

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

ЗРОШУВАНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

Міжвідомчий тематичний
науковий збірник

Випуск 58

Херсон – "Айлант" – 2012

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

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

Збірник включено до переліку наукових фахових видань згідно Постанови ВАК України від 10 лютого 2010 р. №1-05/11.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту зрошуваного землеробства НААН (протокол №12) від 20.11.2012 року.

Редакційна колегія:

Вожегова Раїса Анатоліївна	– доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник, головний редактор;
Лавриненко Юрій Олександрович	– доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН, заступник головного редактора;
Димов Олександр Миколайович	– кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, відповідальний секретар;
Базалій Валерій Васильович	– доктор с.-г. наук, професор;
Голобородько Станіслав Петрович	– доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Коковіхін Сергій Васильович	– доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Малярчук Микола Петрович	– доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Нетіс Іван Тимофійович	– доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Орлюк Анатолій Павлович	– доктор біологічних наук, професор;
Філіп'єв Іван Давидович	– доктор с.-г. наук, професор;
Грановська Людмила Миколаївна	– доктор економічних наук, професор;
Шелудько Олександр Данилович	– кандидат біол. наук, старший науковий співробітник;
Влащук Анатолій Миколайович	– кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Заєць Сергій Олександрович	– кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Коваленко Анатолій Михайлович	– кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Конащук Ірина Олегівна	– кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Люта Юлія Олександрівна	– кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Писаренко Павло Володимирович	– кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Войташенко Дмитро Петрович	– кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Найдюнов Віктор Григорович	– кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Нижеголенко Віктор Михайлович	– кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Пілярська Олена Олександрівна	– відповідальний за випуск.

Зрошуване землеробство: Збірник наукових праць. –Херсон: Айлант. – 2012. – Вип. 58. – 194 с.

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

Для науковців, аспірантів, спеціалістів сільською господарства.

Адреса редакційної колегії:

73483, м. Херсон, смт. Наддніпрянське,
Інститут зрошуваного землеробства НААН
Тел. (0552) 36-11-96, факс: (0552) 36-24-40
e-mail: izpr_ua@mail.ru

УДК 581.4:633.635:631.6(477.72)

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ РОЗВИТКУ ЗРОШУВАНИХ МЕЛІОРАЦІЙ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ В ТЕПЕРІШНІЙ ЧАС І НА ПЕРСПЕКТИВУ

В.А. СТАШУК – доктор технічних наук, професор, член-кор. НААН

Державне агентство водних ресурсів України

Р.А. ВОЖЕГОВА – доктор с.-г. наук, с.н.с.

І.О. КОНАЩУК – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

П.В. ПИСАРЕНКО – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

С.В. КОКОВІХІН – доктор с.-г. наук, с.н.с.

Інституту зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Наука в розвитку сільськогосподарського виробництва має велике значення у зв'язку з багатогранністю й складністю процесів, які забезпечують акумуляцію сонячної енергії і перетворення її в органічну речовину – джерело життя на нашій планеті. Процес створення врожаю пов'язаний з наявністю багатьох кількісних та якісних зовнішніх умов, з їх динамікою в часі, з різною здатністю рослин використовувати ґрунтові й кліматичні фактори, протистояти несприятливим фізичним і біологічним чинникам, позитивно реагувати на додаткові агрономічні заходи (обробіток ґрунту, внесення мінеральних та органічних добрив, застосування пестицидів тощо). В останні роки ефективність використання штучного зволоження істотно зменшилася, що обумовлює необхідність розробки та впровадження нових організаційних заходів, спрямованих на розвиток зрошуваного землеробства.

Стан вивчення проблеми. Сучасне землеробство базується на сукупності багатьох наук – біології, хімії, фізики, ґрунтознавства, економіки, кліматології та інших, які в свою чергу під час взаємодії з аграрною наукою диференціювалися і стали її складовими елементами. Весь цей комплекс наук є найефективнішим при вірному плануванні та впровадженні в агровиробничі системи науково обґрунтованих складових елементів, які повинні забезпечувати високі й стабільні врожаї при одночасному підвищенні родючості ґрунту, створенні сприятливих умов для рослин, отриманні максимальної економічної ефективності та зниженні техногенного впливу на агроєкосистеми.

У третьому тисячолітті головним завданням рослинництва й землеробства є отримання максимально можливої кількості біологічної продукції з одиниці площі за умов ощадливого використання агроресурсів.

Науково-технічний прогрес в сучасному землеробстві й рослинництві досяг істотного розвитку й успіхів. Проте, існують ще значні потенційні можливості підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь. Використовуючи тільки 2% фотосинтетично активної радіації (ФАР), на території України впродовж вегетаційного періоду можливо щорічно одержувати до 130 ц/га сухої маси органічної речовини. Ці показники врожайності не є максимальними, вони можуть бути збільшені, оскільки коефіцієнт використання

фотосинтетично активної радіації можна істотно підвищити за рахунок оптимального забезпечення рослин вологою та поживними речовинами.

Результати досліджень. Зрошення є одним з основних факторів інтенсифікації рослинницької галузі в районах із недостатнім і нестійким природним зволоженням. Саме тому штучне зволоження набуло широкого розповсюдження в аридних регіонах, особливо у ХХ столітті. В теперішній час в світі зрошуються понад 270 млн. га, причому поливні землі забезпечують понад 40% світового виробництва рослинницької продукції, займаючи лише 18% площі сільгоспугідь. Головним напрямом землеробства в третьому тисячолітті є одержання стабільних і прогнозованих урожаїв сільськогосподарських культур шляхом наукового, економічного, екологічного обґрунтування та впровадження сучасних технологій вирощування. Особливістю ґрунтово-кліматичної підзони Південного Степу України є недостатня кількість атмосферних опадів зі значним потенціалом сонячної енергії. Унаслідок таких природних особливостей практично кожен рік спостерігається гострий дефіцит ґрунтової вологи, який перешкоджає отриманню запланованого рівня врожайності.

В Україні за останні роки внаслідок багатьох чинників відбувся значний спад обсягів агровиробництва, особливо в умовах зрошення, що зумовило катастрофічне скорочення площ поливних земель. Загальна територія нашої країни, яка потребує застосування штучного зволоження, становить 15 млн. га, проте в теперішній час зрошуються лише 600-700 тис. га (рис. 1). Так, у 2003-2007 рр., порівняно з 1990 р., на зрошенні посівна площа кукурудзи на зерно скоротилася у 3,3 рази, овочевих культур – у 2,0 рази, кормових культур у 1,9 рази, а валове виробництво зерна зменшилось у 1,6 рази, у тому числі кукурудзи – у 1,2 рази, овочів – у 4,5, кормів – у 3,9 рази. У поліських і західних областях держава несе значні збитки від перезволоження земель і паводків. Навпаки, степові райони вражають періодичні (у середньому кожні 2-3 роки) посухи, сухоті, пилові бурі, значні площі сільгоспугідь знаходяться у стані недостатнього та нестійкого зволоження [8].

В Херсонській області наявність об'єктивних передумов та постійна потреба у зростанні обсягів виробництва сільськогосподарської продукції у зв'язку з ростом населення, інтенсивним розвитком

промисловості повоєнні роки сприяли інтенсифікації розвитку зрошення. Завдяки виділенню державою значних обсягів централізованих інвестицій і фінансових ресурсів загальна площа зрошуваних земель на початок 1995 р. становила 473,1 тис. га, а їх приріст, порівняно з 1944 р. – 456,4 тис. га. Впродовж 1990-1995 рр. обсяги введення нових площ зрошення істотно скоротились, та складали 4,5 тис. га на

рік. Після 1995 р. будівництво нових зрошувальних систем практично призупинено повністю, а точніше настільки повільно, що навіть не компенсує обсягів списання та виведення з експлуатації старих зрошувальних систем. Це спричиняє скорочення площі зрошуваних земель, яка на 01.01.2010 р. становить 425,7 тис. га, тобто, порівняно з 1995 р. скоротилась на 47,4 тис. га.

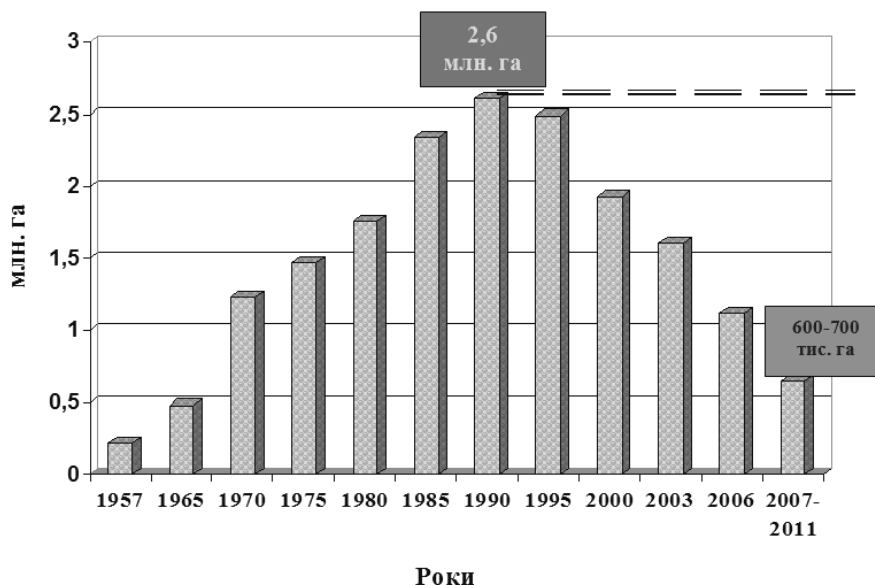


Рисунок 1. Динаміка площ зрошуваних земель в Україні

В останні роки, внаслідок невдалого реформування агропромислового комплексу, ефективність використання зрошуваних земель істотно погіршилась. Різне скорочення фактично политих площ супроводжувалось такими процесами та явищами:

- значним погіршенням технічного стану наявних зрошувальних систем, особливо їх внутрішньогосподарської частини;
- практично повним призупиненням робіт з реконструкції наявних та будівництва нових зрошувальних систем, що є наслідком значного скорочення обсягів бюджетного фінансування та відсутності власних коштів у землекористувачів;
- недостатньою кількістю та незадовільними оновленням парку дощувальної техніки;
- порушення технологічної цілісності зрошувальних систем, яка спричинена, з одного боку, розпаюванням земель і, як наслідок, подрібненням та збільшенням кількості землекористувачів, а з іншого – передачею внутрішньогосподарських систем у комунальну власність та на баланс фермерських і колективних підприємств при державній власності на міжгосподарську мережу. В таких умовах вода забирається і транспортується до поля державними установами, а самі поливи мають проводити власники внутрішньогосподарської мережі, тобто переважно сільські і селищні ради та землевласники і землекористувачі, які не мають ні коштів, ні досвіду, ні фахівців для виконання цих робіт У такій ситуації, що дуже важливо, землевласник чи землекористувач у більшості випадків практично відсторонений від участі у процесі управління зрошувальними системами;
- порушенням технологій вирощування сільськогосподарських культур, структури посівних площ,

недотриманням сівозмін, вкрай низьким рівнем ресурсного забезпечення технологій вирощування, що призвело до їх примітивізації та різкого падіння врожайності сільськогосподарських культур, яка на більшості зрошуваних земель перебуває на рівні незрошуваних земель;

- ускладнення управління зрошувальними системами, земельними і водними ресурсами, проведення меліоративних заходів з охорони й підвищення родючості зрошуваних ґрунтів, у тому числі й через значне збільшення користувачів зрошувальними землями;

– незадовільним еколого-меліоративним станом зрошуваних земель.

З початку реформування агропромислового комплексу України стан справ у галузі меліорації істотно погіршився. Після 1990 р. різко зменшилося, а з 1995 р. повністю припинилося будівництво і введення в дію нових зрошуваних систем. Через відсутність бюджетного фінансування вже майже 20 років не проводиться реконструкція раніше введених в дію зрошувальних систем. В особливо несприятливих умовах опинилася низова ланка таких систем – внутрішньогосподарська. Будучи побудованою за рахунок державних капіталовкладень, вона перебувала на балансі сільськогосподарських підприємств (за винятком насосних станцій), тому право власності держави на внутрішньогосподарські мережі зрошувальних систем до 2003 р. не було чітко визначено. Ці мережі не тільки залишалися без належного догляду, але й стали об'єктами масового продажу їхніх трубопроводів на металобрухт за податкові борги колективних сільськогосподарських підприємств на землях яких вони розташовані. Тому площа зрошу-

ваних земель у Херсонській області істотно скоротилась.

За умов скорочення водоподачі та істотних відхилень показників зрошувальних норм гостро постають питання планування режимів зрошення з використанням сучасних методів і технологій.

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

Оптимізація зрошення заощаджує поливну воду, енергоносії, технічні засоби, трудові ресурси, сприяє підвищенню врожаю, забезпечує економічну ефективність та екологічну безпеку землеробства на поливних землях. Важливою проблемою, яка в останні 10-15 років дуже часто зустрічається у виробничих умовах Південного Степу України, є відсутність дійових методів і засобів встановлення норм та строків поливів сільськогосподарських культур на рівні господарств різних розмірів і спеціалізації. Через це агровиробники проводять поливи з використанням застарілих рекомендацій, а іноді визначають дати і норми поливів окомірно з великими похибками без врахування фактичних і прогнозованих вологозапасів ґрунту, величини добового випаровування (евапотранспірації), кількості опадів, біологічних потреб с.-г. культур тощо.

Важливим напрямом зрошуваного землеробства є застосування новітніх технологій поливу, які за рахунок оптимізації витрат забезпечують економію агроресурсів, зменшують екологічне навантаження на агрофітоценози. Таким вимогам відповідають різні способи мікрозрошення (краплинне, підкоронове, надкоронове та внутрішньогрунтове). Вагомою перевагою краплинного зрошення є можливість проведення поливів відповідно до водоспоживання рослин за окремими фазами росту й розвитку з мінімальними витратами поливної води.

На відновлення потенціалу зрошення були спрямовані заходи, передбачені Постановою Верховної Ради України "Рекомендації парламентських слухань "Актуальні питання проблеми зрошення, підтоплення та повеней в Україні" від 23 лютого 2006 р. № 3506-IV та Указом Президента України "Про заходи щодо розвитку зрошуваного землеробства в Україні" від 3 березня 2006 р. № 187/2006, Закону України "Про основні засади державної аграрної політики на період до 2015 року" від 18 жовтня 2005 року № 2982-IV та Законів України "Про загальнодержавну програму розвитку водного господарства" від 17 січня 2002 року № 2988-III. Цими нормативно-правовими актами окреслено основні завдання з відновлення ролі зрошення у продовольчому та ресурсному забезпеченні держави, підкреслено визначальну роль наукового забезпечення реалізації цього процесу.

На найближчу перспективу необхідно провести в галузі зрошуваного землеробства реформування та його адаптації до нових господарсько-економічних умов і, в першу чергу, трансформації існуючих зро-

шувальних систем до поливів локальних ділянок окремих землекористувачів.

