапливалось больше. Наивысшую урожайность культур севооборота обеспечивало внесение удобрений дозой N120P60 на фоне разноглубинной отвальной и дифференцированной-1 системы основной обработки почвы, при которых урожайность кукурузы на зерно соответственно составляла 14,44 и 14,82 т/га, сои – 4,31 и 4,34 т/га, пшеницы озимой 6,81 и 6,90 т/га и сорго зернового – 7,09 и 7,70 т/га. Обеспечив существенную экономию расходов на выполнение мелкой и разноглубинной безотвальных систем обработки почвы в севообороте, они мало влияли на общие расходы на технологии выращивания сельскохозяйственных культур в целом.

Выводы. Применение дифференцированной-1 системы основной обработки с одним щелеванием на глубину 38–40 см за ротацию 4-польного пропашного севооборота на Ингулецком орошаемом массиве с использованием для полива воды, ограниченно пригодной для орошения, способствует снижению темпов накопления солей в пахотном горизонте, улучшает физико-химические свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов, обеспечивая наивысший уровень прибыльности и рентабельности производства.

Ключевые слова: пропашной севооборот, темно-каштановая почва, содержание водорастворимых солей, ионно-солевой состав, урожайность.

Онуфран Л.И. Сроки посева различных сортов ячменя озимого в условиях орошения юга Украины. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 43-47.

Цель. Изучить влияние сроков посева на продуктивность и качество зерна современных сортов ячменя озимого и определить оптимальные сроки их посева в условиях орошения юга Украины.

Методы: полевой, лабораторный, аналитический.

Результаты исследований. При посеве ячменя озимого 20 сентября растения всех сортов осенью успевали хорошо раскуститься, имели кустистость 3,5–5,2, при посеве 1 октября кустистость составляла 2,3–3,2, а при посеве 20 октября

растения не успевали раскуститься, входили в зиму в фазе 2–3 листьев. Растения ячменя озимого для хорошего развития осенью должны вегетировать 55–60 дней, а сумма температур до прекращения вегетации должна составлять 500–550°C. Наивысшую урожайность и качество зерна все исследуемые сорта ячменя озимого формировали при посеве в период с 20 сентября по 1 октября. При этом урожайность сорта Академический составляла 6,88–6,93 т / га, Девятый вал – 6,95–6,98, Достойный – 5,85–5,90 т / га. Перенос посева на более поздний срок (на 20 октября) приводило к существенному снижению урожайности сорта Академический – на 0,61–0,66 т / га, сорта Девятый вал – на 0,45–0,48, сорта Достойный – на 0,44–0,49 т / га. При посеве 20 октября все сорта все же формировали удовлетворительную урожайность зерна – 5,41–6,50 т / га, поэтому этот срок сева можно считать допустимым. При всех сроках сева самую высокую урожайность и кормовую ценность зерна обеспечивали сорта Академический и Девятый вал, а сорт Достойный уступал им по производительности почти на 1 т / га зерна.

Выводы. На орошаемых землях юга Украины оптимальным сроком сева ячменя озимого сортов Академический, Девятый вал и Достойный является период с 20 сентября по 1 октября. Допустимым сроком их сева есть 20 октября. По урожайности и качеству зерна лучшими сортами для условий орошения являются Академический и Девятый вал.

Ключевые слова: кустистость растений, урожайность, качество зерна, содержание сахаров, элементы структуры.

Ощипок А.С. Влияние химических и биологических систем защиты виноградных рассадников разных по устойчивости к возбудителям болезни сортов на распространение милдью

Цель – определить эффективность применения химических и биологических средств защиты виноградных рассадников в зависимости от полевой выносливости разных сортов винограда к милдью в условиях Юга Украины. **Методы.** Исследования проводились в условиях Правобережной нижнеднепровской зоны виноградарства Украины на базе агрофирмы «Белозерский» (Херсонская область, Белозерский район, с. Днепровское) в течение 2011–2013 гг. Полевые опыты закладывали согласно общепризнанным методикам опытного дела. **Результаты.** Установлено, что применение фунгицидов (химическая защита) и биопрепарата Микосан В (биозащита) имеет высокий уровень эффективности с некоторым преимуществом первого. На основании проведенных исследований можно рекомендовать применение биопрепарата Микосан В для защиты виноградных рассадников от милдью вместо фунгицидов на слабо- и среднепораженных (по листьям) сортах винограда.

Выводы. На листьях выращиваемых саженцев винограда сортов Изабелла, Восторг милдью без защитных мер развивалась в меньшей степени, чем на листьях сортов Бианка и Аркадия, однако наиболее масштабным поражением было при выращивании сортов Первенец Магарача, Ркацителли и Шардоне. Итак, сорта Изабелла, Восторг в исследуемой зоне виноградарства характеризуются как высокостойкие, Бианка и Аркадия – как среднестойкие, а Первенец Магарача, Ркацителли и Шардоне – как низкостойкие к милдью. Установлено, что развитие милдью на листьях с показателем более 30% ведет к снижению качества посадочного материала, вызывает выход нестандартной продукции. Уровень защитных мер при использовании биопрепаратов для защиты виноградных рассадников от милдью 50% и более позволяет выращивать стандартные саженцы сортов вино-

града с высокой, средней и низкой полевой выносливостью.

Ключевые слова: сорта винограда, виноградные рассадники, распространение милдью, биозащита, эффективность защиты.

Пиньковский Г.В., Танчик С.П. Продуктивность и водопотребление среднеранних гибридов подсолнечника в зависимости от сроков сева и густоты стояния растений в Правобережной Степи Украины. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 47-52.

Цель. Целью является повышение производительности за счет усовершенствования сроков сева и густоты стояния растений подсолнечника, а также их влияния на водный режим почвы в условиях Правобережной Степи Украины.

Методы. Исследования проводились в течение 2016–2018 годов на полях Кировоградской государственной сельскохозяйственной опытной станции (КГСХОС НААН), ныне – Институт сельского хозяйства Степи НААН, по методикам полевых и лабораторных исследований.

Результаты. В статье приведены результаты научных исследований по влиянию сроков сева и густоты стояния растений подсолнечника на водопотребление среднеранних гибридов и их производительность в Правобережной Степи Украины. Установлено, что лимитирующим фактором при выращивании подсолнечника в Степи Украины является влага. В среднем за годы исследований наиболее доступной влаги в 0–10 см слое почвы было во время первого срока посева при прогревании ее на глубине заделки семян на 5–60С. Этот показатель был на уровне 25,0 мм. В таких условиях создаются вполне благоприятные условия увлажнения посевного слоя почвы, чтобы получить дружные и полные всходы при посеве в первой – второй декаде апреля. Однако в конце третьей декады апреля наблюдается существенное уменьшение валовых запасов воды в посевном и более глубоких слоях почвы, что может ограничивать производительность полученных посевов. Также установлено, что запасы доступной растением влаги в метровом слое почвы на время сева существенно повлияли на динамику появления всходов. В среднем за годы исследований наиболее доступной влаги в 0–100 см слое почвы было во время первого срока сева при прогревании ее на глубине заделки семян на 5–60С – 178,6 мм, во время второго срока сева – 172,1 мм, во время третьего срока сева – 169,7 мм.

Также установлено, что запасы доступной растением влаги в метровом слое почвы в фазе цветения и перед уборкой были неодинаковыми в годы исследований и менялись по срокам сева, а также зависели от густоты стояния растений. Так, по средним данным 2016–2018 гг. наивысшими для растений запасы доступной влаги в слое почвы 0–100 см в посевах гибридов Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82 были при густоте стояния растений 60 тыс. на гектаре, во время первого срока сева в фазе цветения – 127 мм, во время второго срока сева – 121 мм, во время третьего срока сева – 121 мм.

Исследование особенностей использования почвенной влаги гибридов подсолнечника показали, что они требуют разного влагообеспечения по фазам роста и развития. Суммарное водопотребление гибридов за вегетацию составило 3202–3271 м³/га. Такую влагообеспеченность посевов можно считать удовлетворительной для формирования высокого урожая.

Установлено, что значительно эффективнее использовали влагу растения гибрида LG 55.82 во время первого срока сева, когда почва на глубине заделки семян прогревалась до 5–60С, густота

растений составляла 60 тыс./га, а коэффициент водопотребления составлял 849 м³/т. Растения гибридов Форвард, LG 56.32, LG 54.85 наиболее эффективно использовали влагу во время третьего срока сева, когда почва на глубине заделки семян прогревалась до 9–100С, размещение было на площади 60 тыс./га, а коэффициент водопотребления составлял 1036, 884, 886 м³/т. Нужно учитывать, что в засушливых условиях подсолнечник очень рационально использует влагу.

Оптимальным сроком посева гибридов подсолнечника для LG 55.82 и LG 54.85 в Правобережной Степи является прогревание почвы на глубине заделки семян до 5–60С, для гибридов Форвард и LG 56.32 – прогревание почвы на глубине заделки семян до 9–100С оптимальная густота – 60 тыс. шт. га. При таких условиях гибрид LG 55.82 образовал урожайность 3,85 т/га, гибрид LG 54.85 – 3,64 т/га, Форвард – 3,09 т/га, гибрид LG 56.32 – 3,62 т/га.

Выводы. В условиях региона существующий в почве дефицит запаса влаги является важным лимитирующим фактором в получении высоких урожаев семян подсолнечника, поэтому полное обеспечение потребностей гибридов подсолнечника разных групп спелости во влаге является решающим в реализации их потенциальных генетических возможностей.

При первом сроке сева наивысшую урожайность семян обеспечили гибриды LG 55.82 3,85 т/га и LG 54.85 – 3,64 т/га, а гибриды Форвард и LG 56.32 при посеве в третьей срок – 3,09 и 3,62 т/га.

Смещение сроков сева на более ранние дает возможность изменять условия роста и развития растений подсолнечника. В частности, растения лучше снабжаются влагой, а также есть возможность обойти критические температурные периоды развития растений.

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, сроки сева, густота стояния растений, продуктивная влага, урожайность.

Синченко В.В., Танчик С.П., Литвинов Д.В. Водный режим почвы при выращивании сои в Правобережной Лесостепи Украины. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 52-56.

Цель – определить пути рационального использования влаги почвы соей в зависимости от предшественников и обработки в Правобережной Лесостепи Украины.

Методы. В работе использовались полевой, количественно-весовой, визуальный, лабораторный, расчетно-сравнительный и математико-статистический методы с использованием общепризнанных в Украине методик и методических рекомендаций.

Результаты. В статье показаны особенности формирования запасов доступной влаги при выращивании сои в зависимости от предшественников и обработки почвы. Установлено, что в Правобережной Лесостепи на период сева сои наибольшие запасы доступной влаги (0–100 см слой) почвы формировались после пшеницы озимой и ячменя ярового и составляли от 163,7 и 151,6 мм в варианте с проведением вспашки до 173,5 и 172,3 мм при прямом посеве. Наименьшие запасы доступной влаги обеспечила кукуруза на зерно – от 140,1 до 154,1 мм. При размещении сои после подсолнечника и сои запасы доступной влаги в метровом слое почвы были равнозначными и составляли от 149,3 и 150,0 мм после вспашки до 162,2 и 164,1 мм при прямом посеве. Самые высокие общие расходы влаги из почвы и осадков за вегетационный период сои в зависимости от ее предшественника составляли такие показатели: после пшеницы озимой – 294,5 мм, ячменя ярового – 281,7 мм, кукурузы на зерно – 277,5 мм, под-

солнечника – 284,8 мм, сои – 282,9 мм. Установлено, что минимизация обработки почвы ведет к росту общих расходов воды.

Выводы. На черноземе типичном Правобережной Лесостепи наиболее эффективно растения сои в течение вегетации расходуют влагу при размещении после пшеницы озимой в случае проведения чизельной обработки почвы, а наиболее затратно – после кукурузы на зерно и подсолнечника при поверхностной обработке почвы и прямом посеве. Суммарные расходы воды на формирование единицы сухого вещества урожая сои при размещении после кукурузы на зерно составляли от 475 м³/т на варианте со вспашкой до 623 м³/т при прямом посеве. После подсолнечника в зависимости от обработки почвы они составляли от 442 до 621 м³/т, после ячменя ярового – от 436 до 521 м³/т, после сои – от 412 до 476 м³/т, после пшеницы озимой – от 408 до 500 м³/т.

Ключевые слова: соя, предшественник, запасы доступной влаги, обработка почвы, водопотребление.

Танчик С.П., Павлов А.С., Чумбей В.В. Влияние обработки почвы на актуальную засоренность гречихи Посевной в Прикарпатье Украины. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 56-60.

Цель – достижение эффективного контроля сорняков в посевах гречихи Посевной при различной основной и предпосевной обработке почвы в Прикарпатье Украины.

Методы. Исследования проведены в условиях Прикарпатской государственной сельскохозяйственной опытной станции УААН и лаборатории кафедры земледелия и герботологии НУБіП Украины на протяжении 2015–2017 гг. Для проведения исследований использовались общенаучные, лабораторные и статистические методы. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы под названием "Statistica 10".

Результаты. В статье приведены результаты исследований влияния различных вариантов основной и предпосевной обработки почвы на актуальную засоренность и урожайность гречихи Посевной в условиях Прикарпатья Украины. Статистический анализ данных показал влияние обработки на засоренность культуры в обоих опытах. Урожайность гречихи коррелирует с численностью сорняков и их массой. В опыте 1 коэффициент корреляции (r) между урожайностью и количеством сорняков менялся от 0,64 на период всходов до -0,48 – цветения и -0,72 – созревания плодов, а между урожайностью и массой этот показатель составлял -0,58. Во втором опыте зависимость между урожайностью, численностью и массой сорняков была выражена следующими коэффициентами корреляции: -0,85; -0,86; -0,83; -0,85.

Выводы. По результатам двух опытов оптимальным является сочетание основной чизельной обработки на 20–22 см и последовательного проведения ранневесеннего боронования (закрытие влаги), боронования тяжелыми зубowymi боронами (по мере прорастания сорняков, уничтожение в фазе белой ниточки) и предпосевной культивации (Европак) на глубину заделки семян. Это обеспечило контроль численности сорняков на уровне 10 шт./м² в период всходов, 15 шт./м² – цветения и 17 шт./м² – созревания плодов при массе сорняков 194 г/м². Это обеспечило также высокую урожайность зерна гречихи в опытах – 3,61 т/га.

Ключевые слова: гречиха, актуальная засоренность, масса сорняков, обработка почвы, вспашка, чизелевание, дискование, урожайность.

Балашова Г.С., Котова Е.И., Юзюк С.Н., Котов Б.С., Шепель А.В. Влияние регулятора роста и срока замены питательной среды на

индукцию клубнеобразования картофеля в условиях in vitro. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 61-64.

Цель. Определить оптимальный режим культивирования картофеля in vitro сорта Явир в зависимости от состава и срока замены питательной среды для увеличения выхода оздоровленного семенного материала.

Методы. Комплексное использование лабораторного, математически-статистического, расчетно-сравнительного методов и системного анализа.