Під час будівництва зрошувальних систем в Радянському Союзі їх проектували великими масивами з середньою площею 1200-1500 га. На таких зрошувальних системах була можливість дотримання сівозмін та ефективного використання широкозахватної техніки. Побудовані в Україні 60-80 рр. минулого століття зрошувальні системи відповідали кращим світовим зразкам, а за деякими технічними рішеннями, навіть, і перевершували їх. Поливи на площах понад 96% здійснювався методом дощування з використанням високопродуктивних широкозахватних машин Фрегат, Дніпро та Кубань.

Після розпаду Радянського Союзу, реформування агропромислового комплексу та подрібнення великих господарств на окремі розпайовані фермерські господарства, зруйнувалася цілісність меліоративного комплексу. Склалася парадоксальна ситуація, коли міжгосподарська мережа залишалася в державній власності й управлінні, а внутрішньогосподарська, яка була на балансі ліквідованих колгоспів та радгоспів, виявилася практично нічийною, що й обумовило її розкрадання та знищення. Дрібні землекористувачі не в змозі були організувати охорону дощувальних машин і зрошувальних систем, проводити ремонтні роботи, не кажучи вже про виділення фінансових і технічних ресурсів на реконструкцію і модернізацію.

З метою припинення повного знищення внутрішньогосподарської мережі, Уряд України ухвалив рішення про передачу її на баланс сільським радам. Таке рішення припинило процес повного руйнування внутрішньогосподарчої мережі, проте не вирішило гостру проблему ефективного використання зрошення в Україні.

Навіть у господарствах, де вдалося зберегти зрошувальні системи внаслідок подрібнення розмірів окремих господарств виникли істотні складнощі використання дощувальної техніки на різних с.-г. культурах, які потребують проведення поливів у різні строки.

На найближчу перспективу з метою підвищення ефективності зрошуваного землеробства, відновлення функціонування внутрішньогосподарських мереж необхідно об'єднати окремих землевласників дрібних фермерських господарств в асоціації водокористувачів (АВК). Створення таких асоціацій можна стимулювати, наприклад, пільгами по сплаті за поливну воду. Асоціації водокористувачів дадуть змогу використовувати технічні засоби зрошення з максимальною ефективністю, вирішувати питання охорони елементів зрошуваних систем, проводити їх реконструкцію та ремонтні роботи тощо.

Для вирішення проблем зрошуваного землеробства в Україні необхідно визначити такі стратегічні напрями:

- здійснити реконструкцію внутрішньогосподарських зрошувальних систем, відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та екологічного стану річок, ліквідацію наслідків шкідливої дії вод, захист населених пунктів, виробничих об'єктів та сільськогосподарських угідь від підтоплення й затоплення;

- розробити сучасні організаційні структури територій і зрошуваних масивів на підставі поєднання екологічно збалансованих агрофітоценозів залежно від спеціалізації господарств та економічної ефективності;

– відпрацювання на законодавчому рівні механізмів заохочення інвесторів та сільськогосподарських виробників вкладати кошти в модернізацію зрошувальних систем, впроваджувати науково обґрунтовані заходи раціонального використання поливної води і збереження родючості ґрунтів, а також економічних санкцій за неефективне використання води й зрошуваних земель;

– забезпечити стає функціонування внутрішньогосподарських зрошувальних систем, а також систем подачі технічної води для зрошення локальних масивів та присадибних ділянок;

– розробити систему заходів щодо придбання дощувальної техніки для товаровиробників на пайових умовах та за пільговими кредитними програмами;

– підвищити ефективність використання зрошуваних угідь з метою збільшення врожайності за рахунок застосування сучасних інтенсивних технологій вирощування, нової високоефективної дощувальної техніки, розширення площ з мікрозрошенням, впровадження енергозберігаючих, ґрунтоощадних способів і систем основного обробітку ґрунту, що забезпечують накопичення та раціональне використання атмосферних опадів та поливної води;

– відновити на державному та регіональному рівнях системи підготовки та перепідготовки фахівців водного господарства та зрошуваного землеробства у середніх та вищих учбових закладах та наукових установах.

Висновки. Ефективне ведення землеробства на зрошуваних землях на фоні наростання економічної та екологічної кризи спонукає пошуки нових підходів до організації виробництва рослинницької продукції на зрошуваних землях, планування та оперативного управління режимами зрошення. Крім того,

важливими напрямками розвитку зрошення в Україні є використання нових економічно- й екологічно обґрунтованих способів поливу, оптимізації технологій вирощування с.-г. культур на поливних землях, організації об'єднань дрібних фермерських господарств в асоціації водокористувачів (АВК). Такі асоціації дадуть змогу використовувати технічні засоби зрошення з максимальною ефективністю, вирішувати питання охорони елементів зрошувальних систем, проводити їх реконструкцію та ремонтні роботи тощо.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Григоров М. С. Водосберегающие технологии выращивания с.-г. культур. – Волгоград: ВГСХА, 2001.-169 с.
2. Тарарико Ю.А. Формирование устойчивых агроэкосистем. – К.: ДИА, 2007. – 560 с.
3. Дергач І. В. Розвиток зернового виробництва та його адаптивної інтенсифікації в умовах ринку / Дергач І. В. // Економіка АПК.- 2007.- № 5.- С. 102-104.
4. Лисогоров К.С., Писаренко В.А. Наукові основи використання зрошуваних земель у степовому регіоні на засадах інтегрального управління природними і технологічними процесами // Таврійський науковий вісник. – 2007. – Вип. 49. – С 49-52.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.: ил.
6. 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.
7. Ромко А.В. Создание интегрированной модели агроэкоценоза на мелиорированных землях // Матер. между. конф. "Наукоемкие технологии в мелиорации". – М.: ГНУ ВНИИГИМ, 2005. – С. 385-389.

УДК 633.34:631.6 (477.72)

ПРОДУКТИВНІСТЬ НОВИХ СОРТІВ СОЇ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

Д.О. БУЛИГІН

П.В. ПИСАРЕНКО – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

В.В. МОРОЗОВ – професор

Херсонський державний аграрний університет

М.А. МЕЛЬНИК

Херсонська ОДА

Постановка проблеми. Розробка й впровадження у виробництво удосконалених елементів технології вирощування сої на зрошуваних землях півдня України, з визначенням оптимального режиму зрошення, кращого сорту та густоти стояння рослин, що у поєднанні забезпечать сталий рівень урожайності з відповідно високими показниками якості зерна при економії ресурсів і збереженні родючості ґрунту, є досить важливою й актуальною проблемою меліоративної науки в Україні.

Стан вивчення проблеми. Особливість сої щодо економічного використання води дає підставу окремим дослідникам відносити сою до посухостійких культур. Інші дослідники, навпаки, відносять її до культур нестійких до ґрунтової і повітряної посухи та пояснюють це тим, що соя як рослина формувалася в умовах мусонного клімату, за якого в літні місяці

характерна велика кількість опадів і висока вологість повітря. Багаторічні дослідження степових регіонах з визначення реакції сої на різні рівні вологозабезпеченості протягом вегетаційного періоду дозволили зробити висновок, що соя відноситься до культур середньої стійкості до посухи і може формувати задовільний урожай в умовах досить обмеженої забезпеченості вологою, але при рівномірному розподілі опадів протягом вегетації [4 та інші].

А.М. Алпатьев вважає, що сумарна потреба у воді конкретної рослини залежить від географічних умов і є географічною категорією. Крім того, вона залежить від тривалості вегетаційного періоду рослин та завжди є вищою у рослин, вегетація яких продовжується більш тривалий час. Сорт, в основному, впливає на сумарне водоспоживання через змінення ритму і тривалості вегетації [5].

Для формування врожаю зерна 3 т/га в умовах Південного Степу України соя потребує 5,0-5,5 тис. м³/га води [4].

У зв'язку з цим у степових регіонах сою вирощують, здебільшого, на зрошуваних землях, де можна регулювати водний режим ґрунту і, певною мірою, вологість і температуру повітря у фітоценозі. На це посилаються більшість дослідників і відзначають, що соя найбільш чутлива до нестачі вологи у другій половині вегетації – під час формування і наливання насіння [3, 4 та інші].

Питання підвищення врожайності сучасних сортів сої та отримання зерна високої якості залежно від густоти стояння та умов вологозабезпеченості в умовах півдня України вивчене ще недостатньо і потребує уточнення шляхом проведення відповідних досліджень у виробничих умовах.

Завдання та методика досліджень. Основним завданням досліджень є вивчення впливу режимів зрошення, густоти стояння рослин на продуктивність нових сортів сої.

Дослідження проводяться на темно-каштановому середньо-суглинковому ґрунті в сівозміні відділу зрошуваного землеробства ІЗЗ НААН України у трифакторному досліді:

Фактор А (умови вологозабезпечення):

1. Поливи при 70% НВ р.ш. 0,5 м протягом вегетації;

2. 60-70-60% НВ^х р.ш. 0,5 м;

3. 60-80-60% НВ^х р.ш. 0,5 м;

Х) – Періоди: I – сходи – бутонізація; II – бутонізація – цвітіння – налив бобів; III – налив бобів – початок побуріння бобів середнього ярусу

Фактор В (сорт):

1) Середньостиглий Арата, 2) Середньостиглий Даная.

Фактор С (густота стояння рослин):

1. 400 тис/га; 2. 500 тис/га; 3. 600 тис/га; 4. 700 тис/га.

Згідно розрахунків для отримання запланованого рівня врожайності 4,0 т/га необхідно було внести тільки азотні добрива у 2010 році – дозою N₆₄, а у 2011 – дозою N₇₆.

Повторність дослідів чотириразова, площа посівної ділянки першого порядку – 900 м², другого порядку – 396 м², третього – 99 м², облікової ділянки – 34 м². Поливи проводили відповідно до схеми дослідів дощувальною машиною ДДА – 100МА. Закладка польових дослідів виконувалася згідно методичних вказівок з проведення дослідів при зрошенні М.М.Горянського (1970) [1], Ушкаренка В.О., Нікішенко В.Л., Голобородька С.П., Коковіхіна С.В., 2008 [2]. В досліді дотримувалася принцип єдиної логічної різниці.

Результати досліджень. Літо, як у 2010, так і у 2011 році було жарким з опадами, але розподіл їх був вкрай нерівномірним: у 2010 році – у червні випало 77,3 мм; липні – 39,4; серпні – 30,1; вересні – 66,9 мм; а у 2011 році – у червні випало 76,2 мм; липні – 11,0; серпні – 5,4; вересні – 12,1 мм. Таким чином період інтенсивного наливу бобів (липень – серпень) у 2010-2011 рр. досліджень проходив за умов недостатнього природного зволоження.

Для підтримки вологості ґрунту на рівні 70% НВ (вар. 1) у розрахунковому шарі ґрунту 0,5 м протягом вегетаційного періоду, було проведено 7 поливів, у варіанті 60-70-60 НВ – 6 поливів, а у варіанті 60-80-60 НВ – 8 поливів. Зрошувальна норма становила, відповідно: 3350; 3000 та 3000 м³/га.

У 2011 році зрошувальна норма зменшилася та становила, відповідно: 2950, 2450 та 2200 м³/га (табл. 1).

Таблиця 1 – Основні показники фактичного режиму зрошення сої у варіантах дослідів за роками досліджень

Режим зрошення	Кількість поливів	Дати поливів	Зрошувальна норма, м ³ /га
2010 рік			
70-70-70% НВ р.ш. 0,5м	7	19.07; 26.07; 2.08; 11.08; 16.08; 21.08; 27.08	3350
60-70-60% НВ р.ш. 0,5м	6	19.07; 26.07; 2.08; 11.08; 16.08; 27.08	3000
60-80-60% НВ р.ш. 0,5м	8	16.07; 23.07; 27.07; 30.07; 4.08; 11.08; 19.08; 27.08	3000
2011 рік			
70-70-70% НВ р.ш. 0,5м	6	12.07; 22.07; 29.07; 4.08; 10.08; 22.08	2950
60-70-60% НВ р.ш. 0,5м	5	12.07; 22.07; 29.07; 4.08; 10.08	2450
60-80-60% НВ р.ш. 0,5м	7	6.07; 12.07; 22.07; 29.07; 1.08; 4.08; 10.08	2200

Формування врожаю сої, як у 2010, так і у 2011 році проходило при складних погодних умовах, які негативно вплинули на його величину (табл. 2). У варіанті без зрошення врожайність сої сорту Арата, в середньому по фактору(В), становила 0,50, а сорту Даная – 0,42 т/га.

Аналіз даних урожаю свідчить про те, що зрошення, в середньому по фактору сприяє, збільшенню врожайності сої на 2,54-2,77 т/га. Найбільша врожайність була отримана у варіанті, де передполивна вологість ґрунту в критичний період розвитку рослин підтримувалася на рівні 80% НВ – 3,23 т/га (середнє по фактору).

Серед сортів, сорт Арата мав перевагу над сортом Даная на 0,38 т/га. Що стосується густоти стояння рослин, то урожайність сої, у середньому по фактору, найбільшою була при густоті 500 тис/га і складала 2,60 т/га.

Висновки. Для умов зрошення південної частини Степової зони України кращими для вирощування є сорти сої Даная та Арата, селекції Інституту зрошуваного землеробства НААНУ.

За жарких і посушливих умов вегетаційного періоду, як свідчать результати досліджень, зрошення забезпечує збільшення врожайності зерна сої на 2,54-2,77 т/га.

Сорт Арата за урожайністю переважає сорт Даная незалежно від умов забезпечення рослин водою.

Сівба сої густотою 500 та 600 тис./га забезпечує найбільшу урожайність.

Найвищий урожай насіння на рівні 3,68 т/га був отриманий у варіанті з передполивною вологістю 0,5 м шару ґрунту 60-80-60% НВ при використанні сорту Арата та густоті стояння рослин 500-600 тис/га.

Таблиця 2. – Урожайність сої залежно від вологозабезпеченості рослин та густоти стояння, т/га (середнє за 2010-2011 рр.)

Режим зрошення (А)	Сорт (В)	Густота рослин (С), тис/га				Середній врожай по фактору	
		400	500	600	700	А	В
70-70-70% НВ	Арата	3,08	3,53	3,61	3,29	3,14	2,65
	Даная	2,71	3,04	3,10	2,78		2,27
60-70-60% НВ	Арата	3,02	3,42	3,37	3,11	3,00	
	Даная	2,61	2,90	2,89	2,65		
60-80-60% НВ	Арата	3,18	3,68	3,68	3,38	3,23	
	Даная	2,71	3,20	3,18	2,89		
Без зрошення	Арата	0,50	0,52	0,50	0,45	0,46	
	Даная	0,42	0,44	0,43	0,39		
Середній врожай по фактору С		2,28	2,60	2,60	2,37		

НІР₀₅, т/га: фактор А – 0,12; фактор В – 0,11; фактор С – 0,09

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Горянский М.М. Методика полевых опытов на орошаемых землях. – К.: Урожай, 1970. – 83 с
2. 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.
3. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай. – 1993. – 432 с.; іл.
4. Адамень Ф.Ф., Ремесло Е.В. Соя – основная кормовая культура./ Насінництво кормових культур в сучасних умовах господарювання. Матер. Всеукр. наук.-практ. семін. 20 вересня 1999 року. –К.: Нора-Принт. – 1999. – С. 12-13.
5. Алпатьев А.М. Биофизические основы водопотребления орошаемых культур // – Орошаемое земледелие в Европейской части СССР. – М: Колос. – 1965. – С. 54-66.
6. Морозов В.В., Писаренко П.В., Суздаль О.С., Булигін Д.О. Сумарне водоспоживання нових сортів сої в умовах півдня України/В.В. Морозов, П.В. Писаренко, О.С. Суздаль, Д.О. Булигін// Таврійський науковий вісник. – Херсон: «Айлант».- 2011.-Вип.77. част. 2-166-170 с

УДК 632.913.631.5

СУЧАСНИЙ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

С.П. ГОЛОБОРОДЬКО – доктор с.- г. наук
Г.В. САХНО – кандидат с.- г. наук
 Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Південний Степ України є однією з найбільш сприятливих зон для сталого і ефективного розвитку сільського господарства, в тому числі виробництва зернових колосових, технічних, овоче-баштанних культур та скотарства. Площа сільськогосподарських угідь у регіоні складає 19159,9 тис.га, в тому числі ріллі – 15575,3 проти 11961,6 в Лісостепу і 5320,6 тис.га на Поліссі.

Структура землекористування південного регіону України протягом XVIII-XX століть зазнавала ряду суттєвих змін і визначалася розвитком продуктивних сил та правових і виробничих відносин того часу. За даними генерального межування, точного визначення меж земельних володінь: селянських общин, міст, церков, окремих громадян та інших власників земель, яке було розпочате в 1766 року і завершено в середині XIX століття, степова зона України складалася з трьох губерній – Катеринославської, Херсонської і Таврійської загальною площею 19485 тис. га. За даними обліку поземельної статистики, проведеного протягом 1700-1774 рр., сінокоси і пасовища, до загальної площі земельних угідь, займали 61,8% (12033 тис. га), відповідно, ліси – 3,6% (709) і непридатні землі – 34,6% (6743 тис. га), а орна земля на величезному просторі степового краю в статистичній звітності того часу, через її відсутність, ще не враховувалася [1].

Проте вже в кінці XVIII століття загальна площа орної землі трьох вказаних губерній складала 10,1%

(1965 тис. га), відповідно, сінокосів і пасовищ – 55,8 (10876), лісів – 3,0 (583) і малородючих земель, які називалися непридатними землями, досягала 31,1% (6061 тис. га), тобто землеробство степової зони України тільки зароджувалося і було ще вкрай відсталою галуззю народного господарства краю (табл. 1).

Стан вивчення проблеми. Починаючи з середини XIX століття, структура землекористування Південного Степу України стала зазнавати суттєвих змін, що обумовлювалося великим попитом розвинутих країн Європи на зернові культури та падинням на світовому ринку цін на тонкорунну шерсть. Якщо у структурі сільськогосподарських угідь колишньої Катеринославської губернії площа сінокосів і пасовищ у 1868 році складала 47,0%, а орної землі було лише 32,2%, відповідно, Херсонської – 38,4 і 44,9 і Таврійської – 50,2% і 18,0%, то в кінці XIX століття, у 1887 році, навпаки, площа орної землі в структурі сільськогосподарських угідь вказаних трьох губерній зросла до 70,3 % (13695 тис. га), а площа сінокосів і пасовищ зменшилася до 21,0%.

В зв'язку зі значним розширенням посівних площ зернових культур на початку XX століття розвиток тонкорунного вівчарства в Степовій зоні України у цей період часу майже занепадає. Проте неконтрольоване перетворення старовікових природних киволитчаківих степових ландшафтів Південного Степу на інтенсивні агроландшафти призвело до проведення суттєвої зміни структури землекористування.

Таблиця 1 – Розподіл земельних угідь Степової зони України в XVIII-XIX століттях (за даними поземельної статистики) [1]

Губернія	Загальна площа, тис. га	Рілля		Сінокоси і пасовища		Ліс		Непридатні землі	
		тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%
1774 рік									
Екатеринославська	6340	-	-	2043	32,2	220	3,5	4077	64,3
Херсонська	7128	-	-	5916	83,0	128	1,8	1084	15,2
Таврійська	6017	-	-	4074	67,7	361	6,0	1582	26,3
Усього	19485	-	-	12033	61,8	709	3,6	6743	34,6
1796 рік									
Екатеринославська	6340	1021	16,1	1800	28,4	108	1,7	3411	53,8
Херсонська	7128	763	10,7	5153	72,3	114	1,6	1098	15,4
Таврійська	6017	181	3,0	3923	65,2	361	6,0	1552	25,8
Усього	19485	1965	10,1	10876	55,8	583	3,0	6061	31,1
1868 рік									
Екатеринославська	6340	2041	32,2	2980	47,0	89	1,4	1230	19,4
Херсонська	7128	3200	44,9	2737	38,4	100	1,4	1091	15,3
Таврійська	6017	1083	18,0	3020	50,2	313	5,2	1601	26,6
Усього	19485	6324	32,5	8737	44,8	502	2,6	3922	20,1
1887 рік									
Екатеринославська	6340	4343	68,5	1471	23,2	133	2,1	393	6,2
Херсонська	7128	5531	77,6	1205	16,9	86	1,2	306	4,3
Таврійська	6017	3821	63,5	1408	23,4	289	4,8	499	8,3
Усього	19485	13695	70,3	4084	21,0	508	2,6	1198	6,1

Перетворення в кінці XIX століття природних степових ландшафтів Південного Степу на стабільну зону з виробництва зернових культур, а на початку XXI століття – і технічних, з майже повною ліквідацією тваринницької галузі та значним скороченням посівних площ кормових культур, спричинило глобальні негативні явища в існуючих агроландшафтах, наслідки яких неможливо було передбачити як у далекому минулому, так і повністю ліквідувати їх у теперішній час.

Завдання і методи досліджень. У роботі вивчались існуючі в сучасних умовах господарювання проблеми з обґрунтування та розробці заходів по поліпшенню ландшафтно-екологічного стану сільськогосподарських угідь південного регіону України.

Наукові дослідження базувались на комплексному використанні статистичного, монографічного, абстрактно-логічного методів, системного, економічного та енергетичного аналізу.

Результати досліджень. Згідно аналізу структури посівної площі, яка склалася після реформування АПК у Південному Степу, як і в Україні в цілому, й динаміки виробництва сільськогосподарських культур протягом останніх двадцяти років, можна відзначити, що основним напрямом господарської діяльності новостворених підприємств стало вирощування лише зернових та технічних культур, перш за все сої, соняшнику і ріпаку, які користуються попитом на світовому ринку (рис. 1).

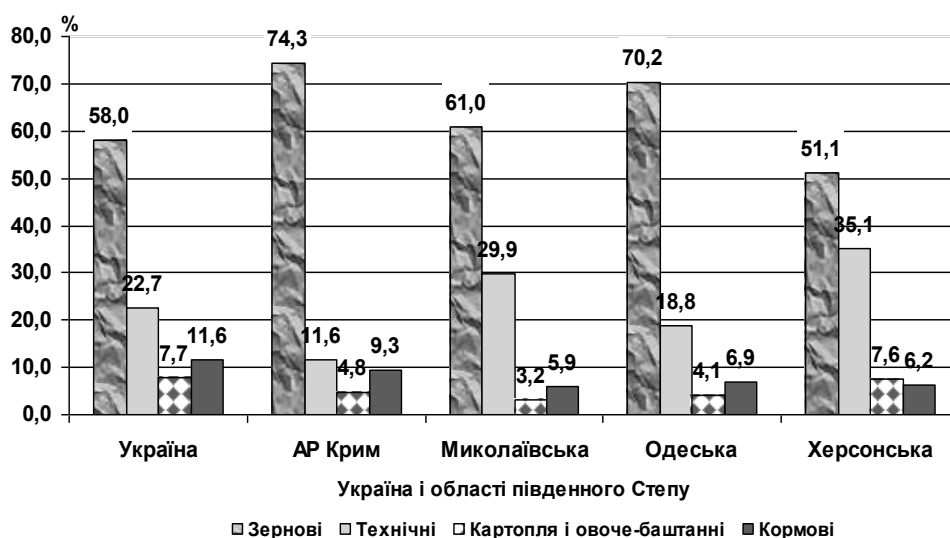


Рисунок 1. Структура посівних площ сільськогосподарських культур в Україні і областях Південного Степу [4]

Починаючи з 1965 року, в сільське господарство України, перш за все в розвиток меліорації, агрохімії, рослинництва та тваринництва вкладалися значні кошти. Останнє сприяло існуючим у ті часи агроландшафтам розвиватися за інтенсивним типом, оскільки структура посівної площі сільськогосподарських угідь, як свідчить приклад Херсонської області, була оптимізована. Зерновим культурам у структурі посівної площі сільськогосподарських культур відводилося 51,4%, кормовим, в яких основну частку становили багаторічні бобові трави, і перш за все люцерна – 34,8% і соняшнику – 7,3% (рис. 2).

При оптимізованому співвідношенні в структурі посівних площ зернових, технічних, овоче-баштанних і кормових культур, при наявності у кінці ХХ століття не вирубаних полейзахисних лісосмуг, площа малородючих та деградованих земель в зоні Південного Степу до загальної площі сільськогосподарських угідь не перевищувала 10,0%. Не менш важливою причиною нераціонального використання сільськогосподарських угідь в Україні і, перш за все, в зоні Південного Степу, стала зміна структури посівних площ кормових культур, яка існувала до 1991 року, що пов'язано з появою приватного власника на землю (рис. 3).

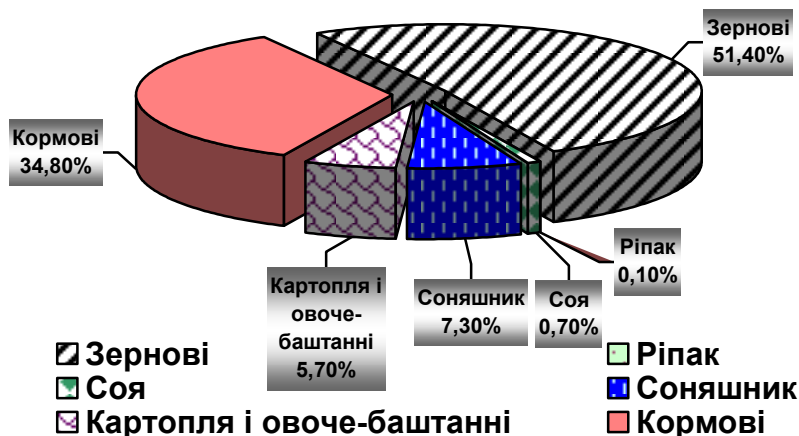


Рисунок 2. Структура посівних площ сільськогосподарських культур у Херсонській області за інтенсивного використання земельних ресурсів (1990 р.) [2]

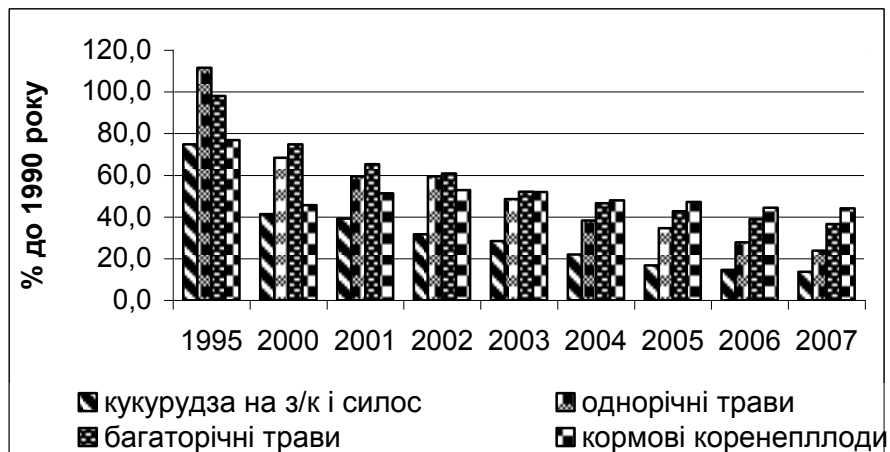


Рисунок 3. Структура посівних площ кормових культур в Україні, в % до посівних площ 1990 року [5]

Повернення до екстенсивної системи кормовиробництва призвели до зменшення в кормовій групі посівної площі найменш енергоємних багаторічних бобових трав (люцерни й еспарцету) та високопродуктивних, збалансованих за перетравним протеїном і вуглеводами, люцерно-злакових та еспарцето-злакових травосумішок і збільшення до 41,1-44,4% найбільш енергоємних кормових коренеплодів [5]. У зв'язку зі зміною структури посівних площ, перш за все, кукурудзи на зелений корм і силос, яка порівняно з 1990 роком стала займати лише 13,6%, відповідно, однорічних трав – 23,8% і багаторічних трав – 36,6%, про що свідчать дані Держкомстату, галузь

кормовиробництва в Україні, в тому числі і Південному Степу істотно занепадає.

Прикладом нераціонального використання земельних ресурсів може слугувати існуюча структура агроландшафтів Херсонської області, яка склалася, як і в інших областях Південного Степу, протягом останніх 20 років. За даними Головного управління статистики площа ріллі в структурі сільськогосподарських угідь у 2010 році складала 1777,6 млн. га або 90,2%, відповідно сінокоси і пасовища – 166,2 тис. га (8,4%), а багаторічні насадження лише 27,3 тис. га (1,4%). Загальна площа лісів та лісосмуг за вказаний період досягала 151,4 тис. га, або 5,3% до загальної площі земель в області. (рис. 4) [2].

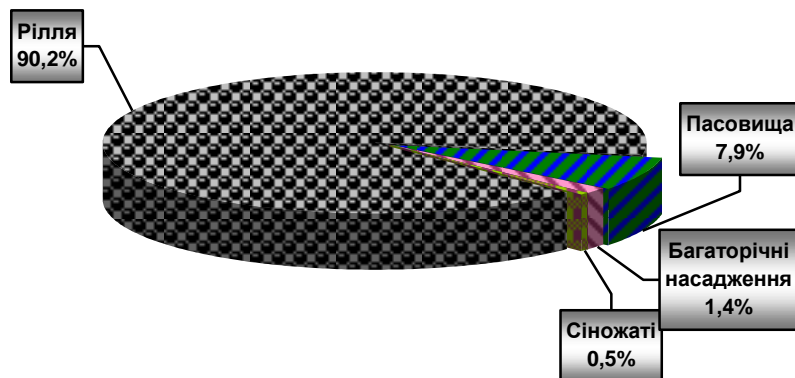


Рисунок 4. Структура сільськогосподарських угідь Херсонської області за екстенсивного використання земель (2010 р.)