Результаты. Приведены экспериментальные данные о влиянии концентрации янтарной кислоты в питательной среде и срока ее замены на рост, развитие и продуктивность картофеля in vitro среднеспелого сорта Явир. Установлено, что на высоту растений существенно влияли все исследуемые факторы, а также их взаимодействие. Формирование количества междоузлий существенно зависело от концентрации стимулятора роста на 20-й день культивирования и от взаимодействия обоих факторов на 40-й день. Высокий прирост высоты растений был зафиксирован при культивировании при полном цикле питательной среды без содержания янтарной кислоты. Образование столонов растений картофеля сорта Явир на 20-й день выращивания зависело от всех исследуемых факторов, существенное влияние также оказало и их взаимодействие; на 40-й день фактор А на формирование столонов значимого влияния не оказал. На образование микроклубней на 20-й и 40-й дни культивирования влияли как все исследуемые факторы, так и их взаимодействие, на 60-й и 80-й дни действие фактора А (замена питательной среды на 20-й день) оказалось не существенным. Следует отметить, что замена питательной среды и концентрация янтарной кислоты, как отдельно взятые факторы, так и взаимодействующие, оказали значительное влияние на формирование массы микроклубней на одно растение, однако при исчислении массы среднего микроклубня оказалось, что концентрация янтарной кислоты не влияла на формирование данного показателя продуктивности растений in vitro.

Выводы. В среднем за три года наблюдений лучшими оказались варианты возделывания сорта Явир при полном цикле культивирования на жидкой питательной среде с содержанием янтарной кислоты 1,0 и 2,0 мг/л. При этом масса среднего микроклубня, соответственно, составляла 506,9 и 481,0 мг, масса микроклубней на 1 растение – 508,6 и 493,8 мг, а интенсивность клубнеобразования – 101,3 и 102,7%.

Ключевые слова: культура in vitro, семенной материал, микроклубни, продуктивность, режим культивирования.

Влашук А.Н., Дробит А.С., Прищепо Н.Н., Шапарь Л.В., Конащук Е.П. Научные основы системы семеноводства юга Украины. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 64-68.

Цель. Изучить состояние системы семеноводства сельскохозяйственных культур в условиях юга Украины.

Методы. Полевые исследования проводили в течение 2003–2018 гг. на темно-каштановых почвах в условиях опытного поля Института орошаемого земледелия НААН, расположенного на юге Украины. Планирование и проведение исследований выполняли согласно общепринятым методикам проведения полевого опыта, методическим рекомендациям и пособиям.

Результаты. Были разработаны и усовершенствованы технологии выращивания семян рапса озимого, сои, кукурузы, зерновых, зернобобовых,

технических культур и донника белого однолетнего в условиях юга Украины.

Выводы. Система семеноводства юга Украины построена на научной основе, которая обеспечивает быстрое размножение и внедрение в производство новых сортов сельскохозяйственных культур, производство сортовых семян в количестве, необходимом для обеспечения сева и создания страховых фондов. В современных рыночных условиях основой эффективного хозяйствования является использование интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, которые базируются на использовании высокопродуктивных сортов и рациональном применении оптимальных элементов технологии.

Отдел семеноводства Института орошаемого земледелия НААН работает над решением прикладных задач, разработкой методических рекомендаций, внедрением в производство научно-технических программ и научным обеспечением агротехники выращивания высококачественного посевного материала. Основным направлением научной деятельности является разработка и совершенствование элементов технологий выращивания семян сельскохозяйственных культур, а также внедрение в производство новых сортов и гибридов зерновых, зернобобовых, масличных культур и трав, занесенных в Государственный реестр сортов растений Украины.

Ключевые слова: семена, семеноводство, селекция, сорт, урожайность, рентабельность.

Вожегова Р.А., Балашова Г.С., Бояркина Л.В. Рост и развитие семенного картофеля при летней посадке свежесобранными клубнями на юге Украины. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 68-72.

Цель заключалась в определении поэтапного воздействия фотосинтетического аппарата картофеля на формирование продуктивности семенного картофеля летней посадки свежесобранными клубнями в условиях орошения на юге Украины.

Методы исследований: полевой, аналитический, математико-статистический.

Результаты исследований. Анализ полученных данных двухлетних исследований показал, что в среднем по годам исследований густота посадки 80 и 100 тыс. клубней/га обеспечила прирост урожая на 11,4–20,1% по сравнению с посадкой 60 тыс. шт./га. Урожай при удалении ботвы 10 сентября и густоте посадки 60, 80 и 100 тыс. шт./га был на 79,0; 67,0 и 75,8% ниже от урожая контрольного варианта (без удаления ботвы). До 10 сентября растения по фактической густоте стояния 39, 41 и 53 тыс./га успели накопить 21,0; 33,0 и 24,2% конечного урожая. Через 10 дней уровень урожая достигал 56,7; 64,4 и 47,4%; до 25 сентября – 91,1; 89,3 и 94,0%. Чем позже был срок удаления ботвы, тем выше был урожай клубней. В 2007 году урожай был значительно меньше (на отдельных вариантах более чем в 10 раз), чем в 2008 г., при этом разница между вариантами с разной плотностью посадки была незначительна. 2007 год был острозасушливым и, в целом, неблагоприятным для культуры картофеля.

Вывод. Экономически оправдана густота летней посадки картофеля 60 тыс. клубней/га. До конца сентября формируется более 90% конечного урожая. Увеличение густоты посадки до 80 и 100 тыс./га способствует получению более высокой урожайности, но прибавка практически не превышает дополнительно затраченного количества картофеля при посадке.

Ключевые слова: густота посадки, срок удаления ботвы, урожайность, масса клубней, масса ботвы, фракционный состав клубней.

Заець С.А., Кысиль Л.Б., Гальченко Н.Н. Урожайность современных сортов озимого ячменя при разных сроках сева и применении регуляторов роста в условиях орошения. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 72-76.

Цель. Определить влияние сорта, сроков сева и регуляторов роста Гумифилд Форте брикс, МИР и PROLIS на формирование урожайности озимого ячменя при выращивании после сои в условиях орошения.

Методы. Исследования проводились на опытном поле в севообороте отдела агротехнологий Института орошаемого земледелия НААН в период с 2016 по 2019 гг. По методикам полевых и лабораторных исследований на орошаемых землях (ИОЗ НААН, 2014).

Результаты. Установлено, что в разные по погодным условиям годы сроки сева, применение регуляторов роста по-разному влияет на формирование урожайности зерна современных сортов озимого ячменя. Существенное влияние регуляторов роста отмечено в 2017 и 2019 годах, сроков сева – в 2017 и 2018 годах, а сорта – в 2019 году. Наибольшую урожайность зерна сорта ячменя формировали в условиях 2018–7,55 т/га на сорте Академический и 7,86 т/га на сорте Девятый вал, а самые высокие приросты зерна 0,49-0,77 т/га – в 2019 году.

Использование регуляторов роста Гумифилд Форте брикс, МИР и PROLIS способствует повышению урожайности обоих сортов озимого ячменя. Средний прирост урожайности зерна от использования регуляторов роста в сорта Академический при севе 1 октября составил 0,32 т/га, у сорта Девятый вал – 0,40 т/га, а при посеве 20 октября – 0,34 и 0,38 т/га, соответственно. То есть, использование регуляторов роста способствует повышению урожайности обоих сортов озимого ячменя, но весомые приросты зерна обеспечивают растения сорта Девятый вал.

В среднем за три года исследований сорт Девятый вал самую высокую урожайность (7,03 т/га) обеспечил при севе 1 октября и обработки семян биопрепаратом МИР, а сорт Академический при обработке препаратом Гумифилд – 6,59 т/га. При севе 20 октября максимальную урожайность 6,41 т/га сорт Девятый вал формировал при обработке семян препаратом PROLIS, а сорт Академический 5,51 и 5,54 т/га при обработке семян препаратом PROLIS и опрыскивании растений Гумифилдом.

Выводы. Для повышения урожайности озимого ячменя необходимо использовать регуляторы роста Гумифилд Форте брикс, МИР и PROLIS как для обработки семян, так и опрыскивании растений у период весеннего кущения.

Ключевые слова: озимый ячмень, сорта, сроки сева, регуляторы роста, урожайность, орошение.

Заець С.А., Пилярская Е.А., Фундират К.С., Шкода Е.А. Оценка посевных и качественных показателей семян сортов тритикале озимого в зависимости от обработки микроудобрениями материнских растений. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 77-83.

Цель исследования заключалась в установлении посевных и продовольственных параметров качества семян, выявлении их взаимосвязей на сортах тритикале озимого в зависимости от обработки микроудобрениями материнских растений в орошаемых условиях.

Методы. Определение посевных и качественных показателей семян проводили в лаборатории аналитических исследований Института орошаемого земледелия в 2014–2016 гг. по общепринятым методикам и стандартам ГОСТ 2240-93, ГОСТ

4138-2002; ГОСТ 4762: 2007. Оценка хлебопекарных качеств осуществлялась методом пробной лабораторной выпечки.

Результаты. Наибольшей энергией прорастания характеризовался сорт Богодарское при применении микроудобрений Нановит – 96,8% и Гумифилд – 96,5%, что на 1,95 и 1,65% больше контроля. На сортах Раритет и Букет также отмечено положительное действие этих препаратов, соответственно, этот показатель составлял 96,0 и 96,1% и 95,3 и 95,2, что больше варианта без микроудобрений на 1,9 и 2,0% и 2,15 и 2,0%. Установлено, что подкормка материнского растения микроудобрениями Нановит и Гумифилд способствовала получению семян с большей всхожестью – 98,8 и 98,5% у сорта Богодарское, что на 1,2 и 0,9% больше, по сравнению с контролем. У сортов Раритет и Букет при использовании этих препаратов лабораторная всхожесть семян составляла 98,3–98,5 и 98,0%, что на 1,15–1,30 и 1,35% больше, чем на контрольных участках. По сравнению с контролем, применение микроудобрения Нановит повышало на 1,2–3,8 г массу 1000 семян. Использование микроудобрений Гумифилд и Наномикс также повышало массу 1000 семян на 0,4–0,6 г у сорта Букет, 1,8–1,7 г – у сорта Богодарское и 0,9–0,6 – у сорта Раритет. Выводы. Подкормка материнских растений микроудобрениями имеет положительное влияние на посевные свойства сортов тритикале озимого. Семена сортов тритикале озимого имели высокие посевные качества и соответствовало кондициям Государственного стандарта Украины (ГОСТ 2240-93). Энергия прорастания для всех сортов на вариантах опыта была в пределах 93,2–96,8%, лабораторная всхожесть – 96,7–98,8%, масса 1000 семян – 47,4–52,1 г. Лучшие условия для формирования полноценных семян были созданы при применении на материнском растении микроудобрений Нановит и Гумифилд. Среди сортов следует отметить сорт тритикале озимого Богодарское, который выделялся лучшими посевными качествами.

Ключевые слова: энергия прорастания, лабораторная всхожесть, масса 1000 семян, сорт, микроудобрения.

Косенко Н.П., Погорелова В.А., Бондаренко Е.А. Научные достижения лаборатории овощеводства Института орошаемого земледелия: история и результаты. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 83-88.

Цель. Исследовать исторический путь отдела овощеводство Института орошаемого земледелия, проанализировать творческие достижения ученых и результаты научных исследований от создания отдела по сей день.

Методы. Основные методы исследования – общенаучные принципы исторической достоверности, научной объективности и диалектического анализа исторического процесса через проблемно-хронологический анализ.

Результаты. Освещены основные этапы развития одного из подразделений ИЗЗ НААН за 60-ти летний период работы. Проведены анализ и систематизация научного наследия сотрудников лаборатории овощеводства, обосновано значение отдельных научных разработок для современной аграрной науки и производителей овощной продукции. Учеными разработаны и внедрены в производство ресурсосберегающие технологии выращивания овощных растений на неполивных и орошаемых землях юга Украины, направленных на повышение эффективности использования поливной воды, сохранение плодородия почв, повышение урожайности и качества овощей.

Созданы новые сорта томата промышленного типа: «Наднепрянский 1», «Киммериец», «Сар-

мат», «Ингулецкий», «Тайм», «Легинь», «Кумач», которые занесены в Реестр сортов растений Украины. Научными сотрудниками разработаны и внедрены в хозяйствах юга Украины технологии семеноводства томата, лука репчатого, свеклы столовой, моркови столовой, позволяющие существенно увеличить урожайность и улучшить качество семян.

Выводы. Научные разработки лаборатории освещены в более чем 600 ти научных трудах и защищены 30 ю патентами Украины, семь из которых получены на сорта томата.

Ключевые слова: лаборатория овощеводства, технология, селекция, сорт, семена, орошения, томат, урожайность.

Косенко Н.П., Сергеев А.В. Семеноводство моркови столовой при капельном орошении. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 88-91.

Цель. Усовершенствование приемов семеноводства моркови столовой при капельном орошении на юге Украины.

Методы. Полевой, лабораторный, измерительно-расчетный, сравнительный, математически-статистический анализ.

Результаты. Установлено значительное влияние размера маточного корнеплода и схемы посадки на рост, развитие и семенную продуктивность моркови при капельном орошении на юге Украины. Крупные маточные корнеплоды лучше укоренялись в полевых условиях, чем мелкие. Наибольший процент прижившихся маточников после посадки (70,1%) был у крупных маточных корнеплодов диаметром 31–40 мм. На формирование урожайности семян наибольшее влияние оказала схема посадки. Загущенное размещение семенных растений в рядке от 30 до 15 см существенно увеличивает урожайность семян на 47,6%. При использовании маточников среднего размера наблюдалось повышение урожайности семян на 9,0%, крупных корнеплодов – на 19,2% по сравнению с мелкими корнеплодами. По данным корреляционно-регрессионного анализа определена зависимость и построена математическая модель урожайности семян в зависимости от диаметра корнеплода и схемы посадки маточников. На посевные качества семян схема посадки и размер маточных корнеплодов существенно не влияют. При посадке крупных маточников всхожесть семян составляет 84%, мелких – 80%. При схеме посадки 70х30 см энергия прорастания и всхожесть семян были на 1,0–2,0% больше, чем при 70х15 см. Использование маточников-штеклингов дает возможность получить семена с такими же высокими посевными качествами, как и от стандартных маточных корнеплодов.

Выводы. Наибольшей урожайностью семян (1,14 т/га) характеризовались растения, которые сформировались из крупных маточников диаметром 31–40 мм и были высажены по схеме 70х15 см, при посадке маточников-штеклингов – 0,94 т/га. Семена, выращенные из маточников-штеклингов, соответствуют требованиям государственного стандарта Украины.

Ключевые слова: морковь столовая, маточные корнеплоды, штеклинги, семена, урожайность, капельное орошение.

Лавриненко Ю.А., Марченко Т.Ю., Забара П.П. Селекционные достижения и их роль в стабилизации производства зерна кукурузы в Украине. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 91-100.

Цель. Разработать морфофизиологические и гетерозисные модели гибридов кукурузы ФАО 150-600 для условий орошения.

Методика. Использовали общенаучные, специальные селекционно-генетические, полевые и расчетно-сравнительные методы исследований.

Результаты. Изложены результаты многолетних исследований по разработке морфофизиологических и гетерозисных моделей гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях орошения. Определены основные параметры моделей гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях орошения. Определены параметры гетерозисных моделей и созданы линии с высокой комбинационной способностью, вовлеченных в родословную вновь гибридов раннеспелой, среднеранней, среднеспелой, среднепоздней и позднеспелых групп спелости. Приведены результаты реакции новых гибридов на способы полива и режимы орошения. Определено, что универсальные гибриды, адаптированные к широкому спектру внешних условий, на каждом агроэкологическом градиенте уступают по продуктивности генотипов, обладающих узкой адаптивностью.

По адаптивным свойствам следует различать гибриды интенсивного типа с сильно выраженной реакцией на среду; гомеостатические, обеспечивающие стабильные урожаи в условиях колебания условий выращивания; пластичны, адекватно реагируют на изменение уровня агрофона. Для отбора по адаптивности должен быть обеспечен экологический градиент, объективно отражающий спектр агроэкологических условий предполагаемого региона распространения гибрида кукурузы.