У зв'язку з виведенням із структури посівних площ багаторічних трав загальна площа ерозійно небезпечних і схильних до ерозії сільськогосподарських угідь в Україні за останні роки зросла до 24,0 млн. га (56,0%), із них 8,7 млн. га – ріллі, площа ярів збільшилася до 2,4 млн. га. Запаси гумусу в різних типах ґрунтів у цілому по Україні зменшилися на 25-30%, при цьому щорічні втрати його складають 11,4 млн. тонн. За даними агрохімічних обстежень в усіх природно-кліматичних зонах країни у вказані вище

роки було виявлено до 16,5 млн. га ріллі з низьким вмістом гумусу і до 21,0 млн. га – з дуже низьким [7]. Після ліквідації великотварних сільськогосподарських підприємств і розпаювання земельних ресурсів у гонитві за прибутками господарства різних форм власності протягом останніх 20 років істотно зменшили посівну площу кормових культур і, перш за все, багаторічних бобових трав, а посівні площі технічних культур особливо соняшнику за норми 8-10% збільшили до 22,9 % (рис. 5).

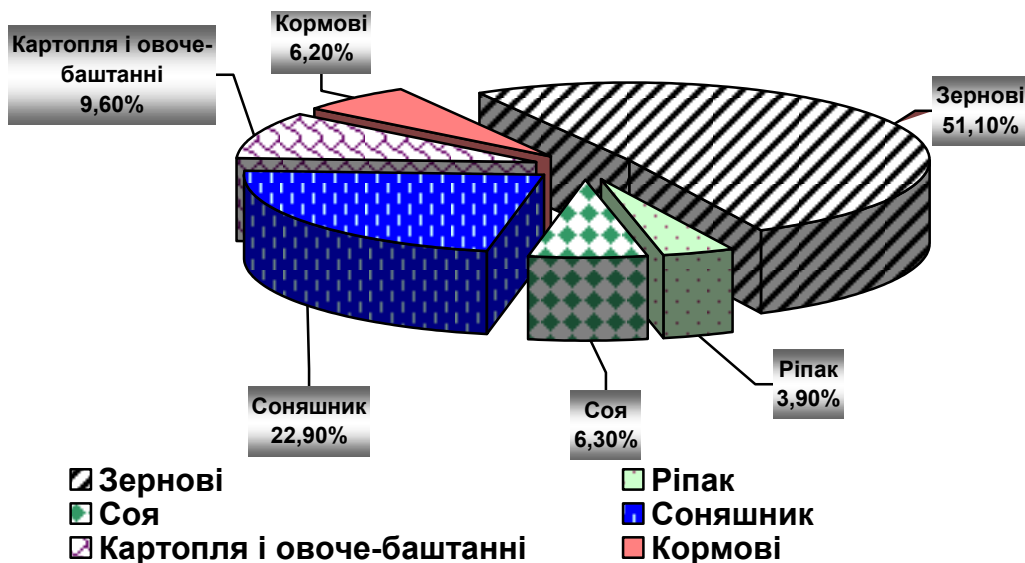


Рисунок 5. Структура посівних площ сільськогосподарських культур у Херсонській області за екстенсивного використання орних земель (2010 р.) [2]

Як наслідок – у більшості областей степової зони України в останні роки на орних землях, які не своєчасно, або навіть і зовсім не обробляються, в першу чергу на широкорядних посівах соняшнику, виявлена масова поява нетипових для регіону адвентивних бур'янів – амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisifolia* L.), анізанти покривельної (*Anisantha tectorum* Nevski), чорнощира нетребололистого (*Cyclachaena xantifolia* L.), латука татарського (*Lactuca tatarica* L.) і ін. Через високу конкурентну здатність вказаних видів бур'янів вони стали займати в агроценозах введених в культуру рослин домінуюче положення, що призводить до зниження родючості ґру-

нтів, а отже і урожаїв усіх сільськогосподарських культур, які вирощуються. У даний час амброзія полинолиста, загальна площа якої досягає 1,0-1,2 млн. га, виявлена в 21 області України й Автономній республіці Крим [6].

Систематичне розширення орних земель в Україні, особливо у післявоєнні роки, призвело до нестійкого стану створених агроландшафтів, розораність яких на початку XXI століття досягала 78,5%, причому найвищою склалася в зоні Лісостепу – 82,0% та Степу – 81,3% і на Поліссі – 65,8% [3].

Після неодноразового реформування агропромислового комплексу посівна площа сільськогоспо-

дарських культур, до загальної площі ріллі, знову змінилася, через що розораність сільськогосподарських угідь в усіх областях Південного Степу на даний час стала найбільш високою і складає в Херсон-

ській – 90,2 %, Кіровоградській – 86,8; Миколаївській – 84,6; Запорізькій – 84,2; Дніпропетровській – 84,0; Донецькій – 81,0; Одеській – 80,2 і Луганській – 72,0% (рис. 6).

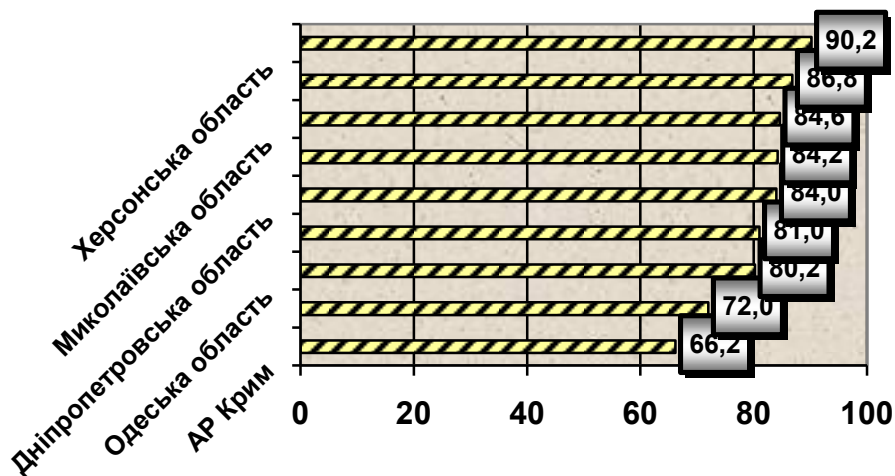


Рисунок 6. Відношення орної землі, що обробляється (орна земля + багаторічні насадження), до загальної площі сільськогосподарських угідь в областях південного регіону України, % [3]

Якщо розораність сільськогосподарських угідь у Херсонській області, за даними Головного управління статистики, в середньому по області досягала 90,2%, то в ряді районів вона значно вища: Горностаївському – 97,9%, Нижньосірогозькому – 96,3, Великолепетиському – 96,0, Нововоронцовському – 94,6, Чаплинському – 94,0, Генічеському – 93,6, Каховському – 92,3, Верхньорогачицькому – 92,0, Білозерському – 91,5, Великоолександрівському – 91,1 і Бериславському – 90,6%.

Тому, згідно рекомендацій Міністерства аграрної політики і Національної академії аграрних наук України, частину орної землі зони Степу в сучасних умовах господарювання рекомендовано вилучити з інтенсивного обробітку і перевести її у природні кормові угіддя шляхом залуження багаторічними бобо-

вими травами та бобово-злаковими травосумішками, а також відвести під залісення.

Проте нові способи використання земельних ресурсів, як і різні етапи реформування та розвитку соціально-економічних відносин на селі, до теперішнього часу не вирішили проблему сталого розвитку тваринництва, а навпаки значно її погіршили, що призвело до подальшого спаду обсягів виробництва тваринницької продукції в усіх регіонах України [4].

У зв'язку зі значним скороченням поголів'я великої рогатої худоби у Південному Степу, як і в цілому по Україні, застосування органічних добрив протягом 1990-2009 рр. зменшилося з 225-278 млн. тонн, які вносилися у 1976-1980 і 1986-1990 рр., до 11-12 млн. тонн у 2009 і 2011 році, або у 20,4-23,2 рази (рис. 7).

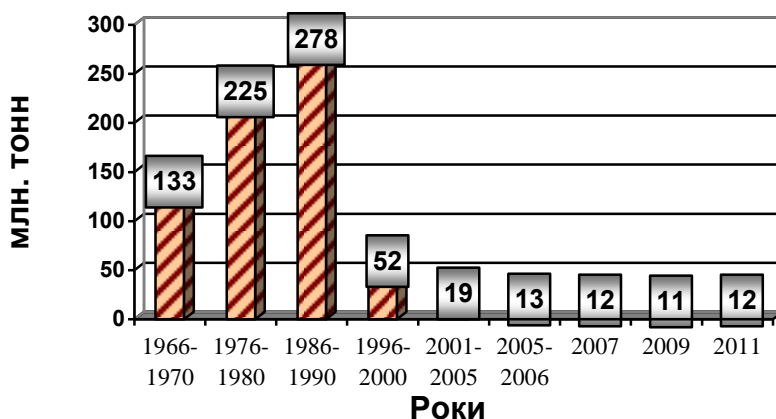


Рисунок 7. Динаміка внесення обсягів органічних добрив в Україні протягом 1966-2009 рр. [8]

Аналогічно скороченню кількості внесення органічних добрив протягом останніх 20 років в цілому в Україні спостерігалось і істотне зменшення застосування мінеральних добрив. Якщо в 1990 році на кожний гектар посівної площі в Херсонській області

сумарне внесення мінеральних (NPK) добрив складало 128 кг/га д.р. і 6,4 т/га гною, то з переходом на примітивну систему землеробства обсяг внесення мінеральних добрив у 2006-2011 рр., знизився на 74,2% і органічних на 98,4% [2].

Зростання цін на мінеральні добрива призвело до скорочення їх виробництва та обсягів внесення. Якщо загальна кількість внесення мінеральних доб-

рив протягом 1976-1990 рр. досягала 3443-4520 тис. тонн, то у 2007-2011 рр. обсяг їх внесення знизився до 890-896 тис. тонн, або в 3,8-5,0 рази (рис. 8).

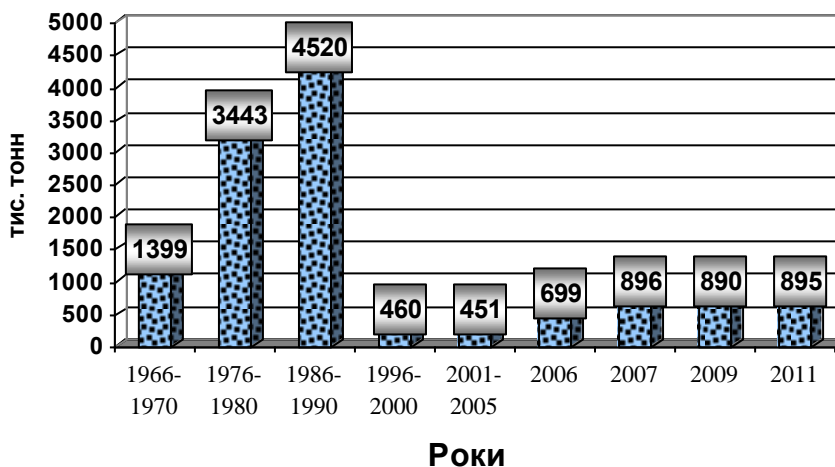


Рисунок 8. Динаміка внесення обсягів мінеральних добрив в Україні протягом 1966-2011 рр. [8]

Повернення до примітивної системи землеробства при скороченні величезних площ природних степових ландшафтів призвело до створення нестійкого ландшафтно-екологічного стану структури північних площ, що склалася в останні роки в областях Південного Степу. Підвищення температурного режиму повітря в приземному шарі до 1,5-2,0%, призвело посилення вітру до 20,0%, зростання випаровуваності – 15-40% і ерозії земель, залежно від їх рельєфу, до 33% [9].

Згідно існуючої в кліматології класифікації для різних зон України прийнято наступні коефіцієнти зволоження: $K_3 = 1,1-1,3$ – Полісся, $K_3 = 1,0-1,2$ – Лісостеп, $K_3 = 0,8-1,0$ – Степова зона, в тому числі: $K_3 = 0,6-0,8$ – Південний Степ, $K_3 = 0,4-0,6$ – Сухий Степ, $K_3 = 0,1-0,3$ – напівпустеля і $K_3 < 0,1$ – пустеля. Коефіцієнт зволоження, як відношення суми опадів до випаровуваності, істотно залежить від року забезпеченості опадами. У вологі (5%) за забезпеченістю опадами роки протягом вегетаційного періоду (квітень-вересень) коефіцієнт зволоження не перевищує 0,60, середньовологі (25%) – 0,37, середні (50%) – 0,32, середньосухі (75%) – 0,24 і сухі (95%) – 0,15.

Зниження коефіцієнта зволоження за вказаний період в Південному Степу свідчить про вкрай екстремальні погодні умови, які спостерігалися в останні роки протягом вегетаційного періоду сільськогосподарських культур. Так у сухому (5%) за забезпеченістю опадами 2012 році величина випаровуваності досягала 944,1 мм і перевищувала середні багаторічні показники на 30,8%, а дефіцит водоспоживання, при 186,6 мм опадів, які випали за вегетаційний період, зростав до 757,5 мм, відповідно, на 55,4% (рис. 9).

В травні-липні величина випаровуваності коливалася в межах 139,7-239,6 мм, а дефіцит водоспоживання, відповідно, зростав до 100,1-199,4 мм. У середньому за вегетаційний період (квітень-вересень) коефіцієнт зволоження знижувався до 0,20, у тому числі: квітні – 0,07, травні – 0,28, червні – 0,11, липні – 0,17, серпні – 0,43 і у вересні – 0,01.

Зростання коефіцієнта зволоження у серпні до 0,43 пов'язано з випадінням у цьому місяці 79,2 мм атмосферних опадів. Основним вирішальним фактором в умовах природного зволоження (без зрошення) в 2012

році виявилася недостатня кількість опадів, особливо в квітні, червні і вересні, внаслідок чого коефіцієнт зволоження знижувався до 0,1-0,4, що згідно Н.Н.Іванову [8] характерно для напівпустелі і пустелі (рис. 10).

Як зазначає І.П. Айдаров (2010) причини погіршення стану сільськогосподарських агроландшафтів і розвиток екологічної кризи пов'язані зі зміною основних властивостей ландшафтів при трансформації природних біоценозів в агроценози. Інтенсивне розорювання природної рослинності біоценозів у кінці XIX – на початку XX століття призвело до зміни альbedo підстилаючої поверхні, через що на величезних територіях розпочалося збільшення суми активних температур та евапотранспірації, зростання теплового та радіаційного балансу і теплообміну з атмосферою. Одночасно відбувалося інтенсивне зниження водообміну між поверхневими і ґрунтовими водами, що пов'язано з проявом водної та вітрової ерозії ґрунтів, внаслідок чого різко змінився баланс між приходною і витратною частинами водного балансу. Наслідки цих змін виявилися вкрай несприятливими для розвитку сільського господарства, особливо в зоні Південного Степу. Як наслідок – стала збільшуватися посушливість клімату і повторюваність посух, особливо в Степовій і Сухостеповій зонах. Якщо кількість посух в XI-XIV століттях складала один раз на 8 років, у XVII- XVIII – 17 років, у XIX – 20 років, то в XX столітті зросла до 30 років [16].

Істотний негативний вплив на родючість ґрунтів в останні роки стала чинити їх фізична деградація, що пов'язано з високим розорюванням сільськогосподарських угідь і, як наслідок, проявом на них вітрової та водної ерозії. Поряд з фізичною деградацією за середини XX століття широкого поширення набула також і хімічна деградація ґрунтів. Тому в країнах з інтенсивно розвиненим землеробством останніми роками широкого розповсюдження набуло підвищення родючості ґрунтів шляхом виключення з сільськогосподарського обороту малопродуктивних та деградованих земель і проведення в подальшому їх залуження багаторічними бобовими травами та бобово-злаковими травосумішками або залісення.

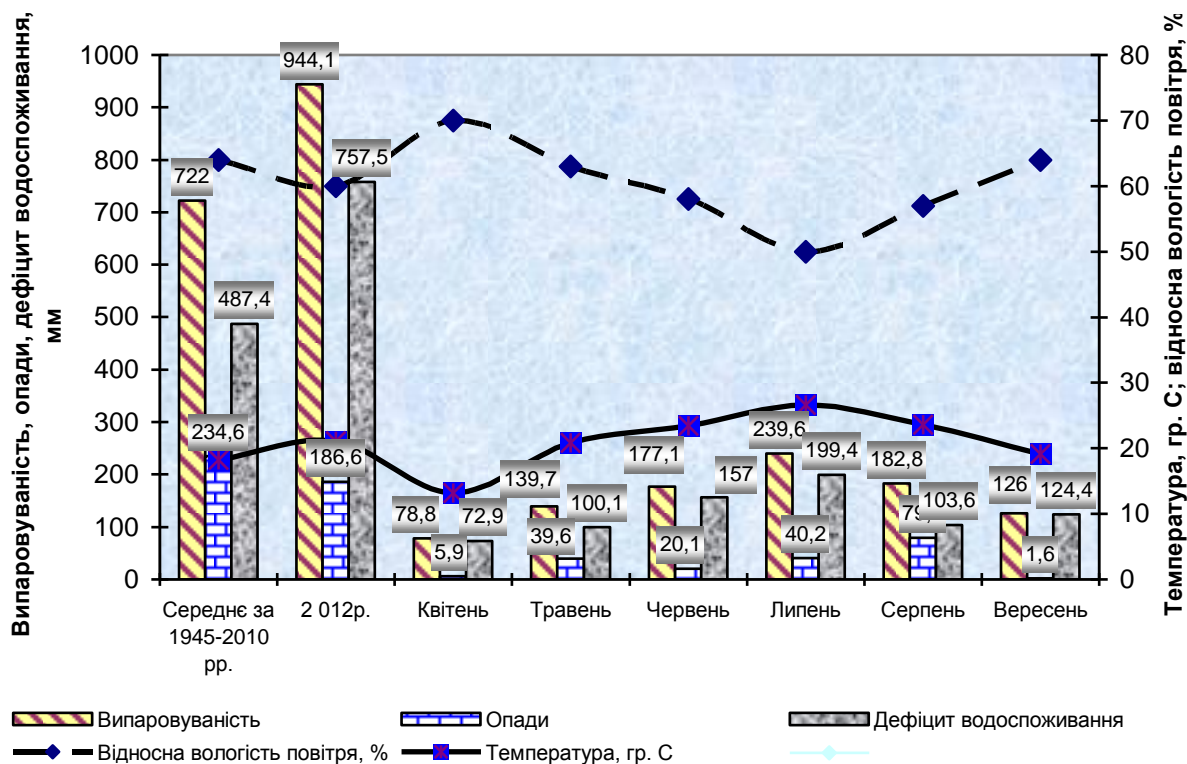


Рисунок 9. Випаровуваність, кількість опадів і дефіцит водоспоживання у 2012 році (за даними Херсонської метеорологічної станції)

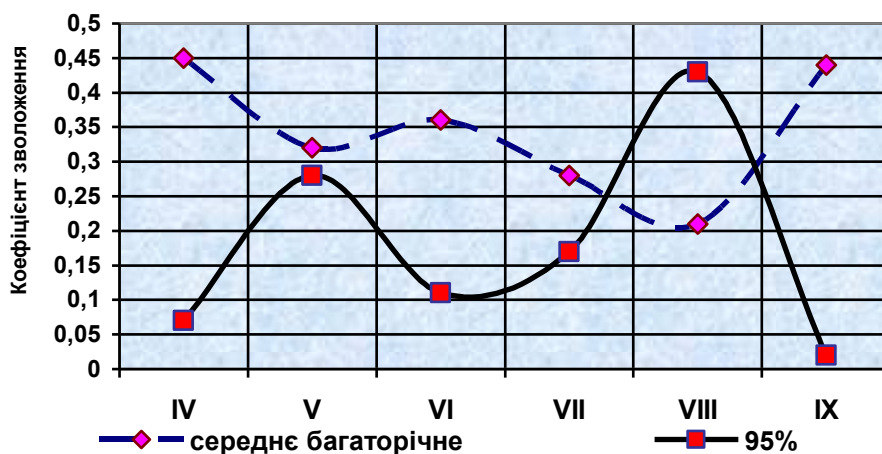


Рисунок 10. Зміна коефіцієнта зволоження протягом вегетаційного періоду у 2012 році та 1945-2010 рр. (за даними Херсонської метеорологічної станції)

Концепцією розвитку ґрунтозахисного землеробства в Україні протягом 1990-2005 рр. було передбачено оптимізувати структуру сільськогосподарських ландшафтів за рахунок виведення з обробітку сильно еродованих і деградованих ґрунтів з наступним переведенням їх у резервні землі. Консервація малопродуктивних, а також дефляційно небезпечних та середньо- і сильноеродованих земельних ресурсів передбачає переведення їх в постійне або тимчасове резервування шляхом залуження і переведення, залежно від типу і класу, в природні кормові угіддя,

створення водоохоронних і рекреаційних зон та позахисних лісосмуг, ренатуралізації заплав малих і середніх річок та заліснення.

Проте у більшості регіонів вказана програма протягом 2001-2010 рр. виконується ще недостатньо. Всього з інтенсивного обробітку в Україні рекомендується вивести до 8,0-9,2 млн. га орних земель, що дозволить довести посівну площу сільськогосподарських культур, яка буде знаходитись у землекористувачів різних форм власності, до 24-25 млн. га [10].

Разом з тим процес виведення з інтенсивного обробітку площі орних земель, яка наводилася вище, після розпаювання суттєво ускладнився, оскільки у даний час ще не відпрацьовано економічний механізм його регулювання. Сучасне раціональне економічне використання і охорона земель базується законами України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про землеустрій» та «Земельним кодексом України».

Згідно статті 172 «Земельного кодексу України» консервація земель здійснюється за рішенням органів виконавчої влади і органів місцевого самоуправління на основі договорів з власниками земельних ділянок. Строк і умови консервації малопродуктивних і деградованих земель визначаються договорами, укладеними власниками землі та землекористувачами з державною адміністрацією району або міста.

Наслідком існуючої бездіяльності стала подальша втрата земельних ресурсів України, на яких почали формуватися деградовані ландшафти, що пов'язано з вирубкою лісів та полезахисних лісосмуг, а також збільшенням площ середньо- і сильнозмитих та дефляційно небезпечних ґрунтів.

Через недостатній державний контроль за родючістю ґрунтів розораність сільськогосподарських угідь на початку XXI століття в степовій зоні досягла 81,8% і в даний час має найбільш високий рівень не тільки в Європі, а і в Світі, при тому загальна лісистість не перевищує 7,4%, а полезахисна – 2,0%, через що площі еродованих угідь зросли до 8,1 млн га, у тому числі ріллі – 6,4 млн га [11]. При цьому щорічні втрати ґрунту на слабозмитих сільськогосподарських угіддях перевищують 25,2 т/га, відповідно, сильнозмитих – 62,0 т/га, через що недобір врожаю на них досягає 50-56% до загальних втрат продукції на еродованій площі регіону, а щорічні втрати гумусу в середньому по Україні складають 0,65 т/га, у тому числі в зоні Степу – 0,55 т/га, Лісостепу – 0,65 і Полісся – 0,75 т/га [12, 13].

Тому охорона ґрунтів у даний час в Південному Степу, як і в Україні в цілому, є однією з найважливіших фундаментальних проблем, вирішення якої протягом тривалого часу забезпечить сталий розвиток і високу продуктивність агроекологічних систем при збереженні агроландшафтів, перш за все їх ґрунтового покриву.

Проте через відсутність економічного стимулювання власників землі та землекористувачів з державними органами влади, а також регіональних програм постійної і тимчасової консервації орних земель, уже більше десяти років існує законодавство не спрацьовує, що стримує вирішення цього важливого загальнодержавного заходу [14]. Після ліквідації великотоварних господарств і розпаювання земельних ресурсів, починаючи з 1991 року, в умовах Південного Степу України набуває незворотнього поширення процес перетворення сільськогосподарських ландшафтів на антропогенні агроландшафти, наслідком яких стала поява вітрової ерозії та сухих за забезпеченістю опадами років.

Незважаючи на наведені факти, альтернативи повернення до повного відновлення природних степових ландшафтів в Україні не існує, оскільки загальна потреба людства в продовольстві весь час зростає. Виходячи з цього, ще на початку XX століття видатний вчений з ґрунтознавства В.В. Докучаєв встановив, що при інтенсивному використанні орних земель повинно існувати оптимізоване співвідношення між складовими частинами сільськогосподар-

ських угідь. Як свідчать дослідження того часу, площа багаторічних трав, до загальної площі ріллі, повинна складати 20-25%, а площа лісосмуг – 2,5-3,0% [15]. Більш пізніми науковими роботами філіалу Інституту землеустрою «Укрземпроект» встановлено більш оптимальне співвідношення сільськогосподарських угідь у зоні Степу: рілля – 55-60%, пасовища і сіножаті – 22-23, багаторічні насадження і лісосмуги – 7,0-8,0, рекреаційні зони і водні об'єкти – до 6,0%. Залежно від ступеня розподіленості території і бонітету ґрунтів ці співвідношення можуть дещо змінюватися.

Висновки та пропозиції. Структура сільськогосподарських угідь та посівні площі, які склалися після реформування АПК протягом останніх 20 років, свідчать про відсутність фундаментальних наукових досліджень по удосконаленню існуючих агроландшафтів. Однією із найбільших загроз національній безпеці в галузі землеробства на сучасному рівні розвитку її сільського господарства є фізична та хімічна деградація ґрунтів. Тому важливим організаційно-економічним завданням, яке забезпечить зменшення її прояву, є проведення консервації середньо- та сильнозмитих малопродуктивних орних земель шляхом проведення постійного залуження, а на схилах більше 5° та з виходом материнських порід на поверхню – залісення.

Своєчасне створення високопродуктивних моновидових агрофітоценозів багаторічних бобових трав і полідомінантних бобово-злакових травосумішок, стійких до зміни клімату, й повинно обумовити вибір основних напрямів наукових досліджень у галузі землеробства. Останнє сприятиме зменшенню катастрофічного впливу природних явищ, пов'язаних із зміною клімату, істотному поліпшенню кормової бази для галузі тваринництва, зниженню мінералізації органічної речовини ґрунтів, покращенню їх фізичних та фізико-хімічних властивостей і, перш за все, суттєвому збільшенню вмісту в них вуглецю та мінеральних і легкогідролізуємих сполук азоту. Подальше ігнорування вказаного напряму наукових досліджень та практичного їх використання призведе до ще більш критичного стану родючості ґрунтів і повної їх деградації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Internet resources: www.forestforum.ru/info/history/tchvet2.pdf.
2. Вознюк В.А. Статистичний щорічник у Херсонській області за 2007 р./ В.А. Вознюк // Миколаїв: СПД "Румянцев". – С. 119-120.
3. Рижук С.М. Вилучення з інтенсивного обробітку малопродуктивних земель та їхнє раціональне використання / С.М. Рижук, В.А. Жилкін, В.П.Ситник, В.І.Сорока, П.І. Коваленко, О.Г. Тарарико, В.Ф.Сайко, Г.А. Мазур, М.С. Корнійчук, А.В.Боговін, І.П.Шевченко, Е.Г. Дегодюк, В.І. Гамалей, О.В. Ступенко, І.Т. Слюсар, В.В. Медведєв, С.Ю.Булигін, Л.Я. Новаковський, Д.С. Добряк // К: Аграрна наука, 2000. – 39 с.
4. Internet resources: <http://www.zn.ua/2000/2080/31370/>.
5. Осауленко О.Г. Статистичний щорічник України за 2007 рік / О.Г. Осауленко // К: "ІНФОДИСК" (програмна оболонка). – Сільське господарство. – 2008.
6. Косолапов Н. Как обуздаты амброзию / Н.,Косолапов Р.Андерсон // Зерно. – 2008. – №7. – С. 60-66.
7. Internet resources: <http://work.tarefer.ru/17/100250/index.html>.
8. Internet resources: http://smcal.kiev.ua/librari/Zbirnik_Nayk_Metod/_Nim_19.pdf.
9. Internetresources: <http://conference.mdpu.org.ua/viewtopic.php?t=747&start>.

- 10.Тарарико О.Г. Теорія і практика удосконалення структури землекористування в контексті консервації еродованих орних земель і збільшення площі кормових угідь/ О.Г.Тарарико // Корми і кормовиробництво. –1999. – Вип.46. – С.72-78.
- 11.Internet resources: http://planetadisser.com/see/dis_106144.html.
- 12.Internet resources: <http://sedakoff.ru/99.html>.
- 13.Internetresources: [http://www.ipipotash.org/Modern%20Tendencies%](http://www.ipipotash.org/Modern%20Tendencies%20).
- 14.Internet resources: <http://analitika.at.ua/news/2008-05-08-231>.
- 15.Internet resources: <http://www.nluv.gov.ua/Articles/kultnar/19996/knp>.
- 16.Айдаров И.П. Обустройство агроландшафтов России // И.П. Айдаров. – М: 2010. –138 с.

УДК 631.43 (477.72)

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРНОГО СТАНУ ТЕМНО-КАШТАНОВОГО ҐРУНТУ ПРИ ТРИВАЛОМУ ЗРОШЕННІ ТА В НЕПОЛИВНИХ УМОВАХ

І.О. БІДНИНА
В.В. КОЗИРЄВ
О.С. ВЛАЩУК
А.В. ТОМНИЦЬКИЙ

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Сприятливі фізичні властивості – одна з найважливіших умов родючості ґрунту, одержання високих і стійких урожаїв сільськогосподарських культур. Чисельними дослідженнями встановлено, що при зрошенні темно-каштанового ґрунту головним негативним наслідком є їх агрофізична деградація, тобто руйнування мікро- і макроструктури, збільшення глинистості, дисперсності, ущільнення ґрунтового профілю, зменшення загальної пористості та пористості аерації, погіршення водопоглинальної здатності та фільтраційних властивостей ґрунту [1]. Додаткове надходження вологи в умовах зрошення призводить до змін структурного стану ґрунту [2]. Визначення цих процесів у зрошуваних і незрошуваних ґрунтах є актуальною проблемою для розвитку сучасного землеробства.