Выводы. Разработанные морфофизиологические и гетерозисные модели и созданные на их базе гибриды кукурузы группы FAO 150-600 для условий орошения юга Украины с урожайностью зерна 11–17 т/га. Созданы новые инновационные гибриды кукурузы FAO 150-600 для условий орошения, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков, способны формировать высокие урожаи при орошении (11–17 т/га зерна), при этом эффективно использовать поливную воду, минеральные макро- и микроудобрения, обладают быстрой влагоотдачей зерна при созревании, имеют высокую устойчивость против основных болезней и вредителей, что заложено в их генетическом потенциале.

Ключевые слова: кукуруза, морфофизиологическая модель, гибрид, орошение, группа спелости по FAO, урожайность.

Назаренко С. В., Котовська Ю. С. Стволовые вредители средневозрастных и старших насаждений сосны на Олешковских песках. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 100-104.

Цель. Установить видовой состав стволовых вредителей в средневозрастных и старших насаждениях обычной (*Pinus sylvestris*) и крымской (*Pinus nigra* subsp. *Pallasiana*) сосны на Олешковских песках с учетом вредоносности этих насекомых. **Методы.** Исследования проводились в 2012 - 2018 гг. в сосновых лесах, произрастающих на Олешковских песках при этом использовали общепринятые методики сбора насекомых. Категорию санитарного состояния деревьев определяли по "Санитарным правилам в лесах Украины". **Результаты.** Установлено, что видовой состав стволовых вредителей в средневозрастных и старших насаждениях обычной (*Pinus sylvestris*) и крымской (*Pinus nigra* subsp. *Pallasiana*) сосны на Олешковских песках представлен 30 видами. Определены места питания и вредоносность этих насекомых. **Выводы.** Стволовые насекомые в средневозрастных и старших сосновых насаждениях на Олешковских песках включают 1 представителя ряда Hymenoptera и 29 - Coleoptera. Из последних 6 видов златок, 11 - усачей, 3 - долгоносиков, 9 -

короедов. Немного ослабленные деревья могут заселять только синяя сосновая златка (*Phaenops cyanea* F.), большой сосновый лубоед (*Tomicus piniperda* L.) и смолевка сосновая (*Pissodes pini* L.), причем последний вид в регионе обнаружен редко. Большой сосновый лубоед дополнительно ослабляет деревья при питании имаго в кронах, вызывая так называемую "стрижку побегов", а затем заселяет ослабленные вследствие этого дерева. Синяя сосновая златка опасна как для живых деревьев, так и для лесоматериалов.

Ключевые слова: сосновые насаждения, стволовые вредители, Олешковские пески, Buprestidae, Cerambycidae, Curculionidae, Scolytidae.

Панфилова А.В., Гамаюнова В.В. Федорчук М.И., Нагорный В.В. Фотосинтетическая деятельность посевов ячменя ярового и озимого в зависимости от элементов технологии выращивания в условиях южной степи Украины. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 104-112.

Цель исследования заключалась в определении показателей фотосинтетической деятельности посевов ячменя ярового и озимого в зависимости от усовершенствования элементов технологии выращивания культур в условиях южной Степи Украины путем исследования сроков сева и внедрения ресурсосберегающего питания растений: применения обработки семян микроудобрениями и посева растений рострегулирующими веществами в основные периоды вегетации по фону основного внесения невысоких доз минеральных удобрений.

Материал и методы. Изложены результаты исследований, проведенных в 2013–2017 гг. в условиях учебно-научно-практического центра Николаевского НАУ (ячмень яровой) и в течении 2015–2018 гг. в ФГ «Фэнтези» Великоалександровского района Херсонской области (ячмень озимый).

Результаты. Определено, что при выращивании ячменя ярового, внесении под предпосевную культивацию минерального удобрения в дозе N30P30 (фон) и применении внекорневой подкормки посевов в начале фазы выхода растений ячменя ярового в трубку и колошения комплексными органико-минеральными удобрениями Органик Д2 и Эскор-био создаются благоприятные условия для формирования наибольшей площади листьев у растений и, соответственно, наивысшего значения фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза посевов изучаемых сортов. Так, например, в среднем за годы исследований растениями ячменя ярового сорта Эней в данных вариантах удобрения сформирована площадь листовой поверхности на уровне 36,7–37,4 и 41,1–41,7 тыс. м²/га в зависимости от фазы развития растений, тогда как в контрольном варианте – 26,9–30,0 тыс. м²/га. Формирование площади листьев ячменя озимого во все фазы роста и развития растений зависело от сроков сева, сорта и микроудобрений. Установлено, что предпосевная обработка семян последними усиливала формирование ассимиляционного аппарата, особенно при посеве сорта Девятый вал во II декаде октября. Самые высокие показатели фотосинтетического потенциала наблюдали при севе ячменя озимого сорта Девятый вал во II декаде октября и совместного использования удобрений Мифосат 1 и Хелат Комби – 1,84 млн м²/га х сутки.

Выводы. В условиях Южной Степи Украины при выращивании ячменя ярового в среднем за годы исследований внесение минеральных удобрений в дозе N30P30 под предпосевную культивацию и применение внекорневых подкормок посевов удобрениями Органик Д2 и Эскор-био обеспечивает формирование оптимальной площади

листовой поверхности растений ячменя ярового и продолжительность ее активного функционирования, особенно при выращивании сорта Эней. Сев ячменя озимого сорта Девятый вал во II декаде октября и предпосевная обработка его семян удобрениями Мифосат 1 и Хелат Комби (совместно) обеспечила в среднем за годы исследований лучшие показатели фотосинтетической деятельности посевов во все фазы роста и развития растений.

Ключевые слова: ячмень яровой, ячмень озимый, сорт, сроки сева, питание растений, рост-регулирующие препараты, микроудобрения.

Резниченко Н.Д. Динамика накопления сырой массы и сухого вещества сортами ячменя озимого при разных условиях выращивания. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 113-117.

Цель – изучить влияние разных способов основной обработки почвы и доз внесенных минеральных удобрений на накопление сырой массы и сухого вещества растениями ячменя озимого (*H. vulgare* L.) районированных сортов при выращивании в условиях орошения.

Методы: полевой, лабораторный, расчетно-сравнительный и статистический.

Результаты. В статье приведены результаты экспериментальных исследований влияния основной обработки почвы, посева в предварительно необработанную почву и внесения разных доз минеральных удобрений на накопление сырой массы и сухого вещества растениями ячменя озимого районированных сортов при выращивании в условиях орошения. Установлено, что при выращивании ячменя озимого в условиях орошения Юга Украины наибольший среднесуточный прирост сырой массы ячменя озимого сортов Достойный и Зимний при всех исследуемых системах основной обработки почвы был зафиксирован в фазу колошения. Наибольшее содержание сухого вещества оба сорта ячменя озимого формировали при условии проведения дисковой обработки почвы на фоне внесения дозы минеральных удобрений N120P40. При посеве сортов в предварительно необработанную почву и применении дозы минеральных удобрений N60P40 содержание сухого вещества в растениях было наименьшим. Наибольший эффект от удобрений был отмечен в фазу колошения, когда на вариантах с дисковой обработкой почвы накопление сырой массы растениями ячменя озимого сорта Достойный при высоких дозах минеральных удобрений увеличилось на 60%, с чизельным рыхлением – на 40%, при посеве в предварительно необработанную почву – на 50%. Для сорта Зимний эти показатели представляли соответственно 42%, 32% и 89%.

Выводы. При выращивании ячменя озимого в условиях орошения Юга Украины целесообразно применять дисковую обработку почвы на глубину 12–14 см и вносить минеральные удобрения дозой N120P40, что обеспечит накопление оптимальной вегетативной массы растений.

Ключевые слова: ячмень озимый, обработка почвы, технология No-till, сирая масса, сухое вещество.

Тищенко Е.Д., Тищенко А.В., Пилярская Е.А., Куц Г.М. Особенности морфологии корневой системы у популяций люцерны. Орошаемое земледелие: межвед. темат. науч. сборник. 2019. Вып. 72. С. 118-121.

Цель – провести оценку различных популяций люцерны по форме корневой системы, определить связи между корневой системой и основными хозяйственно-ценными признаками.

Методы исследований. Объектом изучения были такие виды люцерны рода *Medicago*:

M. sativa L., *M. varia* Mart., *M. falcata* L., *M. polychroa* Grossh., *M. quasifalcata* Sinsk. Растения люцерны анализировались через 2,5 месяца после посева с откапыванием растений до глубины 30 см. При этом анализировалась форма, объем корневой системы, количество боковых ответвлений с учетом их толщины, а также наличие корневых волосков.

Результаты исследований. По результатам изучения различных популяций люцерны установлено, что в них определялись две формы корневой системы (СТ и СТР), которые различались по объему, весу надземной и корневой массы. Вычисленные корреляционные связи показали, что с объемом корневой системы тесно связаны основные хозяйственно-ценные признаки. В частности, прослеживается сильная положительная связь объема корневой массы с надземной ($r = 0,48-0,86$) и корневой массы ($r = 0,63-0,96$) с высотой растений ($r = 0,31-0,72$). Два цикла отборов по объему корневой массы способствовали ее повышению, усилению роста растений и получению большей урожайности надземной и корневой массы. По количеству стеблей наблюдалась средняя и выше среднего связь. Только в отдельные годы сила этой связи увеличивалась в популяциях Надежда/*M. quasifalcata*, Флора 2/Надежда, Песчаная/Разноцветная.

Выводы. Проведенные исследования позволили разработать способ отбора высокопроизводительного селекционного материала с повышенным объемом корневой системы (патент на полезную модель № 18659), методику селекции люцерны, направленную на повышение уровня накопления корневой массы (Свидетельство о регистрации авторского права на произведение № 32134).

Ключевые слова: люцерна, стержневая и стержнево-разветвленная корневая система, объем корневой системы, отбор, надземная и корневая масса.

Ушкаренко В.А., Шепель А.В., Коковихин С.В., Чабан В.А. Рациональность использования влаги в посевах шалфея мускатного при капельном орошении на юге Украины

Цель - научно обосновать комплекс агротехнических мероприятий выращивания шалфея мускатного для рационального использования влаги за выращивание исследуемой культуры при капельном орошении на юге Украины. **Методы.** Полевые исследования по совершенствованию технологии выращивания шалфея мускатного путем применения системы капельного орошения проводили на землях ООО «Диола» Бериславского района Херсонской области с 2011 по 2018 гг. По методике опытного дела. Величину водопотребления культуры рассчитывали методом водного баланса. Контроль влагозапасов выполняли термостатно-весовым методом. **Результаты.** Установлено, что водопотребления шалфея мускатного слабо меняется по годам жизни - в первый год оно составляет 4873-5856 м³ / га, на второй год 4811-5560, на третий год - 4811-5540, а на четвертый год 4862-5680 м³ / га, что можно объяснить высокими влагозатратами на испарение с поверхности почвы. Сроки сева слабо влияли на величину исследуемого показателя со слабым ростом его при посеве в первой декаде декабря (подзимний) по сравнению с первой декадой апреля. Зафиксирована тенденция роста потребляемой влаги в вариантах с междурядьями 70 см по сравнению с 45 см. В первый год использования водопотребления шалфея мускатного превышает 5 тыс. м³ / га при посеве в первой декаде декабря. **Выводы.** Опре-

делено, что максимальный удельный вес в водном балансе культуры занимают атмосферные осадки - 47,5-49,3%. Также существенной (35,4-43,3%) удельный вес почвенной влажностью, а на оросительную норму приходится 13,5-15,4%. На четвертом году использования на неудобренном контроле суммарное водопотребление равно 5130 м³ / га при посеве в первой декаде декабря, а при посеве в первой декаде апреля состоялось его уменьшение на 5,2%. Наименьшее значение коэффициента водопотребления - 362 м³ / т в первый год использования культуры было за совмещение вариантов - вспашка на глубину 28-30 см, внесением удобрений в дозе N₆₀P₉₀, сев в первую декаду декабря с междурядьями 45 см. На втором и третьем годах

использования сохранялась экономного использования воды за внесение удобрений в дозе N₆₀P₉₀, посеве в декабре с междурядьями 45 см, а влияние изменения глубины пахоты было несущественным - от 0,7 до 2,3%. На четвертом году использование шалфея мускатного проявилось резкое падение эффективности использования влаги, а коэффициент водопотребления существенно уменьшился - по сравнению с первым годом в 3,5-6,9 раза, а вторым и третьим - в 6,4-7,5 раза.

Ключевые слова: шалфей мускатный, капельное орошение, фон питания, обработка почвы, срок посева, года использования, водопотребления, эффективность использования воды.

Summary

Vozhegova R.A., Belov Ya.V. Influence of plant densities and nutrition background on water consumption and productivity of maize hybrids in irrigation conditions of the Southern Ukraine. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 4-7.

The purpose. To scientifically substantiate the elements of technology of cultivation of corn hybrids for optimization of the total water consumption and increase of productivity of plants in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine at application of irrigation.

Methods. Field experiments were conducted during 2016-2018. on the experimental field of the Nikolaev National Agrarian University. The bookmarking and conducting of experiments was carried out according to the usual methods of experimental business in crop production and irrigated agriculture.

Results. The total water consumption of maize crops varied depending on all factors studied in the experiment. For an average of three years, according to factor A (hybrid), the maximum total water consumption – 4683 m³/ha was established for DKS 4795 hybrid and averaged 4517 m³/ha. It is proved that the best performance indicators of hybrids DKS 4764 and DKS 4795 were at a standing density of 70 thousand/ha, respectively, 15.5 and 15.4 t/ha. The introduction of mineral fertilizers provided an increase in grain yield by an average of 1.8–4.7 t/ha compared to the control.

Conclusions. In field experiments it was found that the highest water consumption (4683 m³/ha) was observed in the hybrid DKS 4795, and in the hybrids DKS 4764 and DKS 4795 this indicator decreased by 2.3–12.0%. It is established that the lowest coefficient of water consumption (239 m³/t) was on the variant with the DKS 3730 hybrid at a plant density of 80 thousand/ha and dose of N120P120 fertilizer. On average, the hybrid composition is optimal in terms of economy of water consumption, the plant density of 70 thousand/ha to obtain maximum yield when growing hybrid DKS 3730, it is necessary to form the plant stand density at 80 thousand/ha; DCS 4764 – 70 thousand; DCS 4795 – 70-80 thousand/ha. The optimal fertilizer dose for growing all the hybrids under study is N90P90.

Key words: corn, irrigation, hybrid, plant density, fertilizers, water consumption, yield.

Vozhegova R.A., Biliaeva I.M., Kokovikhin S.V., Piliarskyi V.G., Piliarska E.A. Effective marketing and implementation of scientific developments of the Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 8-11.

Innovation activity – activity aimed at the use and commercialization of research and development results, which determines the launch of new competitive goods and services on the market.

Methodology. In marketing, various techniques and research methods are widely used, based on both theoretical and practical approaches to the development and improvement of the economic activities of market entities. In close cooperation with scientists and specialists of the Institute's network of pilot farms, domestic innovative developments aimed at water and resource conservation, increasing the

economic, energy and environmental efficiency of Ukraine's agriculture were introduced into production.

Research results. The result of the activities of scientists of the Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS is the development and widespread introduction into production of new agricultural systems, rational and safe nature management, conservation of soil fertility and the environment, adapted to the arid conditions of the Southern Steppe zone of Ukraine; development of new genetic and biotechnological breeding methods, due to which more than 70 varieties and hybrids of wheat, corn, soy, alfalfa, perennial grasses, tomato, and cotton have been created, which are competitive and adapted to the irrigation conditions of the southern region. A significant part of the created varieties are national standards, which in terms of productivity are 15-30% higher than analogues. The Institute and pilot farms organized a high-level work on conducting primary and elite seed production with the subsequent sale of seeds of high reproductions to agricultural producers from different regions of Ukraine and abroad.