Стан вивчення проблеми. У зрошуваних ґрунтах проходять зворотні та незворотні процеси (руйнація макро- і мікроструктури, вторинне засолення, осолонцювання, підтоплення, винос органічних і поживних речовин тощо). Розвиток ґрунтових процесів залежать від багатьох факторів: тривалості зрошення, способу поливу, якості зрошувальної води, агротехніки вирощування сільськогосподарських культур, застосування добрив і меліорантів. Тобто сучасні ґрунтові процеси та їх режими залежать від конкретних умов зони, меліоративного стану ґрунту та історії його використання [3].

Тверда фаза ґрунту – гетерогенна полідисперсна система, що складається з часток різного розміру – від молекули до великих механічних елементів: мулу, пилу, піску та каміння. Їх відносний вміст називають гранулометричним складом ґрунту. Він у природних умовах є досить стійкою організацією твердої фази ґрунту, але за різних причин, у першу чергу внаслідок дії антропогенних факторів, вона може змінюватися [1].

За різними літературними джерелами встановлено, що під впливом тривалого зрошення гранулометричний склад верхнього шару ґрунту може змінюватися в двох напрямках – ставати більш важким або легким. Напрямок таких змін визначається властивостями ґрунту, кількістю та якістю поливної води [4].

Завдання і методика досліджень. Метою дослідної роботи було визначення структурного стану

темно-каштанового ґрунту при тривалому зрошенні та без нього в умовах півдня України.

Дослідження проводили в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи на землях експериментальної бази Інституту зрошуваного землеробства НААН України в стаціонарному досліді, який закладено у 1971 році на темно-каштановому середньо-суглинковому ґрунті. Дослід проводиться з наступним чергуванням культур: люцерна 3-х років використання, пшениця озима, кукурудза на зерно, кукурудза на силос, пшениця озима. Агротехніка вирощування культур сівозміни загальноприйнята для даної зони. Мінеральні добрива вносили під основний обробіток ґрунту. Поливи проводили машиною ДДА-100 МА. Одна третя площі досліді не зрошувалась і не удобрювалась, а дві третіх – були на зрошенні, з них частина була без внесення добрив і з ними.

Проведення польового досліді та супутніх аналізів виконувалось відповідно до загальноприйнятих методик [5, 6].

Результати досліджень. В наших дослідженнях темно-каштановий залишковий солонцюватий ґрунт (варіант без зрошення) відносився до милувато-крупнопилуватих середньосуглинкових відмін. В орному шарі (0-30 см) переважають фракції крупного пилу (36,04%) і мулу (фракція < 0,001 мм) – 22,98 (табл. 1). Спостерігався помітний перерозподіл мулистої фракції між шарами ґрунту 0-30 і 30-50 см, що вказує на морфологічну солонцюватість ґрунту. Різниця у вмісті фракцій менше 0,001 мм між цими генетичними горизонтами складала 2,43%. Порівняння гранулометричного складу показує збільшення в зрошуваному ґрунті вмісту мулу та зменшення крупного пилу (фракція 0,05-0,01 мм) при тенденції зростання в гумусово-елювіальному та верхньому перехідному горизонтах фізичної глини (сума фракцій менше 0,01 мм), що є слідством інтенсифікації процесів внутрішньогрунтового вивітрювання та руйнації первинних мінералів. Оглинення профілю ґрунту супроводжувалося тенденцією до обваження їх гранулометричного складу. Необхідно зазначити, що обваження гранулометричного складу мало місце у верхньому гумусово-елювіальному горизонті. У цьому горизонті спостерігаються два процеси: із однієї сторони міграція частини мулу в пептизованому стані вниз по профілю, а з другої – утворення меха-

нічних елементів розміром менше 0,0001 мм під впливом хімічних складових поливної води. Зрошувальна вода, що використовувалася, у своєму складі містила до 70% натрію від суми катіонів. Іони натрію

в ґрунтовому розчині не тільки пептизують колоїди, а й диспергують елементарні ґрунтові частки, які фіксуються гранулометричним аналізом.

Таблиця 1 – Вплив тривалого зрошення на гранулометричний та мікроагрегатний склад темно-каштанового ґрунту (середнє за 2006-2011 рр.), %

Шар ґрунту, см	Розмір фракцій, мм						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
Незрошуваний ґрунт							
0-30	<u>0,25</u> 0,81	<u>22,72</u> 33,60	<u>36,04</u> 49,49	<u>7,96</u> 7,60	<u>10,05</u> 6,90	<u>22,98</u> 1,61	<u>40,99</u> 16,11
30-50	<u>0,16</u> 0,40	<u>23,07</u> 29,91	<u>33,78</u> 55,18	<u>8,03</u> 8,05	<u>9,55</u> 4,15	<u>25,41</u> 1,90	<u>42,99</u> 14,10
50-70	<u>0,14</u> 0,83	<u>19,72</u> 21,05	<u>31,04</u> 57,90	<u>8,26</u> 7,35	<u>10,32</u> 10,95	<u>30,52</u> 1,92	<u>49,10</u> 20,22
70-100	<u>0,16</u> 1,42	<u>19,80</u> 25,25	<u>33,32</u> 52,40	<u>7,60</u> 7,48	<u>9,40</u> 12,00	<u>29,72</u> 1,45	<u>46,72</u> 20,93
Зрошуваний ґрунт							
0-30	<u>0,14</u> 0,97	<u>22,14</u> 27,95	<u>31,49</u> 48,33	<u>6,25</u> 9,55	<u>11,83</u> 9,75	<u>28,15</u> 3,45	<u>46,23</u> 20,75
30-50	<u>0,12</u> 0,39	<u>23,53</u> 25,51	<u>29,84</u> 54,50	<u>5,45</u> 9,16	<u>10,98</u> 6,93	<u>30,08</u> 3,51	<u>46,51</u> 19,60
50-70	<u>0,12</u> 1,14	<u>20,68</u> 20,80	<u>29,24</u> 54,41	<u>7,84</u> 9,60	<u>10,92</u> 11,15	<u>31,20</u> 2,90	<u>49,96</u> 23,65
70-100	<u>0,13</u> 1,40	<u>18,63</u> 23,15	<u>26,16</u> 51,39	<u>6,88</u> 8,80	<u>12,36</u> 12,25	<u>35,84</u> 3,01	<u>55,08</u> 24,06

Чисельник – гранулометричний склад, знаменник – мікроагрегатний склад.

Визначення мікроагрегатного складу ґрунту показали, що в результаті зрошення в ґрунті руйнується мікроструктура, що супроводжується збільшенням умісту активного мулу в профілі.

У незрошуваному ґрунті переважали мікроагрегати розміром 0,01-1,05 мм, де в орному шарі їх уміст становив 49,49%. Поступово вниз за ґрунтовим профілем їх кількість збільшувалася та досягла максимуму (57,90%) у шарі 50-70 см.

Внаслідок зрошення слабомінералізованими водами відбувалася руйнація мікроагрегатів розміром 0,25-0,05 мм по всьому ґрунтовому профілю (0-

100 см) і збільшення фракцій 0,05-0,01 мм і <0,001 мм.

Уміст активного мулу в метровому шарі незрошуваного ґрунту знаходився в межах 1,45-1,92%. Під впливом тривалого зрошення його кількість збільшувалася до 2,90-3,51%, що було однією з причин погіршення мікроструктури ґрунту.

Інтерпретацію отриманих даних мікроагрегатного і грануло-метричного аналізу проводили за показниками, що характеризують, з однієї сторони, розподіл часток у цілому для кожного окремого виду аналізу, а з другої – відхилення в розподілі їх за розмірами двох супротивних видів аналізу (табл. 2).

Таблиця 2 – Оцінка гранулометричного та мікроагрегатного складу темно-каштанового ґрунту (середнє за 2006-2011 рр.)

Шар ґрунту, см	Вміст часток за складом, %				Коефіцієнт поглинення за Крупейніковим (K _o)	Показник дезагрегації за Гоголевим-Позняком (П _д)	Фактор, %		Ступінь агрегованості, %	
	гранулометричним		мікроагрегатним				дисперсності за Качинським (K _д)	структурності за Фателером (K _с)	Бейвером-Роадесом (C _{а1})	Бейвером (C _{а2})
	0,001 мм	0,01 мм	<0,001 мм	<0,01 мм						
Незрошуваний ґрунт										
0-30	22,98	40,99	1,61	16,11	0,88	-	7,00	93,0	33,2	14,8
30-50	25,41	42,99	1,90	14,10	0,92	-	7,48	92,5	23,4	10,1
50-70	30,52	49,10	1,92	20,22	0,97	-	6,29	93,7	9,2	10,2
70-100	29,72	46,72	1,45	20,93	1,00	-	4,88	95,1	25,1	9,1
Зрошуваний ґрунт										
0-30	28,15	46,23	3,45	20,75	1,09	214	12,26	87,7	22,9	9,3
30-50	30,08	46,51	3,51	19,60	1,16	185	11,67	88,3	8,7	3,0
50-70	31,20	49,96	2,90	23,65	1,13	151	9,29	97,6	5,2	1,5
70-100	35,84	55,08	3,01	24,06	1,16	207	8,40	91,6	23,9	7,7

Супряжений аналіз даних мікроагрегатного і гранулометричного складу темно-каштанового ґрунту показав, що при зрошенні в орному шарі фактор дисперсності за Качинським зріс у 1,7 рази (від 7,00 до 12,26%), а фактор структурності за Фагелером знизився в 1,1 рази (від 93,0 до 87,7%), показник деагрегації за Гоголевим-Позняком становив 214%, ступінь агрегованості за Бейвером-Родесом знизився в 1,4 рази (від 33,2 до 22,9%), тобто відбулось зниження міцності мікроструктури та потенційної здатності ґрунту до оструктурування. Аналогічний процес спостерігався майже по всьому ґрунтовому профілю.

Структурно-агрегатний стан є одним із головних факторів, що визначають родючість ґрунту, ступінь його окультурення в процесі сільськогосподарського використання.

У нашому досліді зрошення водою підвищеної мінералізації позначувалося на структурно-агрегатному складі, співвідношенні агрегатів різних розмірів та їх водостійкості темно-каштанового ґрунту (табл. 3). У незрошуваному ґрунті вміст повітряно-сухих агрегатів розміром 0,25-10 мм в орному шарі становив 72,13%, що за шкалою оцінки структурно-агрегатного складу ґрунтів характеризується як задовільний. В якісному складі домінували агрегати розміром 0,5-3 мм. Кількість агрегатів менша за 0,25 мм незначна – 4,51%. Вміст брилистих агрегатів розміром більше 10 мм в орному шарі ґрунту становив 23,36%. Коефіцієнт структурності – 2,60.

Вміст водостійких агрономічно цінних агрегатів в орному шарі становив 39,31%, коефіцієнт водостійкості – 0,38.

Таблиця 3 – Вплив тривалого зрошення на якісний склад структури темно-каштанового ґрунту (шар 0-30 см, середнє за 2006-2011 рр.)

Агрегованість ґрунту, сума агрегатів >0,25 мм, %	Розпиленість ґрунту, сума агрегатів < 0,25 мм, %	Брилуватість ґрунту, сума агрегатів, %		Мілкі фракції ґрунту, сума агрегатів 0,25-1,0 мм, %	Агрономічно цінні фракції, сума агрегатів 0,25-10 мм, %	Найбільш агрономічно цінні фракції		Коефіцієнт структурності	Коефіцієнт водостійкості
		>10 мм	>5 мм			1-5 мм	1-3 мм		
Незрошуваний ґрунт (без добрив)									
<u>95,49</u> 39,31	4,51	23,36	<u>38,96</u> 0,84	<u>12,61</u> 29,01	<u>72,13</u> 39,31	<u>41,92</u> 17,09	<u>30,40</u> 11,35	2,60	0,41
Зрошуваний ґрунт (без добрив)									
<u>92,70</u> 29,40	7,30	33,10	<u>51,05</u> 0,82	<u>12,37</u> 24,91	<u>59,60</u> 29,40	<u>29,28</u> 4,22	<u>20,69</u> 2,99	1,47	0,32
Зрошуваний ґрунт + добрива									
<u>93,20</u> 31,07	6,80	32,43	<u>49,31</u> 0,89	<u>11,49</u> 26,46	<u>60,77</u> 31,07	<u>32,40</u> 3,72	<u>22,70</u> 2,18	1,55	0,33

Чисельник – сухе просіювання, знаменник – мокре просіювання.

Зрошення та сільськогосподарське використання темно-каштанового ґрунту приводило до погіршення його структурно-агрегатного стану. При цьому відбулося руйнування і зменшення кількості агрономічно цінних мезоагрегатів розміром 0,25-10 мм на 12,70%, найбільш цінних агрегатів розміром 1-5 мм – на 12,64% і збільшення агрегатів >10 мм – на 9,74%. Коефіцієнт структурності зменшився у 1,8 рази. За шкалою оцінки структурно-агрегатного складу зрошуваного ґрунту він характеризувався як незадовільний.

Результати досліджень показали, що погіршення структурного складу тривалозрошуваного ґрунту відбувалося внаслідок руйнування і зменшення кількості агрономічно цінних агрегатів та значного збільшення агрегатів розміром більше 10 мм. Відповідно до нормативів ступеня деградації макроструктурного стану тривалозрошуваний ґрунт перебуває у передкризовому стані деградованості. Застосування мінеральних добрив до істотного поліпшення структурного стану зрошуваного ґрунту не призводило.

Висновки. В гранулометричному складі тривалозрошуваних ґрунтів відмічається посилення процесу оглинення, зростання вмісту мілких фракцій та мулу (<0,001 мм). Зміна мікроагрегатного складу ґрунту під впливом зрошення супроводжувалося збільшенням вмісту активного мулу в усьому метровому шарі. В орному шарі тривалозрошуваного ґрунту

спостерігалось підвищення фактору дисперсності (від 7,00 до 12,26%), зростання брилястості, зменшення вмісту агрономічно-цінних агрегатів, коефіцієнт структурності при цьому зменшувався, порівняно з незрошуваним ґрунтом, у 1,8 разів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Землі Інгuleцької зрошувальної системи: стан та ефективне використання: За наук. ред. В.О. Ушкаренка, Р.А. Вожегової. – К.: Аграрна наука, 2010. – 352 с.
2. Демьохін В.А. Ґрунтові ресурси Херсонської області, їхня продуктивність та раціональне використання / В.А. Демьохін, В.Г. Пелих, Величко В.А., Соловей В.Б. – К.: Колобїг, 2007. – 132 с.
3. Балюк С.А. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / С.А. Балюк, М.І. Ромашенко, В.А. Сташук. – К.: Аграрна наука, 2009. – 624 с.
4. Мелашич А.В. Вплив тривалого зрошення слабомінералізованими водами на гранулометричний склад темно-каштанового ґрунту / А.В. Мелашич, О.П. Сафонова, Б.І. Чергінець // Зрошуване землеробство. – 2006. – Вип. 45. – С. 41–43.
5. Горянский М.М. Методика полевых опытов на орошаемых землях / М.М. Горянский – К.: Урожай, 1970. – 83 с.
6. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів: науково-методичне видання / за ред. С.А. Балюка – Харків, 2004. – Кн. 1. – 212 с.