Findings. Today, a significant part of various organizations and associations act as consumers, therefore, to maintain a competitive position, scientists at the NAAS Irrigated Agriculture Institute pay great attention to marketing activities.

Key words: marketing, innovative developments, popularization, trade fairs, social media, advertising.

Vozhegova R.A., Biliaeva I. M., Bilyi V.M. Photosynthetic activity of winter wheat seed crops depending on the varietal composition, sowing time and fertilization in the South of Ukraine

The goal is to determine the parameters of photosynthetic activity of winter wheat seed crops depending on the varietal composition, sowing time and fertilization when grown under non-irrigated conditions in the South of Ukraine. **Methods.** Field, laboratory, dispersion. **Results.** It was found that the leaf area was the maximum for the cultivation of the Maria variety – 38.7 thousand m²/ha. The sowing time (factor B) has an effect on the leaf surface area of winter wheat sowing, since under conditions of early sowing in the second decade of September, a relatively stable decrease in the studied indicator for growing all varieties was observed. Photosynthetic potential varied according to the varietal composition: on the Antonovka variety – 258%, Blago – 278%, Maria – 244%. The net productivity of photosynthesis of winter wheat crops varied slightly depending on the varietal composition. The sowing period had the maximum effect on the net productivity of photosynthesis in the interfacial period "heading – poured grain". The use of fertilizers, from the point of view of the parameter under study, was successful under the condition of using schemes C-5 – 5.67 g/m² per day and C-4 – 5.52 g/m² per day. **Conclusions.** The leaf area of winter wheat crops differed depending on the varietal composition. There was also a tendency for this indicator to grow when moving from early sowing dates to later ones. The photosynthetic potential of seed crops of winter wheat, recorded by us throughout the study, primarily depended on the interfacial periods of observation, while this indicator was minimal at the initial

growing season – during the interphase period “growing season – entering the tube”, and reached its maximum values between renewal of vegetation in milk ripeness of grain. The use of fertilizers provided the greatest increase in the net productivity of photosynthesis in the fourth and fifth options up to 5.5–5.7 g/m² per day, which is more than the control option by 7.3–12.9%.

Key words: winter wheat, seeds, variety, sowing time, fertilizers, leaf area, photosynthetic potential, net productivity of photosynthesis.

Vozhegova R.A., Borovik V.O., Bidnyna I.O., Rubtsov D.K. The dependence of the biochemical composition of soybean seeds on various doses of nitrogen fertilizers and sowing density. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 11-15.

The purpose. To establish the optimum plant density on the background of nitrogen fertilizer in order to form maximum quality indicators for seeds of the mid-season soybean variety Svyatogor.

Methods – the laboratorial, field, statistical.

Results. The use of mineral fertilizers increased the protein content in soybean seeds by 1.4–5.5% compared with non-fertilized areas. The percentage of protein in soybean seeds increased markedly with increasing planting density, regardless of nutrition background. The largest amount of protein in the seeds was accumulated by plants in variants with a density of 1 million units/ha when applying N30 (40.3%) and with a planting density of 600 thousand units/ha – 1 million units/ha with N60 (39.0–39.4%). An increase in sowing density to 1 million units/ha contributes to a decrease in the content of crude oil in Svyatogor soybean seeds from 22.8 to 22.0% against N30 and from N60 – from 22.2 to 22.3%, in tons. hours and on non-fertilized options (from 22.2% to 20.8%). The maximum yield of protein per hectare 1514.62 kg and oil 864.94 kg was obtained by applying N60 and plant density of 600 thousand units / ha. The yield of protein and oil per hectare increased due to an increase in yield by 58% (1.62 t/ha) compared with the variant without the use of fertilizer. On average, over the years of research, a decrease in the oil content in soybean seeds was observed in variants with a lower sowing density of 300 thousand units/ha to a larger 1 million units/ha. Optimization of the studied factors allows the formation of high quality soybean seeds.

Conclusions. On average, for three years of research against the background of the use of nitrogen fertilizer, the maximum protein content in soybean seeds was 40.3%, oil – 22.8%. The use of mineral fertilizers contributed to an increase in protein content in soybean seeds by 1.4–5.5% compared with unfertilized areas. The percentage of protein in soybean seeds increased markedly with increasing planting density, regardless of the nutrition background: at a density of 300 thousand units/ha, it was in the range 36.2–37.2%, with 1 million units/ha – 37.5–40.3%. The maximum amount of protein was accumulated by the plants in the seeds in the variants with a density of 1 million units/ha when applying N30 (40.3%) and with a planting density of 600 thousand units / ha – 1 million units/ha with N60 (39.0–39.4%). The highest yield of protein per hectare 1514.62 kg and oil 864.94 kg was obtained with N60 and plant density of 600 thousand units/ha. The yield of protein and oil per hectare increased due to an increase in yield by 58% (1.62 t/ha) compared with the variant without the use of fertilizer. Optimization of the sowing

density and dose of nitrogen fertilizer allows the formation of high quality soybean seeds.

Key words: soybean, plant density, doses of nitrogen fertilizer, protein content, oil content.

Vozhegova R.A., Melnychenko A.V. Genetic diversity of Asian rice as a basis for breeding for resistance to biotic and abiotic environmental factors

The goal of the study is to assess the various by ecological and geographical origin of gene pools of Asian rice by the complex of economic and plant breeding characteristics to pick out the most valuable samples, provide their description and wide introduction into plant breeding both by conventional and new methods. The article presents the **results** of the study on the creation of Asian rice of various morphotypes with the features of high grain productivity and resistance to biotic environmental factors. The breeding assessment of Asian rice varieties of various morphotypes was carried out by the method of determination of the general combinative ability. The picked-out varieties with a high amount of grain in a panicle are prospective and they were used in plant breeding programs as parental forms in hybridization. Prospective high-productive lines with the features of increased resistance to biotic and abiotic factors were created by crossing with further isolation. The resistance to lodging in pre-harvesting period with the indices of 7–9 points was revealed in 59 samples, which allows, in the presence of other economically valuable features, to successfully use them in plant breeding programs. By the results of the study, the forms of various resistance groups with high genetic potential and a complex of economically valuable features were picked out in the primary links of plant breeding process. The regulations of inheritance and variation of the feature “productivity of the main panicle” in rice hybrids was revealed. By the results of the field assessments, 45 plots were chosen for further study of features and reproduction. Further scientific work will be carried out to determine indices in the conditions, which are different by the complex of characteristics, and to confirm the stability of their level over the years. According to preliminary data, the prospects of studying the named hybrids in plant breeding process as highly adaptive and highly productive lines and varieties of Ukrainian breeding were established.

Key words: rice, variety, genotype, high productivity, adaptivity, morphological feature, lodging.

Hranovska L.M. Scientific substantiation of the directions of solving the conflicts in the zone of reconstruction of the rice irrigation systems on the territory of Kherson region. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 15-20.

The purpose of the scientific study is to develop a scientific substantiation of the directions of solving the conflicts in the zone of reconstruction of the rice irrigation systems on the territory of Hola Prystan district of Kherson region.

The methodology of the study includes the use of classical and specific methods of scientific research, namely: analysis, synthesis, historical, field and analytical methods.

Results. Natural and artificial factors having a negative impact on the hydrogeological and meliorative situation in the zone of rice cultivation and on the territories of village Novochoornomoriya are scientifically substantiated. Natural factors: intricate

geological, geomorphological and hydrogeological conditions of the territory of Hola Prystan district, leading to a high groundwater level, especially in the coastal zone; low technical condition of the irrigation systems, which are characterized by the low energy conversion efficiency that promotes the formation of a powerful infiltration stream; disposition of the village along the thalweg of a gorge on the way of natural unloading of surface and ground waters from the watershed area. Artificial factors include: the lack of water runoff from the territory of the village after its building up; the lack of continuous work of drainage wells and central sewer network on the territory of the settlement. All these factors have a negative effect on the hydrogeological and meliorative conditions of the agricultural lands and territory of the settlement vil. Novochnomoriya. To solve the tasks regarding the supplying the population of the region with high-quality domestic rice groats and in order to prevent the processes of secondary salinization and alkalination it is required to resume operation of the rice irrigation systems on the saline and alkaline soils with low natural fertility through their modernization and introduction of innovative resource-saving technologies of rice and accompanied crops cultivation, which will not deteriorate the hydrogeological and meliorative situation of the vil. Novochnomoriya, and will also provide ecologically favorable conditions within the sanitary zone of the Black Sea Biosphere Reserve.

Conclusions. In the intricate hydrogeological conditions of Hola Prystan district at the modernization of the rice irrigation systems we recommend to introduce innovative engineering solutions and innovative resource-saving technologies of rice cultivation, which will follow the requirements of environmental protection. To improve the hydrogeological situation on the territory of the village, it is required to deepen the outflow canals situated along the village Novochnomoriya at the side of the first and second rice crop rotations, and regulate surface runoff within the village and the neighboring watershed territory.

Key words: rice irrigation systems, geological and soil conditions, conflicts of interests, rice, conservation areas, modernization, resource-saving technologies.

Drobitko A.V., Kokovikhin S.V., Zayets S.O. Productivity and economic and energy efficiency of technology of cultivation of winter barley varieties in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine

The aim is to establish indicators of productivity and economic and energy efficiency of technology for growing different varieties of winter barley in terms of genetic potential in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. **Methods.** Field, laboratory, statistical, economic, energy. **Results.** Grain yield of winter barley varieties fluctuated significantly in some years of research depending on the characteristics of hydrothermal conditions – under favourable conditions in 2009 in the varieties Worthy and Winter, it increased to 6.21–6.44 t/ha, and during the droughts of 2008 and 2012 – in the varieties Zymovyi and Trudivnyk – decreased to 3.21–3.29 t/ha or 1.9–2.1 times. The coefficient of variation decreased to 15.4–15.6% in the variants with winter barley varieties Trudivnyk and Osnova, and in the Zymovyi variety it increased to 25.0%. The use of plant protection has led to an increase in protein content in all varieties by 0.5–1.0%. The starch content in the grain of the studied crop had mostly the opposite trend. The economic analysis

determined that the conditional net profit was the largest (2,768 UAH/ha) for the cultivation of the dignified variety with plant protection against pests. The coefficient of energy efficiency of the maximum level – 2.48 acquired in the version with plant protection for growing the variety Worthy. **Conclusions.** It is established that the application of plant protection caused an increase in grain yield on average by varietal composition from 4.12 to 4.65 t/ha or by 12.9%. Statistical analysis showed that stress resistance was maximum in varieties Taman, Worthy and Aboriginal. Genetic flexibility increased to 4.81 in the cultivar Dostoyny, and in the cultivars Rosava and Aborigine it decreased by 12.1%. The protein content in the grain of the studied varieties, as grown without plant protection, exceeded 10% in the varieties Zymovyi and Trudivnyk. Plant protection provided an increase in the conditional net profit from 1840 to 2088 UAH/ha or by 13.5%. The level of profitability decreased to 38.8–39.1% in the variant with plant protection on the varieties Rosava and Trudivnyk, and the highest level (59.3%) it reached in the variant with plant protection on the variety Dostoyny. The increase in energy decreased in the variant without plant protection to 30.0–30.1 GJ/ha in the varieties Aborigine and Taman. The minimum energy intensity of products was recorded for cultivation with plant protection of the varieties Worthy (5.73 GJ/t), Zymovyi (5.87) and Basis (5.97 GJ/t).

Key words: winter barley, plant protection, variety, yield, quality, economic efficiency, energy assessment.

Zhuykov O.G., Burdiug O.O. Phenological and biometric features of sunflower hybrids in organic cultivation technology in the South of Ukraine. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 20-24.

The article presents the results of the analysis of the complex of basic phenological (the date of occurrence of the main phenological phases and the duration of interfacial periods, the total duration of vegetation) and the formation of the most fundamental biometric indicators (plant height, length of internodes, area, thickness and shape of leaf blades, their pigment content, the parameters of the assimilation apparatus and differentiation of the root system of culture in the soil profile) with traditional and organic cultivation technology.

The goal was achieved by laying down a two-factor field experiment in which factor A (sunflower hybrid) was presented in two variants: PR64F66 F1 and Tunca F1, factor B (cultivation technology) in five variants: traditional (intensive) control and four modifications of organic technology. The method of experience-split plots, repetition of experience – fourfold, all observations and studies were carried out on two non-adjacent repetitions according to conventional techniques.

It is established that organic technology compared to intensive, has contributed to prolongation of the duration of the main phases of growth and development, and interphase periods (from flowering to seed ripening) for 4–5 days while reducing the duration of the starting stages of ontogenesis (the germination–the formation of baskets). Also, the index of the average height of plants decreased while increasing their foliage, linear size and area of the leaf blade, its thickness and pigment filling, reducing the length of internodes and increasing the index of leafiness of agrophytocenosis.

Organic technology contributed to the more active development of the root system of sunflower and differentiation of its active mass on the soil profile. The organization of crop protection from weeds with the help of agrotechnical measures did not reduce the survival rate of sunflower plants: the number of plants killed per unit of acreage during the growing season was at the level of a similar benchmark with intensive cultivation technology.

Key words: sunflower of early maturing group, biologization, duration of interphase periods, habitus, leaf surface index, root system, plant survival rate.

Kapinos M.V. Agro-economic assessment of elements of pea cultivation technology in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine

Purpose. The goal is to establish the productivity and economic efficiency of the technology for growing varieties of peas in non-irrigated conditions of the Southern Steppe of Ukraine. **Methods.** The studies were conducted on the experimental field of the Research Institute of Agrotechnologies and Ecology of the Tauride State Agrotechnological University during 2015–2017. Two-factor experience was laid by the method of experimental work. Economic calculations were carried out according to special techniques. **Results.** The maximum conditional net profit at the level was fixed in the variant with the Variety Motto, which increased to 15451 UAH/ha, and on the Ataman variety this indicator had the lowest level – 12912 UAH/ha. The highest level of profitability in the experiment – 24.1% was obtained for the cultivation of the pea variety Motto during seed treatment with the AKM biological product. The energy input with the crop was the largest in the Motto variety – 59.4 GJ/ha, while in other varieties this indicator decreased by 2.2–13.1%. Combined treatment of seeds with AKM and Rizobofit biologics made it possible to increase this indicator to 60.4 GJ/ha. The increase in energy during the cultivation of peas was largely dependent on the varietal composition. **Findings.** It was established that the cost of gross production when growing Ataman sowing peas using biological products and growth regulators for seed treatment was significantly lower than that of the Motto and Glance varieties. The prime cost of growing pea grain was the highest for the Ataman variety – 2631 UAH/t, which is 10.3–12.4% more than the other varieties studied. The maximum conditional net income is fixed in the variant with the motto Variety – 15451 UAH/ha. The highest level of profitability in the experiment – 24.1% was obtained for the cultivation of the pea variety Motto during seed treatment with the AKM biological product. The energy efficiency coefficient of the developed technology for the cultivation of plant peas varied little from variety – from 3.1 in the variety Ataman to 3.4 in the variety Motto.

Key words: sowing peas, variety, seed inoculation, productivity, variability of productive traits, economic efficiency.

Koloyanidi N.A. Water consumption and productive moisture reserves in chickpea crops depending on agricultural methods. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 25-28.

The aim of this work was to identify among studied chickpea varieties those that use soil moisture most effectively, as well as to research characteristics of chickpea water consumption depending on seeding methods and application of herbicides. Plot trial was carried out during 2008–2010 in FE "Rosena-Agro" of Nikolaev area. Soil cover of experimental plot is

represented by chernozem southern. Object of research were varieties of chickpeas: Rosanna, Pam'yat', Triumph, Budzhak. Experimental plan also included various seeding methods – solid drilling (15 cm) and wide-row sowing (45 cm) and application of herbicides: Pulsar (1 l/ha); Bazagran (2 l/ha); a tank mixture of Pulsar and Bazagran with half doses of each drug. Replications is three-fold, sown area of first order plot is 75 m², accounting – 50 m². Chickpea growing technology has been recommended for research area. Seeding rate: for continuous crops – 0.6 mln pcs. per 1 ha, for wide-row crops – 0.4 mln pcs./ha.

The main cause of unstable harvest of chickpea in Southern Steppe of Ukraine is insufficient moisture throughout year. With sufficient spring moisture reserves in meter layer of soil and precipitation in April–May, which keep soil moist, favorable conditions are created for growth and development of this crop.

The greatest total water consumption of chickpea crops was revealed with wide-row sowing method it against background of introducing the Pulsar+Bazagran tank mixture into phase of 2–5 true leaves of culture. When sowing with row-spacing of 15 cm, seeding rate of 0.6 mln pcs./ha, coefficient of water consumption of chickpeas was 2277 m³/t, lower this indicator was formed when sowing chickpeas by 45 cm with a seeding rate of 0.4 mln pcs./ha (from 2021 up to 2358 m³/t depending on variety). So-called large-seeded varieties Triumph and Budzhak consumed less water for formation of 1 ton of grain – 2055-2176 m³/t, and small-seeded Rosanna and Pam'yat' – 2264-2428 m³/t. The minimum expenditures of total amount of water per 1 ton of grain were noted during growing of Budzhak variety: solid drilling – 2089 m³/t, for wide-row sowing – 2021 m³/t.

Key words: chickpeas, variety, seeding methods, water consumption, herbicidal background.

Konovalov V.A., Konovalova V.N., Usyk L.A. Seed productivity of dye safflower varieties under different growing conditions in the South of Ukraine

The aim of the research was to establish optimal moisture conditions and doses of mineral nutrition that will increase the seed productivity and yield of conditioned safflower seeds.

According to the research results conducted at the Askaniya State Agricultural Research Station of the Institute of Irrigated Agriculture of NAAS, it was found that irrigation, regardless of variety, provided an average yield increase 0.3 t/ha. The highest yield of conditioned seeds on all varieties of safflower both under irrigation and in conditions of natural moisture was provided by the application of N₉₀P₆₀. Reducing fertilizer application rates (N₉₀P₆₀–N₆₀P₆₀–N₄₅P₆₀ – without fertilizers) reduces the yield and conditions safflower seeds. Among the studied varieties, both in terms of productivity and yield, the variety Zhyvchyk stood out, it formed the largest number of baskets per 1 plant and the mass of seeds per 1 plant. So on the irrigated the maximum number of baskets in the grade makes 20,8 pieces, weight of seeds thus makes 11,61 g. In the conditions of natural moisture these indicators are 15 pieces and 7.73 g, respectively. But the weight of 1000 seeds under rainfed conditions of growing safflower is 3.05 g greater than under irrigation conditions. So the highest weight of 1000 seeds was obtained in the variety Luggednay under conditions of natural moisture 38.04 g, while under irrigation this figure is at the level of 34.14 g/ha under

natural moisture conditions of, the seed yield of the variety was 1.39 t/ha.

Quality indicators of safflower dye indicate that the introduction of $N_{90}P_{60}$ provided higher oil content in all varieties. As for the influence of growing conditions on the oil content of safflower, when irrigated, the oil content is slightly higher than on bogar. The highest oil content was obtained under irrigation in the variety Zhyvchyk with the introduction of $N_{90}P_{60}$ – 33.5%, the oil yield was 570 kg/ha. In the conditions of natural moisture supply, the highest oil content of 30.6% with an oil yield of 387 kg/ha was also provided by the safflower variety Zhyvchyk with the application of $N_{90}P_{60}$.

Conclusion. The maximum profit on the experiment was obtained for the variety Zhyvchyk under irrigation conditions with the application of $N_{90}P_{60}$ 7902 UAH/ha with a profitability of 73%. In non-irrigated conditions, the highest profit at the level of 6,990 UAH/ha with a profitability of 106% was provided by the cultivation of Zhyvchyk safflower with the introduction of $N_{60}P_{60}$.

Key words: safflower dye, variety, irrigation, productivity, yield.

Kulyk M.I., Syplyva N.A., Babych O.V. The formation of yield of switchgrass depending on the width of row-spacings and fertilization of plants. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 28-34.

Purpose. Identify to influence elements of technologies of growing on formation of yield switchgrass for forest-steppe of Ukraine.

Methods. Yield of biomass switchgrass studied in field and laboratory conditions. Studied its dependence on fertilization of plants, optimal quantitative parameters and effects on plant growth and development.

Results. Based on the of research counted that of different of width of row-spacings and fertilization to affected on quantitative indicators of switchgrass. Study indicated to increase in dynamics of increasing plants height from the third to the sixth year of vegetation the 155,4 to 240,5 cm, for the years of middle 173,4 to 235,2 cm. The yield of dry biomass depended on factors of studied and varied by study of years from 10,7 to 15,9 t/ha and on average of years – 11,7 to 15,5 t/ha. Results of research installed, that for the years of middle are 11,7 t/ha (from width of row-spacings 15 cm, without fertilization) to 15,5 t/ha (fertilization of plants of azote from dose 45 kg/ga and from row-spacings 45 cm). Fertilization of plants of spring increases productivity for five years in middling to 3,8 t/ha or 22,9 %. Fertilization of plants with a dose of azote 60 kg/ha and increase of row-spacing influences to more height of plants but less thickness of stem and fall of plants from 14 to 27% during the summer growing season. There were not detecte change yields of plants from width of row-spacings 60 cm and fertilization of plants dose of azote 45–60 kg/ga. The best variant was from growing of plants from width of row-spacings 45 cm and use spring's fertilizer plants of dose of azote 30–45 kg/ga.

Findings. Result of studies showed that the greatest yield of biomass switchgrass is when grown with a row spacing of 45 cm and the use of spring's fertilizing plants at dose of nitrogen of 30–45 kg/ha. Reduction and most doses of nitrogen did not affect to increase yields significantly. The area of plant nutrition influences the productivity of plants. Reducing the row

spacing up to 15 cm and increasing it to 60 cm reduces the yield significantly.

Key words: bioenergy crops, biomass, yield, fertilizer of plants, row spacing.

Malyuk T.V., Kozlova L.V., Pcholkina N.G. Optimization of soil water regime in intensive sweet cherry trees plantations with drip irrigation and mulching. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 34-39.

Purpose. To establish peculiarities of hydrothermal regime formation of southern black earth in young intensive sweet cherry trees plantations under the influence of drip irrigation and different soil maintenance systems.

Methods. The research was conducted on the basis of Melitopol Research Fruit Growing Station named after M.F. Sydorenko Institute of Horticulture during 2016–2018 in young sweet cherry trees plantations according to the requirements of “Methods of conducting field research with fruit crops”. The soil was southern light loam black soil. Soil maintenance system was black fallow (control) and mulching of neartrunk strips: with sawdust, straw and black agrofiber. Garden irrigation was carried out by a stationary drip irrigation system while maintaining the soil moisture at 70% of the lowest moisture content. Soil moisture was determined in the dynamics by the thermostatic-weight method. Soil temperature was determined with soil thermometer on the surface and at a depth of 10 cm.

Results. The use of natural mulching materials, namely sawdust and straw, resulted in a 26% precipitation moisture reservation relative to the fallow soil maintenance under unirrigated conditions. In addition, depending on the weather conditions of the year, the temperature in conditions of mulching with natural materials was lower by 5.8–24.7°C compared to the black fallow. Black agrofibre did not possess such properties: in some periods the temperature under it was even higher than the black fallow by 3–5°C. Mulching in combination with irrigation at a pre-irrigation level of soil at 70% of the lowest moisture content allowed to reduce the number of irrigations and to increase the inter-irrigation period, which provided the saving of irrigation water from 11 to 49%. The use of natural materials for mulching resulted in the saving of irrigation water during three years of research on average more than 36%, with condition of observance the soil pre-irrigation moisture level at 70% of the lowest moisture content, and saving of black agrofiber by 19.8%.

Conclusions. The mulching of the sweet cherry neartrunk strips with straw and sawdust in conditions of natural moistening cannot be a complete alternative to irrigation in the arid conditions of southern Ukraine, but it causes a reduction in the period of critical lack of moisture in the soil. Mulching in combination with irrigation allows to reduce the number of irrigation by 2–3, increase the inter-irrigation period up to 20 days, which causes a decrease in consumption of irrigation water. The greatest savings in water resources (over 36%) were observed when straw and sawdust were used as mulch. The use of drip irrigation and mulching with natural materials causes a decrease in the maximum soil temperature in the hot season at least 5.7°C and a decrease in the amplitude of daily fluctuations in soil temperature.

Key words: sweet cherry trees planting, light loam black soil, soil maintenance system, mulching, drip irrigation, hydrothermal regime.

Maliarchuk N.P., Tomnitskiy A.V., Maliarchuk A.S., Isakova G.M., Mishukova L.S. Influence of basic tillage on the salt mode of soil and productivity of crop rotations in the area of action of Ingulets irrigatory system. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 39-43.

Purpose: establishment of directions of changes of the reclamative state of livery soil under act of the different systems of basic tillage in the cultivated 4-fields crop rotation on irrigation in the area of action of Ingulets irrigatory system.

Methods: the field, in-gravimetric, visual, laboratory, calculation-comparative and mathematically-statistical methods with the use of confessedly in Ukraine methods and methodical recommendations.

Results. It is set that over the protracted irrigation (over 50 years) on a background the systems of basic tillage, which was investigated, poorly mineralized waters of Ingulets irrigatory system brought to the accumulation of salts in the meter layer of soil. Less of salts accumulated in the variant of the different depth ploughing and in variants of different depth without dump and differentiated-1 systems of tillage of them, vice versa, accumulated anymore. The greatest productivity of cultures of crop rotation was provided by top-dressing the dose of N120P60 on a background a different depth dump and differentiated - 1 system of basic tillage of soil at which the productivity of corn on grain accordingly was 14,44 and 14,82 т/ha, soy – 4,31 and 4,34 т/ha, wheats winter 6,81 and 6,90 т/ha and sorghum grain-growing – 7,09 and 7,70 т/ha. Providing the substantial economy of charges on implementation shallow and different depth without dump systems of tillage of soil in a crop rotation, they small influenced on general charges on technology of growing of agricultural cultures on the whole.

Conclusions. Application differentiated-1 system of basic tillage with one subsoiling on a depth a 38–40 cm for the rotary press of 4-fields of the cultivated crop rotation on Ingulets the irrigated array, with the use for watering of water limitedly suitable for irrigation, assists slowing down of accumulation of salts in arable horizon, improves physical and chemical properties of soil and phytosanitary state of sowing, providing the greatest level of profitability and profitability of production.

Key words: cultivated crop rotation, dark chestnut soil, maintenance of water soluble salts, ion-salt composition, productivity.

Onufran L.I. Dates of sowing of various varieties of winter barley under irrigation conditions in the south of Ukraine. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 43-47.

Purpose. To study the influence of sowing dates on the productivity and quality of grain of modern varieties of winter barley and determine the optimal timing of their sowing under conditions of irrigation in the south of Ukraine.

Methods: field, laboratory, analytical.

Results. When sowing winter barley on September 20, plant vegetation lasted an average of 82 days in autumn, and the sum of daily average temperatures was 724°C, when sowing October 1–72 days and 540°C, when sowing October 20–52 days and 330°C, respectively. When winter barley was sown on September 20, plants of all varieties

managed to grow well in the fall, had a bushiness of 3.5–5.2, when sowed on October 1, the bushiness was 2.3–3.2, and when sown on October 20, the plants did not have time to seed, they entered winter in the phase of 2–3 leaves. For good development, winter barley plants should vegetate in the fall of 55–60 days, and the sum of temperatures before the cessation of vegetation should be 500–550°C. The highest productivity and grain quality of all studied varieties of winter barley were formed during sowing from September 20 to October 1. At the same time, the yield of the Akademichesky variety was 6.88–6.93 t / ha, the Ninth shaft – 6.95–6.98, Decent – 5.85–5.90 t / ha. Transfer of sowing to a later date on October 20, led to a significant – a decrease in the yield of the Akademichesky cultivar – by 0.61–0.66 t / ha, of the Ninth Val cultivar – by 0.45–0.48, of the Dostoyny cultivar – by 0,44–0.49 t / ha. When sowing on October 20, all varieties nevertheless formed a satisfactory grain yield of 5.41–6.50 t / ha, therefore this sowing period can be considered permissible. For all sowing dates, the highest yields and feed quality of grain were provided by the Academic and Ninth Val varieties, and the Decent variety was inferior to them by productivity by almost 1 t / ha of grain.

Conclusions. On irrigated lands in the south of Ukraine, the optimal period for sowing winter barley varieties Akademichesky, Ninth Val, and Decent is the period from September 20 to October 1. The valid term for their sowing is October 20. In terms of yield and grain quality, the best varieties for irrigation conditions are Academic and Ninth Val.

Key words: plant bushiness, productivity, grain quality, sugar content, structural elements.

Osgchipok O.S. Influence of chemical and biological protection systems of grape nursery varieties of different resistance to pathogens on the spread of *Plasmopara viticola*

Purpose is to determine the effectiveness of the use of chemical and biological means of protection of grape school, depending on the field hardness of different grape varieties to *Plasmopara viticola* in the South of Ukraine. **Methods.** The research was carried out in the conditions of the Right-bank Lower Dnieper zone of viticulture of Ukraine – on the basis of the Agrofirma “Belozersky” (Kherson region, Belozersky district, Dneprovskoe village) during 2011–2013. Field experiments were laid according to generally accepted experimental techniques. **Results.** It has been established that the use of fungicides (chemical protection) and biological product Mikosan B (biosecurity) has a high level of efficiency with some advantage of the former. Based on the studies carried out, it is possible to recommend the use of the biological product Mikosan B to protect the vineyard from *Plasmopara viticola* instead of fungicides on slightly and moderately affected (by leaves) grape varieties. **Conclusions.** On the leaves of cultivated grape seedlings of Isabella, Vostorg *Plasmopara viticola* without protective measures developed to a lesser extent than on the leaves of Bianca and Arcadia varieties, however, the most widespread damage was when cultivars Pervenets Magaracha, Rkatsiteli and Chardonnay were grown. So, the Isabella, Delight varieties in the studied viticulture zone are characterized as highly resistant, Bianca and Arcadia – as medium-resistant, and Firstborn Magaracha, Rkatsiteli and Chardonnay – as low-resistant to *Plasmopara viticola*. It has been established that the development of *Plasmopara viticola* on leaves with an indicator of more than 30% leads to a decrease in the quality of planting material,

causes the output of non-standard products. The level of protective measures when using biological products to protect the grape school from *Plasmopara viticola* 50% or more allows you to grow standard seedlings of grape varieties with high, medium and low field hardness.

Key words: grape varieties, grape school, *Plasmopara viticola* spread, biosecurity, protection efficiency.

Pinkovski H.V., Tanchik S.P. productivity and water consumption of mid-early sunflower hybrids depending on periods of seeding and plant stand density in the Right-Bank Steppe of Ukraine. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 47-52.

Purpose. Increasing productivity by improving the timing of sowing and density stand of sunflower plants and their impact on soil water regime in the conditions of the Right-Bank Steppe of Ukraine.

Methods. The researches were conducted during 2016–2018 on the fields of the Kirovohrad State Agricultural Experimental Station (KSAES NAAS), now the Institute of Agriculture of the NAAS Steppes according to field and laboratory research methods.