УДК 633.18.631.582.631.51

ДИНАМІКА ЩІЛЬНОСТІ ҐРУНТУ ПІД КУЛЬТУРАМИ РИСОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ

С.Г. ВОЖЕГОВ – кандидат с.-г. наук

А. В. ПОЛЄНОК

Інститут рису НААН

Постановка проблеми. Одним з заходів по підвищенню родючості ґрунту і урожайності сільськогосподарських культур є правильний вибір основного обробітку ґрунту. В першу чергу його завдання полягає у створенні сприятливих параметрів структури і щільності орного шару, завдяки чому покращуються умови надходження вологи в кореневмісний шар і зменшення її випаровування в атмосферу. В сучасному світовому землеробстві поряд з традиційними технологіями (в основі яких глибокий полицевий обробіток) активно досліджуються і використовуються різні способи мінімізації основного обробітку ґрунту, які розглядаються як один з факторів збереження родючості ґрунту і економії невідновлюваних джерел енергії. В останні роки зацікавлення дослідників по цьому питанню суттєво збільшилось і склались основні напрямки удосконалення технологій обробітку в аспекті їх мінімізації.

Стан вивчення проблеми. У вітчизняній літературі досить повно висвітлені питання мінімізації основного обробітку ґрунту під різні сільськогосподарські культури в різних ґрунтово-кліматичних умовах України [1, 2, 3]. Вивчення ефективності застосування енергоощадних систем основного обробітку ґрунту в багатопільних зернотравопросапних сівозмін в умовах зрошення південного Степу України проводили вчені Інституту зрошуваного землеробства [4].

Також існує багато даних щодо впливу різних систем основного обробітку ґрунту на щільність складення ґрунту під культурами сівозмін, але для умов рисових сівозмін ці питання мало вивчені.

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводились протягом 2009-2011 рр. на дослідному полі Інституту рису НААН. Ґрунтовий покрив дослідного поля представлений лучно-каштановими залишково-солонцюватими поверхнево-глеуватими ґрунтами. За механічним складом ґрунти середньосуглинкові. Вміст гумусу – 1,5-2,5%, доступних форм азоту – 4-5 мг/100 г ґрунту, рухомих форм фосфору – 3-4 мг/100 г, калію – 20-40 мг/100 г ґрунту.

У дослідженнях вивчалися можливість мінімізації основного обробітку ґрунту, та його вплив на щільність ґрунту в умовах рисової сівозміни. Виміри щільності ґрунту проводились перед сівою та після збирання врожаю культур сівозміни.

Чергування культур у сівозміні наступне:

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

Обробіток ґрунту проводився за наступною схемою:

- Оранка, 20-22 см;

– Дискування в два сліди, 10-12 см.

Результати досліджень. Завдання основного обробітку ґрунту в рисових чеках, що затоплюються, відрізняються від обробітку під інші польові культури. На рисових системах тривале перебування під шаром води приводить до погіршення водно-фізичних властивостей ґрунтів, появі специфічних бур'янів і інших наслідків, що негативно впливають на врожайність рису. Тому ціль обробітку ґрунту зводиться в першу чергу для посилення доступу повітря та активізації окисних процесів і поліпшенню його фізичного стану.

Аналізуючи отримані дані, ми встановили, що на озимій пшениці, в середньому за три роки проведення досліджень, щільність ґрунту на оранці перед сівою була на рівні $1,21 \text{ г/см}^3$, тоді, як на дискуванні вона була більшою і становила $1,26 \text{ г/см}^3$. До моменту збирання врожаю щільність ґрунту зросла по обом варіантам дослідів, і склала на оранці $1,30 \text{ г/см}^3$, на дискуванні $1,32 \text{ г/см}^3$.

На рисі після пшениці озимої показники щільності складення ґрунту у горизонті 0-20 см становили $1,35 \text{ г/см}^3$ на оранці і $1,36 \text{ г/см}^3$ на дискуванні. Високі показники щільності ґрунту перед висівом насіння рису пов'язані з проведенням великої кількості механічних операцій важкою технікою, таких, як планування, движкування та інші операції по вирівнюванню поверхні ґрунту. Істотної різниці по показникам щільності між оранкою і дискуванням перед сівою не було ($0,01 \text{ г/см}^3$). На рисі щільність складення ґрунту від посіву до збирання врожаю, на відміну від інших культур сівозміни, які не перебувають у умовах постійного затоплення шаром води, зменшується. На нашу думку, це пояснюється тим, що під шаром води щільність ґрунту наближається до його природних показників не зважаючи на його механічне ущільнення перед сівою. На рисі після пшениці озимої на період збирання врожаю щільність ґрунту становила $1,24 \text{ г/см}^3$ на варіанті з оранкою та $1,29 \text{ г/см}^3$ на дискуванні.

Щільність складення ґрунту перед сівою ячменю ярого по оранці була на $0,07 \text{ г/см}^3$ менша за щільність ґрунту на варіанті з дискуванням ($1,23$ та $1,30 \text{ г/см}^3$ відповідно), але до періоду збирання врожаю різниця зменшилась. Щільність ґрунту становила $1,33$ та $1,34 \text{ г/см}^3$ відповідно.

На пожнивному просі щільність ґрунту перед сівою становила $1,29 \text{ г/см}^3$, як на оранці, так і на дискуванні. Можливо однаковим цей показник був через те, що після проведення основного обробітку ґрунту по технології вирощування проводили вологозарядковий полив затопленням, після підсихання поверхні ґрунту проводили передпосівну культивування, після якої проводився відбір зразків ґрунту. До збирання врожаю щільність ґрунту зросла по обом видам обробітку ґрунту до $1,33 \text{ г/см}^3$.

Таблиця 1 – Щільність ґрунту в залежності від виду основного обробітку ґрунту, г/см³ (середнє за 2009-2011рр.)

Обробіток ґрунту	Рік проведення досліджень							
	сівба				збирання врожаю			
	2009	2010	2011	Середнє	2009	2010	2011	Середнє
Пшениця озима								
Оранка	1,28	1,34	1,00	1,21	1,35	1,29	1,25	1,30
Дискування	1,31	1,35	1,13	1,26	1,37	1,35	1,23	1,32
Рис по пшениці								
Оранка	1,35	1,41	1,30	1,35	1,25	1,25	1,21	1,24
Дискування	1,37	1,44	1,31	1,37	1,31	1,22	1,33	1,29
Ячмінь ярий								
Оранка	1,29	1,29	1,10	1,23	1,37	1,34	1,28	1,33
Дискування	1,24	1,32	1,33	1,30	1,35	1,36	1,30	1,34
Просо (пожнивнo)								
Оранка	1,32	1,25	1,29	1,29	1,39	1,20	1,39	1,33
Дискування	1,32	1,22	1,34	1,29	1,36	1,28	1,36	1,33
Рис по ячменю ярoму								
Оранка	1,36	1,40	1,25	1,34	1,32	1,17	1,26	1,25
Дискування	1,41	1,40	1,31	1,37	1,39	1,26	1,26	1,30
Соя								
Оранка	1,31	1,26	1,26	1,28	1,31	1,30	1,31	1,31
Дискування	1,31	1,19	1,19	1,23	1,36	1,35	1,35	1,35
Рис по сої								
Оранка	1,37	1,37	1,38	1,37	1,28	1,38	1,15	1,27
Дискування	1,39	1,46	1,30	1,38	1,18	1,28	1,23	1,23
Середнє								
Оранка	1,33	1,33	1,23	1,30	1,32	1,28	1,26	1,29
Дискування	1,34	1,34	1,27	1,31	1,33	1,30	1,29	1,31

У чеці під рисом, попередником якого був ячмінь ярий з пожнивним посівом проса, щільність складення ґрунту перед сівбою становила 1,34 г/см³ на оранці і 1,37 г/см³ на дискуванні. До періоду збирання врожаю вона знизилась на оранці до 1,25 г/см³, на дискуванні до 1,30 г/см³.

Під соєю на оранці в середньому за три роки щільність ґрунту при сівбі становила 1,28 г/см³, а на дискуванні 1,23. До збирання врожаю щільність ґрунту зросла до 1,31 г/см³ на оранці та 1,35 г/см³ на дискуванні.

Останньою культурою досліджуваної сівозміни є рис після сої. Щільність ґрунту перед сівбою на оранці дорівнювала 1,30 г/см³, а на дискуванні 1,31 г/см³. До збирання врожаю на оранці вона знизилась на 0,01 г/см³, на дискуванні не зазнала змін. Відсутність розходжень по варіантах досліджуваної обґрунтовано тим, що орний шар, навіть штучно ущільнений восени майже до 1,5-1,6 г/см³, у зимово-весняний період за рахунок зволоження, промерзання й первісного затоплення поля водою, розущільнюється. А в шарі 0-10 см щільність знижується від 1,24 г/см³ до 1,17 г/см³ і нижче. У дослідженнях іноземних вчених доведено, що навіть за відсутності основного обробітку ґрунту урожайність рису дослідних варіантів була на рівні контролю [5]. Необхідність проведення глибоких щорічних обробок ґрунтів, з метою посилення в ній окисних процесів, також непереконливі. Тому що ці процеси в ґрунтах рисових полів проходять однаково й при інтенсивному розпушуванні й без нього, завершуючись в основному через 25-30 днів після скидання води із чека, що видно візуально по зміні кольору ґрунту, з темного до цегляно-червоного.

Висновок: за роки досліджень на дослідних ділянках, де в якості основного обробітку ґрунту застосовувалась оранка, середня щільність складення ґрунту на глибині 0-20 см при посіві культур сівозміни склала 1,30 г/см³, на ділянках з дискуванням вона була на рівні 1,31 г/см³. Різниця між середньою щільністю ґрунту на період збирання врожаю також була несуттєвою. Тобто за період проведених досліджень застосування дискування у якості основного обробітку ґрунту не впливало на зміну показника щільності складення ґрунту, а отже з метою мінімізації обробітку ґрунту можна замінити традиційну оранку на дискування без ризику підвищення щільності складення ґрунту під культурами рисової сівозміни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Балюк С.А., Ромащенко М.І., Сташук В.А. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошувальних земель України. – К.: Аграрна наука, 2009. -620 с.
2. Цандур М.О. Наукові основи землеробства південного Степу України – Одеса : «Папірус», 2006.-177 с.
3. Лимар А.О. Экологические основы систем орошаемого земледелия.– К.: Аграрна наука, –1997.–399 с.
4. Малайчук М.П., Марковська О.Є. Агрофізичні властивості ґрунту та продуктивність пшениці озимої на зрошенні залежно від основного обробітку ґрунту в плодозмінній сівозміні південного степу України // Зрошувальне землеробство : Міжн. тем. наук. зб. – Херсон, Айлант. 2009.–С. 42-46.
5. Tomas Bachmann. Conservation Agriculture in Egypt/ Tomas Bachmann, Ibrahim R. Aidy / Project Manager Dr. Abd El-Azim El-Tantawi Badavi – Egypt, Cairo Ministry of Agriculture Organization of the United Nations, 2008.-34 p.

УДК 581.54(477.72)

АДАПТАЦІЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА СТЕПОВОЇ ЗОНИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ПОСУШЛИВОСТІ КЛІМАТУ

А.М. КОВАЛЕНКО – кандидат с.-г. наук, с.н.с.
Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. В останні роки все частіше піднімається питання щодо зміни клімату та його вплив на умови функціонування різних сфер життя. Вже в 1988 році Генеральна асамблея ООН розглянула питання зміни клімату і створила Всесвітню метеорологічну організацію та Міжурядову групу експертів. Було визнано, що зміна клімату є глобальною проблемою і тому подолання її наслідків можливе лише спільними зусиллями всіх держав. Однак єдиної думки щодо напрямків і швидкості змін клімату поки що не знайдено.

Стан вивчення проблеми. Клімат взагалі категорія не стійка, він постійно змінюється. Так було завжди, але швидкість цих змін була різною. З початку 80-х років минулого сторіччя кліматичні зміни помітно активізувались. Лише за останні двадцять п'ять років середня температура повітря по Україні зросла приблизно на 1,5 °С, що свідчить про дуже швидкі процеси кліматичних змін [1]. За свідченням керівника Гідрометцентру України Кульбіди М.І. ці зміни найбільше помітні взимку, особливо у січні і лютому, середня температура яких зросла на 2,3 – 2,5°С. Найменше вони проявляються влітку, коли в липні та серпні температурне зростання становить 1,5 – 1,8°С. Ці показники є досить високими. У перехідні сезони зміни проходять не так помітно.

Про потепління клімату і збільшення опадів йдеться також в роботах Івашенко О.О. [2] та Нетіса І. Т. [3]. Проте ці зміни стосуються більш широких територій і навіть всієї України та можуть проходити в

різних зонах з неоднаковою інтенсивністю і не завжди в одному напрямку [4].

Для різних зон України ці зміни не є однозначно негативними. Землеробство завжди було районним до різних природно-кліматичних умов з конкретними їх проявами у кожній зоні. Тому проблему зміни клімату необхідно вивчати, передбачати її хід та розробляти шляхи адаптації до цих змін. В цьому напрямку і були спрямовані наші дослідження.

Завдання і методи досліджень. У роботі досліджувались напрямки змін клімату та вирішувалось питання подолання його негативної дії.

В наукових дослідженнях використовувались дані метеоспостережень по метеостанції м.Херсон [5]. Спостереження за водним режимом ґрунту та врожайністю озимої пшениці по чорному парі у кукурудзі на силос проводились у стаціонарному досліді з обробітку ґрунту лабораторії неполивного землеробства в варіанті 1 – оранка на глибину 25 – 27 см. Дослід закладений згідно загальноновизнаних у землеробстві методик.

Результати досліджень. Проведений аналіз багаторічних даних спостережень у південному Степу (метеостанція м.Херсон, яку можна вважати центром регіону) за температурним режимом останніх 35 років свідчить про потепління клімату, але тенденція дещо інша ніж в цілому по Україні. Так, середньодобова температура за рік з 1976-1980 по 2006-2010 рр. зросла з 9,3 до 11,3°С, тобто на 2°С (табл. 1).

Таблиця 1 –Середньодобова температура повітря по МС Херсон, °С

Рік спостереження	За рік	в тому числі						Урожайність озимої пшениці, ц/га	
		квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	по парі	після кукурудзи на силос
1976-1980	9,3	9,5	15,4	19,2	20,7	20,0	15,5	52,2	39,3
1981-1985	9,6	9,4	16,9	19,6	21,0	21,1	16,9	39,7	27,9
1986-1990	9,8	10,0	15,3	19,8	22,4	21,7	16,0	49,5	32,5
1991-1995	10,0	9,9	15,2	20,0	22,8	22,3	16,8	47,0	30,8
1996-2000	10,2	10,7	16,2	21,0	23,3	21,8	15,4	32,5	25,6
2001-2005	10,7	10,1	16,8	19,5	24,1	22,7	17,5	43,5	28,9
2006-2010	11,3	10,5	16,6	22,2	24,0	24,4	17,6	40,0	39,5
2011-2012	10,4	9,7	16,8	21,4	24,7	22,3	18,4		
	-	13,2	20,8	23,4	26,6	23,6	-		

Найбільше зростання температури повітря відбулося в липні та серпні – на 3,3 і 4,4°С відповідно. На 2,0 – 2,1°С зросла також середньодобова температура у вересні. При цьому таке зростання має чітку закономірність за п'ятирічними блоками. Також слід відмітити стійке підвищення температури на 1 – 1,2°С у квітні та травні.