Results. The article presents the results of scientific research on the influence of sowing time and plant stand density of sunflower plants on the water consumption of mid-early hybrids and their productivity in the Right-Bank Steppe of Ukraine. It is established that the limiting factor in the growing of sunflower in the Steppes of Ukraine is moisture. On average, over the years of research, the most accessible moisture in the 0–10 cm soil layer was for the first sowing period - when it was heated at a seed placement depth of 5-60C and amounted to 25.0 mm. Under such conditions, quite favorable conditions are created for moistening the sowing layer of the soil in order to get friendly and full seedlings when sowing in the first or second decade of April. However, at the end of the third decade of April, there is a significant decrease in gross water reserves in the sowing and deeper layers of the soil, which may limit the productivity of the resulting crops. It was also established that the reserves of moisture available to plants in the meter layer of soil during sowing significantly affected the dynamics of emergence. On average, over the years of research, the most accessible moisture in the 0–100 cm soil layer was for the first sowing period - when it was heated at a seed placement depth of 5–60C–178.6 mm for the second sowing period – 172.1 mm for the third sowing period – 169.7 mm.

It was also established that the reserves of moisture available to plants in the meter soil layer during the flowering phase and before harvesting were uneven during the years of research and varied in terms of sowing and depended on the density of plants. So, according to the average data of 2016–2018 the highest reserves of moisture available to plants in the soil layer were 0–100 cm, in sowing of hybrid of the Forward, LG 56.32, LG 54.85 and LG 55.82 with a plant stand density of 60 thousand per hectare, for the first sowing period, it was 127 mm in the flowering phase, for the second sowing period – 121 mm, for the third sowing period – 121 mm.

A study of the features of using soil moisture in sunflower hybrids showed that they require different moisture supply during the growth and development phases. The total water consumption of hybrids during the growing season was 3202–3271 m³/ha. Such

moisture supply of crops can be considered satisfactory for the formation of high yield.

It was established that the moisture of the plant of the LG 55.82 hybrid was used much more effectively for the first sowing period, when the soil at the depth of seed placement warms up to 5–60C and plant density of 60 thousand / ha, the water consumption coefficient was 849 m³/t. Hybrid plants Forward, LG 56.32, LG 54.85 most effectively used moisture for the third sowing period, when the soil at the seed placement depth is heated up to 9–100C and placed on an area of 60 thousand / ha, the water consumption coefficient was – 1036, 884, 886 m³/t, given that in arid conditions, sunflower used moisture very rationally.

The optimal sowing time for sunflower hybrids for LG 55.82 and LG 54.85 in the Right-Bank Steppe is heating the soil at a depth of seeding up to 5–60C, for Forward and LG 56.32 hybrids it is heating the soil at a depth of seeding up to 9–100C, the optimal density is 60 thousand per. ha. Under such conditions, the LG 55.82 hybrid formed yield of 3.85 t/ha, the LG 54.85 hybrid 3.64 t/ha, the Forward 3.09 t/ha, the LG 56.32 hybrid 3.62 t/ha.

Conclusions. In the region, the soil moisture deficit is an important limiting factor in obtaining high yields of sunflower seeds. Therefore, the full satisfaction of the needs of sunflower hybrids of different ripeness groups in moisture is crucial in realizing their genetic potential opportunities.

At the first sowing period, the highest seed yields were provided by the hybrids LG 55.82 3.85 t/ha and LG 54.85 – 3.64 t / ha, and the hybrids Forward and LG 56.32 when sowed in the third term in accordance with 3.09 and 3.62 t/ha.

Shifting the sowing dates to earlier ones makes it possible to change the conditions for the growth and development of sunflower plants, namely, plants are better supplied with moisture, and it is possible to bypass critical temperature periods of plant development.

Key words: sunflower, hybrids, sowing time, plant stand density, productive moisture, yield.

Sinchenko V.V., Tanchyk S.P., Litvinov D.V. The water regime of the soil when growing soybean in the right-bank Forest-Steppe of Ukraine. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 52-56.

Purpose – determine the ways of rational use of moisture in soybean soil depending on the predecessors and tillage in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Methods. The field, in-gravimetric, visual, laboratory, calculation-comparative and mathematically-statistical methods with the use of confessedly in Ukraine methods and methodical recommendations.

Results. The article shows the features of the formation of stocks of available moisture for the cultivation of soybean, depending on the predecessors and tillage. It was established that in the Right-Bank Forest-Steppe for the period of sowing of soybean the largest reserves of available moisture (0–100 cm layer) of the soil were formed after winter wheat and spring barley from 163,7 and 151,6 mm in the variant with plowing, in 173,5 and 172,3 mm with direct seeding. The smallest reserves of available moisture were provided by corn for grain – from 140,1 to 154,1 mm. For the placement of soybean after sunflower and soybean, the available moisture

reserves in the meter-thick layer of the storm are equivalent and amounted to 149,3 and 150,0 mm in plowing, in 162,2 and 164,1 mm with direct seeding.

Conclusions. On the black soil of the typical Right-Bank Forest-Steppe, soybean plants most effectively during the growing season consume moisture for placement after winter wheat for chisel treatment and the most expensive - after corn for grain and sunflower for surface tillage and direct sowing. The total water consumption for the formation of a unit of dry matter of the soybean yield for placement after corn for grain ranged from 475 m³/t in the variant with plowing to 623 m³/t with direct seeding. After sunflower depending on tillage they ranged from 442 to 621 m³/t, spring barley – from 436 to 521 m³/t, soybeans – from 412 to 476 m³/t, winter wheat – from 408 to 500 m³/t.

Key words: soybean, predecessor, reserves of available moisture, tillage, water consumption.

Tanchyk S.P., Pavlov A.S., Chumbey V.V. The impact of soil tillage on weediness of buckwheat in the Carpathian region of Ukraine. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 56-60.

Purpose. Achievements of effective control of weeds in the crops of buckwheat at various primary and pre-sowing tillage in the Carpathian region of Ukraine.

Methods. The research was conducted in the conditions of the Carpathian State Agricultural Research Station of NAAS and the Laboratory of the Department of Agriculture and Herbology of NULES of Ukraine during 2015–2017. General scientific, laboratory and statistical methods were used for the research. Statistical processing of data was performed using the program, named “Statistica 10”.

Results. The article presents the results of research on the influence of the primary and pre-seeding tillage on the weediness and yield of buckwheat in the conditions of the Carpathian region of Ukraine. Statistical analysis showed the impact of tillage on weediness culture in both experiments. Buckwheat yield correlates with the number of weeds and their weight. In Experiment 1, the correlation coefficient (*r*) between yield and weed count varied from -0.64 during the germination period to -0.48 – flowering and -0.72 – fruit ripening, and between yield and weight this index was -0,58. In the second experiment, the correlation between yield, number and weight of weeds was expressed by the following correlation coefficients: -0.85; -0.86; -0.83; -0.85.

Conclusions. According to the results of two experiments, the combination of basic chisel soil tillage on 20–22 cm and the successive conducting of early spring harrowing, harrowing with heavy tooth-boring harrows and pre-sowing cultivation at the depth of the seed placement is optimal. This ensured the control of the number of weeds at the level of 10 pcs./m² during the stairs, 15 pcs./m² – flowering and 17 pcs./m² – maturation. The mass of weeds was 194 g/m². This provided the highest yield of buckwheat in experiments – 3.61 t/ha.

Key words: buckwheat, weediness, the mass of weeds, soil tillage, plowing, chisel plowing, disking, productivity.

Balashova G.S, Kotova E.I., Yuzyuk S.M., Kotov B.S., Shepel A.V. Effect of growth regulator and nourishing environment replacement period on potato tuber induction in in vitro condition. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 61-64.

Purpose. Determine the optimal mode of in vitro cultivation of potatoes of the Yavir variety, depending on the composition and timing of the replacement of the nutrient medium in order to increase the yield of improved seed material.

Methods. comprehensive use of laboratory, mathematical-statistical, computational-comparative methods and system analysis.

Results. The experimental data are presented the effect of the concentration of succinic acid in the nutrient medium and the period of its replacement on the growth, development and productivity of potatoes in vitro of the mid-season variety Yavir. It was established that the height of plants was significantly influenced by all the studied factors, as well as their interaction. The formation of the number of internodes significantly depended on the concentration of the growth stimulator on the 20th day of cultivation, and on the interaction of both factors on the 40th day. The formation of stolones of Yavir potato plants on the 20th day of cultivation depended on all the studied factors, their interaction also had a significant effect, on the 40th day, factor A did not significantly affect the formation of stolones. The formation of micro-tubers on the 20th and 40th days of cultivation was influenced by both studied factors and their interaction, on the 60th and 80th days - the effect of factor A (replacement of the nutrient medium on the 20th day) was not significant. It should be noted that the replacement of the nutrient medium and the concentration of succinic acid, both separately taken factors and mutually acting, had a significant effect on the formation of the mass of micro-tubers per plant.

Conclusions. Based on the results of three years of research on the effect of succinic acid concentration on the potato tuber formation rate in in vitro conditions, the best performance indicators of the Yavir cultivar were obtained when growing with an amber acid content of 1.0 and 2.0 mg/l, the mass of the average microtuber was 506.9 and 481.0 mg, microtuber mass per plant - 508,6 and 493,8 mg with the intensity of tuber formation 101.3 and 102.7%.

Key words: in vitro culture, growth regulator, seed material, microtuber, productivity.

Vlaschuk A.N., Drobit A.S., Prishchepo N.N., Shapar L.V., Konashchuk E.P. Scientific bases of seed production system of southern Ukraine. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 64-68.

Purpose. To study the condition of the system of crop production in the conditions of the south of Ukraine.

Methods. Field studies were conducted during 2003-2018, on dark chestnut soils under the conditions of the experimental field of the Institute of Irrigated Agriculture of NAAS, located in the south of Ukraine. The planning and conduct of the research was performed according to generally accepted field experience, methodological recommendations and manuals.

Results. Technologies for growing winter, soybean, corn, grain, leguminous, industrial crops and white annual donut have been developed and improved in southern Ukraine.

Conclusions. The system of seed production in the south of Ukraine is built on a scientific basis, which provides rapid reproduction and introduction into production of new varieties of crops, production of varietal seeds in the amount necessary to provide seeding and the creation of insurance funds. In market conditions, the present basis of effective farming is the use of intensive crop cultivation technologies, which are based on the use of high-

yielding varieties and the rational use of optimal technology elements.

The Department of Seed Production of the Institute of Irrigated Agriculture, NAAS is working on the solution of applied problems, the development of methodological recommendations, the introduction into the production of scientific and technical programs and the scientific support of agrotechnics for the cultivation of high-quality seed. The main area of scientific activity is the development and improvement of elements of technologies for growing agricultural seeds, as well as the introduction into production of new varieties and hybrids of cereals, legumes, oilseeds and herbs listed in the State Register of Plant Varieties of Ukraine.

Key words: seeds, seed production, breeding, variety, yield, profitability.

Vozhegova R.A., Balashova G.S., Boiarkina L.V. Growth and development of seed potatoes in summer planting freshly harvested tubers in southern Ukraine. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 68-72.

Purpose. To study the influence of planting density and the term for the removal of tops of irrigated seed potatoes of the summer planting period on the formation of the tuber crop, its quality and economic efficiency.

Methods of research: field, analytical, mathematical-statistical.

Research results. An analysis of the data obtained from two-year studies showed that, on average, over the years of research, the planting density of 80 and 100 thousand tubers/ha ensured a yield increase of 11.4–20.1% compared with the planting of 60 thousand pcs/ha. Harvest when removing tops on September 10 and planting density of 60, 80 and 100 thousand units/ha was at 79.0; 67.0 and 75.8 % lower than yield of the control variant (without removing tops). Until September 10, plants according to the actual stand density of 39, 41 and 53 thousand/ha managed to accumulate 21.0; 33.0 and 24.2 % of the final crop. After 10 days, the yield level reached 56.7; 64.4 and 47.4 %; until September 25 – 91.1; 89.3 and 94.0 %. The later the time for removing the tops was, the higher the yield of tubers. In 2007, the harvest was much less (in individual variants more than 10 times) than in 2008, while the difference between the variants with different planting densities was not significant. The year 2007 was extremely arid and generally unfavorable for the potato crop.

Conclusion. The density of the summer planting of potatoes 60 thousand tubers per 1 ha is economically justified. Until the end of September, more than 90 % of the final crop is formed. An increase in planting density to 60 and 80 thousand contributes to higher yields, but the rise practically does not exceed the additional amount of potatoes consumed during planting.

Key words: planting density, term of removal of the bud, yield, weight of tubers, weight of buds, fractional composition of tubers.

Zaiets' S.O., Kysil' L.B., Halchenko N.N. The yield of modern winter barley varieties for different sowing periods and the use of growth regulators in irrigation. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 72-76.

Aim. To determine the influence of varieties, sowing periods and growth regulators Humifild Forte Brix, MIR and PROLIS on the yield formation of winter barley when grown after soybean in irrigation conditions.

Methods. The research was conducted on the field of rotation of the Department of Agrotechnology of the Institute of Irrigated Agriculture NAAS in the period from 2016 to 2019 according to the methods of field and laboratory research on irrigated lands (IZZ NAAS, 2014).

Results. It is established that in different weather conditions of the seeding years, the use of growth regulators in different ways influences the formation of grain yield of modern varieties of winter barley. Significant impact of growth regulators was observed in 2017 and 2019, sowing dates – in 2017 and 2018, and varieties – in 2019. The highest grain yield of barley varieties was formed in the conditions of 2018 – 7,55 t/ha on the Akademichnyi grade and 7,86 t/ha on the Deviatyi val variety, and the highest grain increments of 0,49–0,77 t/ha – in 2019 year.

The use of growth regulators Humifild Forte Brix, MIR and PROLIS helps to increase the yield of both varieties of winter barley. The average increase in grain yield from the use of growth regulators in the Akademichnyi varieties for sowing on October 1 was 0,32 t/ha, for the Deviatyi val – 0,40 t/ha, and for sowing on October 20 – 0,34 and 0,38 t/ha, respectively. In of variety Deviatyi val, growth regulators deliver higher yields. That is, the use of growth regulators helps to increase the yield of both varieties of winter barley, but more significant increments of grain provide plants of the ninth shaft.

For the average of three years of research, the Deviatyi val yielded the highest yield (7.03 t/ha) for the sowing on October 1 of the seed of the MIR biological preparation, and the Akademichnyi variety for the Humifild treatment of 6.59 t/ha. For sowing on October 20, the maximum yield of 6,41 t/ha was cultivated by the Ninth Shaft for seed treatment with PROLIS, and Academic grade 5,51 and 5,54 t/ha for seed treatment with PROLIS and spraying with Humifield.

Conclusions. To increase the yield of winter barley, it is necessary to use growth regulators Humifild Forte Brix, MIR and PROLIS, both for the treatment of seeds and spraying of plants in the spring bush.

Key words: winter barley, varieties, sowing time, growth regulators, yield, irrigation.

Zayets S.O., Piliarska O.O., Fundirat K.S., Shkoda O.A. Evaluation of sowing and quality indicators of the winter triticale seeds varieties depending on the treatment microfertilizers. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 77-83.

The Aim of research was to establish sowing and food parameters of seed quality, to identify their relationships on winter triticale varieties, depending on the treatment microfertilizers of parent plants under irrigated conditions.

Methods. Determination of sowing and quality indicators of seeds was carried out in the laboratory of analytical research of the Institute of Irrigated Agriculture in 2014–2016 biennium according to the standard methods and standards of DSTU 2240-93, DSTU 4138-2002; DSTU 4762: 2007. Evaluation of baking qualities was carried out by the method of trial laboratory baking.

Results. The highest germination energy was characterized by the Bogodarske variety when using Nanovit microfertilizers - 96.8% and Humifield - 96.5%, which is 1.95% and 1.65% more than the control. The varieties Rarity and Bouquet also showed a positive effect of these drugs, respectively, this figure was 96.0 and 96.1% and 95.3 and 95.2%, which is more than the variant without microfertilizers by 1.9 and 2.0% and 2,15 and 2.0%.

It was found that the fertilization of the parent plant by the Nanovit and Humifield microfertilizers contributed to the seed germination of 98.8% and 98.5% higher in the Bogodarske variety, which is 1.2 and 0.9% more than in the control. In varieties of Rarity and Bouquet when using these drugs, the laboratory germination of seeds was 98.3–98.5 and 98.0%, which is 1.15–1.30 and 1.35% more than in the control areas.

Compared to the control of the application of microfertilizers, the nanowire increased by 1.2–3.8 g the mass of 1000 seeds. The use of Gumifield and Nanomix micro fertilizers also increased the mass of 1000 seeds by 0.4–0.6 g in the Bouquet variety, 1.8–1.7 g in the Bogodarske variety and 0.9–0.6 in the Rarity variety.

Conclusions. Feeding mother plants with microfertilizers has a positive effect on the sowing properties of winter triticale varieties. The seeds of winter triticale varieties were of high seed quality and conformed to the state standard of Ukraine (DSTU 2240-93). Germination energy for all varieties on the variants of the experiment was in the range of 93.2–96.8%, laboratory germination 96.7–98.8%, weight of 1000 seeds 47.4–52.1 g. The best conditions for the formation of complete seeds were created by the application of nanowire and Humifield microfertilizers on the mother plant. Among the varieties should be noted the variety of winter triticale Bogodarske, which was distinguished by the best sowing qualities.

Key words: germination energy, laboratory germination, 1000 seeds weight, variety, microfertilizers.

Kosenko N.P., Pohorielova V.A., Bondarenko E.A. Scientific achievements of the laboratory of vegetable growing at the Institute of Irrigated Farming: history and results. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 83-88.

Purpose. To investigate the historical path of the Department of Horticulture of the Institute of Irrigated Farming, to analyze the creative achievements of scientists and the results of scientific research from the creation of the department to this day was our goal.

Methods. The main research methods are general scientific principles of historical authenticity, scientific objectivity and a dialectical analysis of the historical process through a problem-chronological analysis.

Results. The main stages of development of one of the units of IIF NAAS over a 60-year period of work are highlighted. The analysis and systematization of the scientific heritage of the staff of the vegetable growing laboratory was carried out, the significance of individual scientific developments for modern agricultural science and vegetable producers was substantiated. Researchers have developed and introduced into production resource-saving technologies for growing vegetable plants on non-irrigated and irrigated lands in the south of Ukraine, aimed at increasing the efficiency of irrigation water use, maintaining soil fertility, increasing yield and quality of vegetables.

New varieties of tomato of industrial type have been created: "Nadnipyriansky 1", "Cimmerian", "Sarmat", "Inguletsky", "Time", "Legin", "Kumach", which are listed in the Register of plant varieties of Ukraine. Scientists have developed and introduced in the farms of southern Ukraine the technology of seed production of tomato, onion, beetroot, table carrot, which can significantly increase productivity and improve the quality of seeds.

Scientists worked out and inculcated in the farms of south of Ukraine of technology of seed growing of tomato, onion, red beet, carrot, allowing substantially

to increase the productivity and improving quality of seed.

Conclusions. Scientific developments of laboratory are presented in more than 600 scientific works and protected by the 30th patents of Ukraine, seven from that got on the sorts of tomato.

Key words: laboratory of vegetable growing, technology, selection, sort, seed, irrigation, tomato, productivity.

Kosenko N.P., Serheev A.V. Seed growing of carrot (*Daucus carota* var. *sativa* L.) in the conditions of drip irrigation. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 88-91.

Purpose. Improvement of basic elements of the technology of cultivating carrot seed plants at drip irrigation in the conditions of the southern Ukraine.

Methods. The researches were based on complex use of field, calculated-comparative mathematical-statistical, methods and system analysis.

Results. Considerable influence of size of mother root crops of carrot and planting schemes set on a height, development and seed productivity at drip irrigation on the south of Ukraine. Large mother root crops were better rooted in the field conditions, than small. Most percent of getting accustomed plants (of 70.1) was observed at large mother root crops. Charts of planting rendered most influence on forming of the productivity of seed. Inter placing of seed plants in a row a from 30 to 15 cm substantially increases the productivity on 47.6%. At the use of mother roots of medium-sized there was an increase the productivity of seed on 9.0%, more large roots – on to the 19.2% comparing to the small roots. From data of cross-correlation-regressive analysis dependence is certain and the mathematical model of the productivity of seed is built depending on the diameter of roots and chart of planting. The quality of seed substantially did not change from the chart of planting and size of roots. When planting large mother roots, seed germination is 84%, small – 80%. With a planting of 70x30 cm, the germination energy and seed germination were 1.0–2.0% more than with 70x15 cm.

The use of stecklings gives an opportunity to get seed with the same high quality of seed, as well as from standard mother roots.

Conclusions. The most productivity of seed (1.14 t/ha) was characterize plants, that was formed from large root crops by a diameter a 31–40 mm that were planted at a chart 70x15 cm, from stecklings – 0.94 t/ha. A seed grown from steckling meet the requirements of the state standard of Ukraine, presented to the certified seeds of the first reproduction.

Key words: carrot, mother root, steckling, seed, productivity, drip irrigation.

Lavrynenko Yu.O., Marchenko T.Y., Zabara P.P. Breeding properties and their role in stabilizing corn grain production in Ukraine. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 91-100.

Aim. The aim of this work was to develop morpho-physiological and heterozyotic models of corn hybrids FAO 150-600 for irrigation conditions. A morpho-physiological model was developed and the FAO 150-600 corn hybrids were created on its basis for irrigation conditions of the South of Ukraine with grain yield 11-17 t/ha.

Methods. The general scientific, special selection genetic, computational and comparative research methods were used.

Results. The results of multi – years research for morpho-physiological and heterozyotic models of corn hybrids of different maturity groups within the

conditions of irrigation were presented. The main parameters of models of maize hybrids of different FAO groups are determined. The parameters of heterozygosis models are determined and the lines with high combining ability were created, which are involved in the pedigree of early-ripening, early ripe medium group, mid-ripening, middle-late and late maturity groups of maturity of newly created hybrids. The results of new hybrids on the irrigation methods and irrigation regime were presented.

Defined universal hybrids, adapted to a wide range of external conditions, are inferior in performance to genotypes with narrow adaptability on every agri-environmental gradient. Adaptive properties should be distinguished: hybrids of intense type with a strong reaction to the environment; homeostatic, providing stable yields under conditions of fluctuating growing conditions; plastic ones that respond adequately to changing agrophone levels. For adaptability selection, an environmental gradient must be provided that objectively reflects the range of agro-ecological conditions of the predicted corn hybrid distribution region.

Conclusions. There were created new innovative FAO corn hybrids 150-600 for irrigation conditions, which are possessing a complex of economic complex and valuable features which are able to form high yields during the irrigation (11–17 t/ha). The irrigation water, mineral macro- and microfertilizers are effective in use in this process. Also new hybrids have a rapid moisture content of grain during the ripening, have a high resistance to major diseases and pests, which are laid in their genetic potential.

Key words: corn, morpho-physiological model, hybrid, irrigation, group maturity FAO, yield.

Nazarenko S. V., Kotovska Yu. S. Stem pests of middle-aged and older pine plantations on Oleshkovsky sands. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 100-104.

Purpose. To establish the species composition of stem pests in middle-aged and older stands of common (*Pinus sylvestris*) and Crimean (*Pinus nigra* subsp. *Pallasiana*) pine on Oleshkovsky sands, taking into account the harmfulness of these insects.

Methods. The studies were conducted in 2012 - 2018. in the pine forests growing on Oleshkovsky sands, conventional insect collection techniques were used. The category of the sanitary condition of the trees was determined according to the "Sanitary Rules in the Forests of Ukraine". **Results.** It has been established that the species composition of stem pests in middle-aged and older stands of ordinary (*Pinus sylvestris*) and Crimean (*Pinus nigra* subsp. *Pallasiana*) pine on Oleshkovsky Sands is represented by 30 species. The feeding places and harmfulness of these insects are determined. **Conclusions.** Stem insects in middle-aged and older pine plantations on Oleshkovsky Sands include 1 representative of the Hymenoptera series and 29 - Coleoptera. Of the last 6 species of goldfish, 11 are barbel, 3 are weevils, 9 are bark beetles. Slightly weakened trees can be populated only by blue pine goldfish (*Phaenops cyanea* F.), large pine beetle (*Tomicus piniperda* L.) and pine tarry (*Pissodes pini* L.), and the latter species is rarely found in the region. The large pine beetle additionally weakens the trees when feeding the imago in the crowns, causing the so-called "cutting of shoots", and then populates the weakened trees as a result of this. Blue pine goldfish is dangerous for both living trees and timber.

Key words: pine plantations, stem pests, Oleshkovsky sands, Buprestidae, Cerambycidae, Curculionidae, Scolytidae.

Panfilova A.V., Hamaiunova V.V., Fedorchuk M.I., Nahirnyi V.V. Photosynthetic activity of spring and winter barley crops depending on the elements of cultivation technology in the conditions of the southern steppe of Ukraine. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 104-112.

The purpose of the study was to determine the indices of photosynthetic activity of spring and winter barley crops depending on the improvement of the technology of cultivation of crops in the conditions of the southern steppe of Ukraine by studying the terms of sowing, application of seed treatment with microfertilizers and fertilizing crops during the vegetation period with modern organic mineral fertilizers and growth-stimulating substances on the background of the main application of a moderate dose of mineral fertilizers for pre-sowing cultivation.

Material and methods. The results of researches carried out during 2013–2017 in the conditions of the educational-scientific-practical center of the Mykolayiv NAU (barley spring) and during 2015–2018 in FG Fantasy of the Greater Alexander district of Kherson region (winter barley).

Results. It has been determined that for the cultivation of spring barley, the introduction of pre-sowing cultivation of mineral fertilizer at a dose of N30P30 (background) and the application of foliar fertilization of crops at the beginning of the phase of the output of barley spring plants in the tube and spiking with complex organic-mineral fertilizers Organic D2 and Escor-bio for the formation of the largest leaf area in plants and, accordingly, the highest value of photosynthetic potential and pure productivity of photosynthesis of the crops of the studied varieties. For example, on average during the years of research, the plants of spring barley Aeneas, according to these fertilizer variants, formed the area of leaf area at the level of 36.7–37.4 and 41.1–41.7 thousand m²/ha, depending on the phase of plant development, while in the control variant – 26.9–30.0 thousand m²/ha. The formation of the area of winter barley leaves in all phases of plant growth and development depended on the sowing time, variety and fertilizers. It was found that the microfertilizers increased the formation of the assimilation apparatus, especially for the sowing of the Ninth Shaft variety in the second decade of October. The highest indices of photosynthetic potential were observed for sowing of winter barley of the Ninth shaft in the second decade of October and the combined use of the fertilizers Mifosat 1 and Chelat Kombi – 1.84 million m²/ha x days.

Conclusions. In the conditions of the Southern Steppe of Ukraine for the cultivation of spring barley, on average during the years of research, the introduction of mineral fertilizers at a dose of N30P30 under pre-sowing cultivation and the application of foliar fertilization of crops with fertilizers Organic D2 and Escort-bio ensures the formation of an optimal area of leaf surface of barley plants functioning, especially for the cultivation of Aeneas. The sowing of winter barley of the Ninth Shaft in the second decade of October and the pre-sowing of its seeds with the fertilizers Mifosat 1 and Chelat Combi (combined) provided, on average, during the years of research, the best indices of photosynthetic activity of crops in all phases of plant growth and development.

Key words: barley spring, winter barley, variety, sowing time, plant nutrition, rhegulatory preparations, microfertilizers.

Reznichenko N.D. Dynamics of accumulation of raw weight and dry matter by winter barley varieties under different growing conditions.

Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 113-117.

Purpose – to study the effect of different methods of basic tillage and doses of mineral fertilizers on the accumulation of raw weight and dry matter by plants of winter barley (*H. vulgare* L.) of cultivated varieties in irrigation conditions.

Methods: field, laboratory, comparative, and statistical.

Results. The results of experimental studies on the influence of basic tillage methods, sowing in previously untreated soil, and application of different doses of mineral fertilizers on the accumulation of raw weight and dry matter by plants of winter barley of cultivated varieties under irrigation conditions are presented in the article. It was established that during the cultivation of winter barley in irrigation conditions of the South of Ukraine, the highest daily average increase in the raw weight of plants of winter barley Dostoinyi and Zymovyi was recorded during the earing phase in all the studied systems of basic tillage. The highest dry matter content of both winter barley varieties was formed under the conditions of disc tillage and application of mineral fertilizer N120P40. When sowing the varieties in the untreated soil and the application of the fertilizer N120P40, they had the lowest dry matter in the plants. A most effect from fertilizers was marked in the phase of earing, where on variants with disk tillage of soil accumulation of raw mass the plants of barley winter sort Dostoinyi at the high doses of mineral fertilizers increased on 60%, with the chisel loosening – on 40% and at sowing in preliminary untilled soil – on 50%. For a sort Zymovyi these indexes presented accordingly 42%, 32% and 89%.

Conclusions. When growing winter barley in irrigation conditions of the South of Ukraine, it is recommended to apply disc tillage to a depth of 12–14 cm and apply mineral fertilizers with a dose of N120P40, which will ensure the accumulation of optimal vegetative mass of plants.

Key words: winter barley, tillage, No-till technology, raw weight, dry matter.

Tishchenko O.D., Tishchenko A.V., Piliarska O.O, Kuts G.M. Features of the morphology of the root system in alfalfa populations. Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection. 2019. Issue 72. P. 118-121.

Purpose – to assess the various populations of alfalfa in the form of the root system, to determine the relationship between the root system and the main economically valuable traits.

Research methods. The objects of study were different species of *Medicago* alfalfa: *M. sativa* L., *M. varia* Mart., *M. falcata* L., *M. poluchroa* Grossh., *M. quasifalcata* Sinsk. Alfalfa plants were analyzed 2.5 months after sowing with plants being dug up to a depth of 30 cm. The shape, volume of the root system, the number of lateral branches taking into account their thickness, and the presence of root hairs were analyzed.

Research results. According to the results of studying various populations of alfalfa, it was found that two forms of the root system (rod and rod-branched) appeared in them, which differed in volume and weight of the aerial and root masses. The calculated correlation relationships showed that the main economically valuable traits are closely related to the volume of the root system. First of all, a strong positive relationship between the volume of the root mass and the aboveground ($r = 0.48-0.86$) and root mass ($r = 0.63-0.96$), the height of the plants ($r = 0.31-0.72$). Two cycles of selections by volume of the root mass contributed to its increase, increased plant

growth and higher yields of aboveground and root masses. By the number of stems, an average and above average connection is observed, and only in some years in some populations does the strength of this connection increase in the population Nadezhda/*M. quasifalcata*, Flora 2/Nadezhda, Peschanaya/Raznotsvetnaya.

Conclusions. The studies made it possible to develop a method for selecting high-performance breeding material with an increased volume of the root system (utility model patent No. 18659), a method for selecting alfalfa for an increased level of root mass accumulation (Copyright certificate on the work No. 32134).

Key words: alfalfa, rod and rod-branched root system, volume of the root system, selection, aerial and root mass.

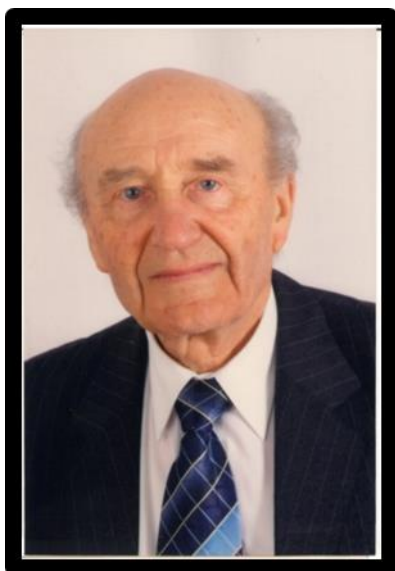
Ushkarenko V.O., Shepel A.V., Kokovikhin S.V., Chaban V.O. Rationality of moisture use in crops of nutmeg under drip irrigation in the South of Ukraine

Purpose. The aim is to scientifically substantiate a set of agrotechnical measures for growing sage nutmeg for the rational use of moisture for growing the studied crop under drip irrigation in the South of Ukraine. **Methods.** Field research to improve the technology of growing sage by using a drip irrigation system was conducted on the lands of PE "Diola" Beryslav District of Kherson Region from 2011 to 2018 according to the methodology of the research case. The amount of water consumption of the culture was calculated by the method of water balance. Control of moisture reserves was performed by thermo-static-weight method. **Results.** It is established that the water consumption of sage varies slightly over the years of life - in the first year it is 4873-5856 m³/ha, in the second year 4811-5560, in the third year - 4811-5540, and in the fourth year 4862-5680 m³/ha, which can be explained by the high moisture cost of evaporation from the soil surface. The timing of sowing had a weak effect on the value of the studied indicator with a weak increase in sowing in the first decade of December (winter) compared to the first decade of April. The recorded tendency of growth was the consumption of moisture in the variants with a row spacing of 70 cm compared to 45 cm. In the first year of water consumption, nutmeg exceeds 5 thousand m³/ha for sowing in the first decade of December. **Conclusions.** It is determined that the maximum share in the water balance of the crop is occupied by precipitation - 47.5-49.3%. Also significant (35.4-43.3%) is the proportion of wet soil, and the irrigation rate is 13.5-15.4%. In the fourth year of use on unfertilized control, the total water consumption was 5130 m³/ha for sowing in the first decade of December, and when sowing in the first decade of April it was reduced by 5.2%. The lowest value of the water consumption coefficient - 362 m³/t in the first year of crop use was for a combination of options - plowing to a depth of 28-30 cm, fertilizing at a dose of N₆₀P₉₀, sowing in the first decade of December with a row spacing of 45 cm in the second and third years the most economical use of moisture for fertilizer application at a dose of N₆₀P₉₀, sowing in December with a row spacing of 45 cm, and the effect of changing the depth of plowing was insignificant - from 0.7 to 2.3%. In the fourth year of sage use there was a sharp decline in moisture efficiency, and the water consumption ratio decreased significantly - compared to the first year by 3.5-6.9 times, and the second and third - by 6.4-7.5 times.

Key words: sage, drip irrigation, nutrition background, tillage, sows period, years of use, water consumption, moisture efficiency.

Некролог

ПАМ'ЯТІ І.Д. ФІЛІП'ЄВА



21 вересня 2019 року мало б виповнитися 95 років із дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України Івана Давидовича Філіп'єва.

Іван Давидович був Людиною з великої літери, довідченим науковцем, допитливим дослідником-пошукачем, цілеспрямованим вченим-агрохіміком, наполегливим і працьовитим науковим керівником аспірантів і докторантів. Філіп'єв І.Д. був доброю й чуйною людиною, яка відгукувалась на будь-які звернення, пропозиції та прохання з боку науковців, аспірантів і здобувачів, висококваліфікованим спеціалістом, мудрим наставником і порадником, вірним другом і товаришем, гарним сім'янином.

Народився Іван Давидович 21 вересня 1924 року на Дніпропетровщині, в селянській родині. У 1942 р. був покликаний до лав Радянської Армії рядовим 259 стрілецької дивізії. В одному з боїв отримав поранення. Після демобілізації навчався у Дніпропетровському сільськогосподарському інституті. Закінчивши його, працював в Українському науково-дослідному інституті зернового господарства та на Ізмаїльському дослідному полі, що на Одещині. У 1959 році захистив кандидатську, а в 1968 – докторську дисертацію за спеціальністю «Агрохімія».

В Інституті зрошуваного землеробства Іван Давидович розпочав свою наукову діяльність із 1969 року. Спочатку очолював відділ неполивного землеробства, потім, з 1975-го, займав посаду завідувача відділом агрохімії і фізіології рослин.

У 1984 р. Філіп'єву І.Д. присвоєно звання професора за фахом «Агрохімія». У 1996 році він був обраний академіком громадської Української академії наук Національного прогресу, а у 2000 році – академіком громадської Української академії наук.

Іван Давидович Філіп'єв – автор понад 520 наукових праць, засновник наукової школи агрохімії, під його керівництвом підготовлена та захищена одна докторська і двадцять шість кандидатських дисертацій.

За підготовку наукових кадрів та значний внесок у розвиток агрохімічної науки Іван Давидович був нагороджений Почесною грамотою Президії Верховної Ради Української РСР, двічі нагороджений Почесною грамотою Української академії аграрних наук, Почесними грамотами Херсонської обласної ради народних депутатів, Головного управління сільського господарства і продовольства Херсонської облдержадміністрації, неодноразово нагороджувався Почесними грамотами та відзнаками Інституту зрошуваного землеробства НААН та Херсонського державного аграрного університету.

За проведення оригінальних досліджень у галузі агрохімії, їхнє практичне значення та активну участь у впровадженні завершених розроблень у виробництво двічі нагороджений Орденом «Трудового Червоного прапора», Трудовою відзнакою «Знак пошани». У 2010 році Філіп'єву І.Д. було присвоєно почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України».

За участь у Великій Вітчизняній війні Іван Давидович був нагороджений Відзнакою Президента України «Захиснику вітчизни», орденами «Вітчизняної війни» другого ступеня та «За мужність», медалями: «За бойові заслуги», «За победу над Германией 1941–1945 гг.», «Ветеран труда», «Захиснику вітчизни» та багатьма іншими.

Філіп'єв І.Д. тривалий час був членом Спеціалізованих вчених рад із захисту кандидатських і докторських дисертацій при Інституті ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського НААН (м. Харків) та Херсонському державному аграрному університеті. Крім того, Іван Давидович брав активну участь у роботі Спеціалізованих вчених рад Києва, Харкова, Москви, Ленінграда, Орджонікідзе й інших як офіційний опонент під час захисту кандидатських і докторських дисертацій.

Іван Давидович обирався членом Наукової Ради Міжнародної Асоціації вчених-агрохіміків і агрокологів («Агроколос») і почесним членом Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків, був членом Українського республіканського бюро секції хімізації і охорони навколишнього середовища, а також двох республіканських координаційних комісій: «Розробка наукових основ живлення рослин, ефективного застосування і програмування урожаїв сільськогосподарських культур» та «Підвищення виробництва зернових, зернобобових і круп'яних культур». І.Д. Філіп'єв був обраний членом Ради із програмування врожаю сільськогосподарських культур при Президії Південного відділення ВАСГНІЛ, а також членом експертної комісії Республіканської науково-технічної програми на 1991–1995 рр. «Продовольство-95». Іван Давидович брав участь у роботі X Міжнародного конгресу ґрунтознавців (1974 р.) та VIII Міжнародного конгресу з мінеральних добрив (1976 р.). У 1976 році представляв Радянський Союз на Нараді держав-країн економічної взаємодопомоги з розроблення програми досліджень в умовах зрошення на 1976–1980 рр.

Усе це – найвища оцінка вкладу І.Д. Філіп'єва в розвиток вітчизняної науки та суспільного життя. Глибока відданість справі, яку він обрав у житті, високий професіоналізм, доброзичливе, шанобливе та мудре ставлення до людей здобули повагу з боку тих, хто працював і крокував у житті разом із ним. Світла особистість Івана Давидовича Філіп'єва назавжди залишиться в нашій пам'яті та серцях.

Колектив Інституту зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

ПРАВИЛА ПОДАННЯ МАТЕРІАЛІВ

Для опублікування приймаються оригінальні статті, в яких висвітлено результати наукових досліджень зі статистичною обробкою даних, що мають теоретичне та/чи практичне значення, є актуальними для сільського господарства та раніше не були опубліковані.

Статті оглядового характеру приймають за авторства провідних українських та зарубіжних учених, визнаних фахівців у своїй галузі, як правило, докторів наук. Статті подають українською, англійською або російською мовою.

Обсяг статті – від 8 до 20 сторінок формату А4, включаючи анотації, таблиці, рисунки та бібліографічні списки.

Якщо стаття містить вагомий науковий результат, за рішенням редакційної колегії її обсяг може бути збільшено.

Поля верхнє та нижнє, ліве і праве – 2,0 см; міжрядковий інтервал – 1,5; шрифт «Times New Roman» – 14; абзацний відступ – 0,5 см (не допускається створення абзацного відступу за допомогою клавіші Tab і знаків пропуску); текст вирівнюється по ширині. Обов'язковим є використання в тексті тире, а не дефіса між цифрами на означення кількісних меж від...до (наприклад, 10–15 тонн) або часового інтервалу (наприклад, 2010–2015 рр.). Між ініціалами, а також між ініціалами та прізвищем (наприклад, Іваненко І. І.), цифрами та одиницями виміру (наприклад, 10 кг, 23 °С), датами (наприклад, 2016 р., XX ст.), а також у назвах населених пунктів (наприклад, м. Київ) потрібно ставити нерозривний пробіл (Ctrl+Shift+Пробіл). У разі написання скорочень на зразок 90-ті рр., 2-го тощо ставлять нерозривний дефіс (Ctrl+Shift+дефіс). Таблиці та рисунки повинні мати заголовок і порядковий номер. Розміщують їх після першого посилання на них у тексті. Посилання на таблицю та рисунки наводять у дужках (табл. 1).

СТРУКТУРА СТАТТІ:

– постановка проблеми (опис проблеми, яку аналізують, у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями);

– аналіз останніх досліджень і публікацій (в яких започатковано розв'язання проблеми і на які спирається автор, виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми, яким присвячена стаття);

– мета статті;

– матеріали та методика досліджень (у тексті оглядової статті цей розділ можна пропустити);

– результати досліджень (з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів);

– висновки (підсумки дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі; висновки мають відповідати меті).

ПОРЯДОК СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТАТТІ:

– тематична рубрика;

– індекс УДК (зліва без абзацного відступу);

– назва статті великими літерами (має бути стислою та інформативною);

– прізвища та ініціали всіх авторів (зазначають спочатку прізвище, а потім ініціали автора(-ів).

Науковий ступінь, вчене звання авторів вказувати обов'язково. Шрифт – напівжирний, зліва без абзацного відступу);

– код ORCID ID автора. Якщо автор не зареєстрований в ORCID, необхідно обов'язково створити обліковий запис за посиланням <http://https://orcid.org/>;

– повна назва установи (установ), де працює(-ють) автор(-и);

– текст статті з виділеними обов'язковими розділами (структурою);

– список використаної літератури (Бібліографічний опис списку використаних джерел оформлюється з урахуванням розробленого в 2015 році Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»);

– References (ті самі джерела, але англійською мовою, оформлені за міжнародним бібліографічним стандартом APA);

– анотація та ключові слова українською мовою;

– анотація та ключові слова російською мовою;

– анотація та ключові слова англійською мовою.

Авторські анотації (резюме) до наукових статей подають трьома мовами – українською, російською та англійською. Обсяг – до 1000 знаків з пробілами.

Обов'язковою є така структура анотації: Мета, Методи, Результати та Висновки (російською – Цель, Методы, Результаты, Выводы; англійською – Purpose, Methods, Results, Conclusions).

До анотації обов'язково додають 5–8 ключових слів чи словосполучень, жодне з яких не дублює слова з назви статті.

КОНТАКТИ РЕДАКЦІЇ:

Адреса: 73483 м. Херсон, сел. Наддніпрянське

Тел.: +38 (066) 576 42 95

E-mail: info@izpr.ks.ua

Сайт: www.izpr.ks.ua

**Статті, які не відповідають Правилам для авторів,
редакцією повертаються
на доробку, або відхиляються**

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Бабич О.В.	28	Мельниченко Г.В.	126
Балашова Г.С.	61, 68	Мишукова Л.С.	39
Белов Я.В.	4	Нагірний В.В.	104
Біднина І.О.	11	Назаренко С. В.	100
Біляєва І.М.	8, 122	Онуфран Л.І.	43
Білий В.М.	122	Ощипок О.С.	139
Бондаренко К.О.	83	Павлов О.С.	56
Боровик В.О.	11	Панфілова А.В.	104
Бояркіна Л.В.	68	Пілярська О.О.	8, 77, 118
Бурдюг О.О.	20	Пілярський В.Г.	8
Влащук А.М.	64	Піньковський Г.В.	47
Вожегова Р.А.	4, 8, 11, 68, 122, 126	Погорєлова В.О.	83
Гальченко Н. М.	72	Прищепо М.М.	64
Гамаюнова В.В.	104	Пчолкіна Н.Г.	34
Грановська Л.М.	15	Резніченко Н.Д.	113
Дробіт О.С.	64	Рубцов Д.К.	11
Дробітько А.В.	130	Сергеєв А.В.	88
Жуйков О.Г.	20	Сиплива Н.О.	28
Забара П.П.	91	Сінченко В.В.	52
Заєць С.О.	72, 77, 130	Танчик С.П.	47, 52, 56
Ісакова Г.М.	39	Тищенко А.В.	118
Капінос М.В.	135	Тищенко О.Д.	118
Кисіль Л.Б.	72	Томницький А.В.	39
Козлова Л.В.	34	Усик Л.О.	143
Коковіхін С.В.	8, 148	Ушкаренко В.О.	148
Коляніди Н.О.	25	Федорчук М.І.	104
Конащук О.П.	64	Фундират К.С.	77
Коновалов В.О.	143	Чабан В.О.	148
Коновалова В.М.	143	Чумбей В.В.	56
Косенко Н.П.	83, 88	Шепель А.В.	61, 148
Коковіхін С.В.	130	Шкода О.А.	77
Котов Б.С.	61	Юзюк С.М.	61
Котова О.І.	61		
Котовська Ю. С.	100		
Кулик М.І.	28		
Куц Г.М.	118		
Лавриненко Ю.О.	91		
Літвінов Д.В.	52		
Малюк Т.В.	34		
Малярчук А.С.	39		
Малярчук М.П.	39		
Марченко Т.Ю.	91		

НОТАТКИ

Наукове видання

ЗРОШУВАНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

Збірник наукових праць

Випуск 72

Відповідальний за випуск – Пілярська О.О.

Підписано до друку 15.09.2019 р. Формат 60x84 1/8.
Папір офсетний. Гарнітура Arial. Цифровий друк.
Умовно-друк. арк. 22,55. Наклад 300. Зам. № 9/1219
Віддруковано з готового оригінал-макета.

Видавництво та друк: «ОЛДІ-ПЛЮС»
73034, м. Херсон, вул. Паровозна, 46-а
Телефони: +38 (0552) 399-580, +38 (098) 559-45-45,
+38 (095) 559-45-45, +38 (093) 559-45-45
E-mail: office@oldiplus.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК No 6532 від 13.12.2018 р.