Зміни теплового режиму осіннього періоду в сторону збільшення його тривалості взагалі є сприятливими для озимих культур. При цьому розширюється період оптимальних строків сівби, а також

створюються гарні умови для нормального розвитку рослин до припинення осінньої вегетації.

Для ранніх ярих культур (ячмін, пшениця, горох) підвищення температури повітря в квітні і травні, навпаки – негативний фактор. Це скорочує оптимальні строки сівби і гальмує ростові процеси при швидкому наростанні температури повітря і, відповідно, ґрунту.

Поряд з цим чіткої спрямованості змін суми опадів за рік в останні роки не простежується (табл. 2). Разом з тим, збільшилась амплітуда коливань річної суми опадів – від 287,7 мм у 2011 році до

679,0 мм у 1997 році. Однак слід відмітити деякі особливості. Так, якщо в травні, червні і липні кількість їх практично не змінилась, то в квітні і серпні вони за цей період значно зменшилися. Слід також відмітити

збільшення частки опадів зливого характеру, що призводить до значних їх втрат за рахунок стоку в понижені місця.

Таблиця 2 – Сума опадів за останні 35 років по МС Херсон, мм

Рік спостереження	За рік	в тому числі						Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 1 м на час сівби озимої пшениці, мм	
		квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	по пару	після кукурудзи на силос
1976-1980	542,8	53,5	53,0	46,1	59,6	55,3	55,1	112	49,4
1981-1985	463,7	42,5	35,4	49,6	72,7	47,4	20,8	124,2	44,0
1986-1990	419,3	33,2	41,2	41,0	47,7	15,8	65,8	116,4	49,4
1991-1995	376,6	39,2	43,1	50,2	19,8	33,8	30,7	96,0	29,5
1996-2000	504,4	31,7	53,1	62,4	51,5	41,4	65,2	102,3	82,4
2001-2005	487,7	18,9	42,7	58,7	52,4	52,0	29,8	89,9	57,4
2006-2010	465,7	21,9	45,7	55,9	43,5	20,0	46,5	87,8	35,7
2011-2012	283,7	39,1	36,7	76,2	11,0	5,4	17,1	51,3	26,3
		5,9	39,6	20,1	40,2	79,2	-		

Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби озимої пшениці мають тенденцію до зменшення, як по чорному пару, так і після кукурудзи на силос. Зменшення запасів вологи в ґрунті викликало і зниження врожайності.

Попередній аналіз агрометеорологічних показників свідчить про те, що в південному Степу спостерігаються істотні зміни, які проявляються в наступному:

- підвищується середньодобова річна температура повітря, особливо в другій половині літа;
- збільшується надходження теплових ресурсів у зв'язку зі зростанням тривалості вегетаційного періоду та суми активних температур;
- посилюється континентальність клімату (амплітуди коливань температури повітря), що може вплинути на біорізноманіття агроландшафтів;
- зростання кількості опадів зливого характеру;
- підвищення випаровуваності за вегетаційний період.

Такі зміни клімату вимагають удосконалення, розробки та адаптації систем ведення землеробства, а також технології вирощування сільськогосподарських культур у південному Степу. Хоча в цьому напрямку вже проведено багато досліджень і накопичений значний обсяг ефективних розробок, в подальшому необхідно розширити та поглибити їх проведення.

Це повинно проходити в таких напрямках:

- покращення вологозабезпечення посівів за рахунок зрошення;
- збільшення накопичення та економного використання вологи опадів з ґрунту;
- створення посухостійких сортів і гібридів з низькими транспіраційними коефіцієнтами.

На півдні України найбільш дієвим заходом накопичення вологи в ґрунті з метою подолання посухи є зрошення. Воно повністю змінює умови ведення землеробства, дає можливість підтримувати вологість ґрунту на потрібному для культур оптимальному рівні і тим самим створює сприятливі умови для нормального росту і розвитку рослин. Висока ефективність зрошення в посушливих умовах півдня України доведена чисельними науковими дослідженнями

і виробничим досвідом. Так, за багаторічними даними ІЗЗ, середня врожайність озимої пшениці на зрошенні становить 60,4 ц/га, кукурудзи на зерно – 95,7 ц/га, сої – 29,4 ц/га. Зрошення забезпечує врожаї всіх культур у 2-6 разів вищі, ніж без нього. Тому вкрай необхідно прискорити роботи по відновленню функціонування зрошуваних систем, а в майбутньому і будівництва нових.

В умовах кліматичних криз зростає роль оптимізації територіального розміщення посівів з урахуванням агробіологічних особливостей культур. Тому структура посівних площ повинна бути головним біологічним фактором регулювання водного режиму. В ній необхідно збільшити частку посухостійких культур (сорго, просо) та оптимізувати площу чорного пару. Про виключну роль чорного пару свідчить і нинішній екстремальний рік, коли після нього залишилися живими 84-86% посівів озимої пшениці, тоді як після інших попередників лише 12 – 14%.

Наші дослідження переконливо свідчать, що причиною неврожаїв у степовій зоні є не лише мала кількість опадів, а й великі непродуктивні втрати їх та ґрунтової вологи.

Тому для успішного протистояння посуші система агротехнічних заходів повинна забезпечувати якомога більшого накопичення вологи в ґрунті. Для покращення вбирання води ґрунтом необхідно відповідною системою заходів підтримувати високу його водопроникність, а для зменшення випаровування вологи з верхніх шарів ґрунту, слід системою агротехнічних заходів припинити капілярне переміщення води до поверхні, перетворивши верхній шар ґрунту в захисний проти випаровування вологи. Пухкий верхній шар, а також наявність мульчі значною мірою гальмує надходження води до поверхні ґрунту і тим самим зменшує випаровування.

Для покращення властивостей ґрунту і кращого накопичення вологи ефективним є внесення гною та органічних решток під основний обробіток, впровадження сівозміни з люцерною, еспарцетом. Насичення ґрунтів органічною речовиною є надзвичайно важливим для поліпшення водно-фізичних властивостей ґрунтів, оскільки водоутримуюча здатність органічної речовини у 5-10 разів більша мінеральної фракції ґрунту. При заробці соломи в ґрунт у посуш-

ліві роки в орному шарі нагромаджується на 15-20% більше вологи, ніж без неї.

Спосіб і глибина обробітку ґрунту дозволяє регулювати вбирання води та зменшувати її стік з полів і поверхневе випаровування. Тому важливо розробити таку систему обробітку ґрунту, яка дає змогу краще накопичувати вологу, зберігати її та раціонально використовувати.

Збільшенню поглинання води ґрунтом сприяє поглиблення орного і підорного шару, щілювання, диференційований обробіток ґрунту, сівба культур попереку схилу. Так, за нашими даними на посіві пшениці, де проводилося щілювання, опади поглиналися ґрунтом на 77,5%, а без нього – лише на 40,5%. Внаслідок кращого поглинання опадів за осінньо-зимовий період у шарі ґрунту 0-150 см додатково накопичується до 65 мм вологи.

В системі вологонакопичення і боротьби з посухами у південному Степу виключно важливу роль відіграють полезахисні лісосмуги. Вони зменшують силу вітру, затримують сніг і воду на полях, запобігають ерозії ґрунтів, захищають територію від дефляції і покращують мікроклімат на полях.

Вплив лісосмуг на врожай сільськогосподарських культур проявляється у всі роки – при посухах, пилових бурях і навіть за сприятливих умов вегетаційного періоду. Так, за багаторічними даними спостережень Присивашської агролісомеліоративної дослідної станції на полях захищених лісосмугами, урожай був значно вищий (зернових – на 17%, кормових – на 22%, технічних – на 40%), ніж на відкритих [6]. У цьому році також на частині посівів, захищених лісосмугами, посіви озимої пшениці збереглися, тоді як на решті площ – загинули. При цьому, збереження посівів і врожай зерна підвищуються зі збільшенням заліснення ріллі. Але в останні роки при розпаюванні земель лісосмуги залишилися нічийними, їх почали знищувати, що може мати дуже негативні наслідки: почастишають пилові бурі, суховії, відбудеться опустелювання території. Тому потрібно відтворити насадження та відновити програму лісонасаджень, яка до недавнього часу діяла в Україні досить ефективно.

З метою розробки дієвих заходів зі зменшення негативного впливу змін клімату необхідно:

– провести моніторинг основних агрометеорологічних показників за останні сто років на основних метеорологічних станціях України, встановити напрям змін клімату і провести прогнозування змін на 5, 10, 20 років;

– провести поглиблені дослідження з метою оптимізації територіального районування провідних сільськогосподарських культур на основі оцінки природних агрокліматичних ресурсів в умовах подальших змін клімату;

– створити нові сорти і гібриди з оптимальними параметрами адаптованості до жарких, посушливих умов, які раціонально витрачають вологу;

– дослідити процеси ґрунтоутворення та розробити заходи збереження родючості ґрунтів, максимального накопичення та раціонального використання вологи;

– відновити площі зрошуваних земель, як гарантія отримання стабільного врожаю культур, розробити водозберігаючі способи і режими зрошення;

– оптимізувати ступінь розораності сільськогосподарських угідь з подальшим збільшенням агроеліоративних заходів.

За умов невизначеності напрямків і темпів змін агрокліматичних показників необхідно провести в найближчий термін корегування структури посівних площ в таких напрямках:

1. Збільшити питому вагу чорних парів у південному Степу до 18 – 22%, у північному – до 10 – 16% з метою акумулювання вологи під озимі культури, як найбільш врожайної в зоні;

2. Збільшити площі посіву озимих зернових культур, які краще використовують тривалий теплий осінній період вологи осінньо-зимового періоду і формують високий урожай;

3. Розширити площі посіву посухостійких культур з метою стабілізації виробництва рослинної продукції, насамперед сорго, проса.

Висновки. В південному Степу, як і на всій Україні спостерігається потепління клімату. Проте, процес цей має свої особливості порівняно зі всією територією України. Тут відзначається значне зростання температури в другій половині літа, а також частково у весняний період.

Кількість опадів зменшилась, але збільшилась питома вага злив, що погіршує накопичення вологи в ґрунті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кульбіда М. І. Каждая погода благодать // Журнал-газета «Публика», №34, 21-27 августа 2012 г.
2. Іващенко О.О., Рудник-Іващенко О.І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату // Вісник аграрної науки. – 2011. – №8. – С. 10 – 12.
3. Нетіс І.Т. Зміна клімату в зоні зрошення // Міжвід. тем. наук. зб. "Зрошуване землеробство". – К.: Урожай, 1994. р. – Вип. 39. – С. 7 – 11.
4. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства України // Вісник аграрної науки. – 2011. – №1. – С. 5 – 12.
5. Агрокліматичні бюлетні по Херсонській області. – Херсон; Обласний центр з гідрометеорології, 1976 – 2012 рр.
6. Милосердов Н. М. Система полезащитных лесных насаждений как фактор получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур // Повышение эффективности и устойчивости земледелия на Украине и Молдавии. – К.: Урожай, 1981. – С. 140 – 144.

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕСУРСООЩАДНИХ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ У ЗРОШУВАНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Р.А. ВОЖЕГОВА – доктор с.-г. наук, с.н.с.

С.В. КОКОВІХІН – доктор с.-г. наук, с.н.с.

І.О. КОНАЩУК – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Л.В. БОЯРКІНА

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

А.В. ДРОБІТЬКО – кандидат с.-г. наук, доцент

Миколаївський державний аграрний університет

Постановка проблеми. В умовах наростаючого дефіциту водних та енергетичних ресурсів гостро постають питання підвищення окупності поливної води, добрив та інших агресурсів, а також їх раціонального використання з агрономічної, економічної та екологічної точок зору. На значних площах зрошуваних земель півдня України спостерігається висока ступінь нерівномірності розподілу поливної води по поверхні поля. Причому, на переважній більшості таких земель загальний водозабір у зрошувальну систему істотно нижче водопотреби, що обумовлена структурою посівних площ та сумарним водоспоживанням сільськогосподарських культур, окремі поля сівозмін взагалі не поливаються, а на деяких – зрошувальні норми істотно перевищують екологічно допустимі значення. При використанні добрив і пестицидів сільгоспвиробники використовують загальні рекомендації науково-дослідних установ, що призводить до низької окупності використання цих ресурсів та погіршує екологічну ситуацію в агрофітоценозах [1-3].

Стан вивчення проблеми. Низька ефективність зрошуваного землеробства України обумовлена невідповідністю фактичних режимів зрошення і технологій поливів проектним параметрам. Також цим обумовлена низька окупність поливної води на одиницю додаткової продукції. Поливні норми завищують у 2-3 рази проти проектних, які складають 2000-2500 м³/га, відповідно підвищується кількість вегетаційних поливів. Одна з причин – прагнення скоротити загальні витрати низькооплачуваної ручної праці, дефіцит технічних засобів і паливно-мастильних матеріалів для післяполивних обробок зрошуваних ділянок [4-5].

Завдання і методика досліджень. Завданням наших досліджень було розглянути науково-практичні аспекти впровадження ресурсощадних інноваційних проектів у зрошуване землеробство півдня України.

Дослідження з цього напрямку проведені з використанням спеціальних методик із застосування інформаційних технологій в сільському господарстві [8, 9].

Результати досліджень. У теперішній час невідповідність закупівельних цін на сільськогосподарську продукцію цінам на енергоносії і технічні засоби, різко знижує зацікавленість господарств вкладати кошти у відновлення та модернізацію зрошувальних систем та удосконалення технологій зрошення. Крім того, в умовах наростаючого дефіциту якісної поливної води дієвим заходом підвищення ефективності від іригації є використання більш досконалих методів і технологій зрошення. Під впливом багатьох, економічних, енергетичних та екологічних чинників створення в найближчій перспективі сучасних зрошува-

льних систем з новітніми способами поливу як в Україні, так і в інших державах не має альтернативи.

Світовий досвід свідчить про те, що для досягнення потенційно можливої продуктивності сільськогосподарських культур, при одночасному зниженні водоспоживання, необхідно використовувати сучасні системи краплинної та спринклерної зрошення, новітню дощувальну техніку, здійснювати лазерне планування поливних ділянок, контролювати показники вологості ґрунту й повітря за допомогою сенсорного моніторингу. Ці технології дозволяють зменшити витрати поливної води на 10-50% порівняно з поливами по борознах або проведенням поливів морально застарілими та технічно несправними дощувальними машинами. Одночасно, слід підкреслити, що використання перерахованих засобів підвищення ефективності використання водних ресурсів вимагають значних капіталовкладень, для окупності яких необхідно підвищення врожайності не менше, ніж на 20-30%.

З найефективніших водоощадних способів зрошування широко відомі такі, як краплинне, спринклерне, дощування. Проте, в кожному конкретному випадку питання доцільності впровадження капіталомістких способів і засобів удосконалення технологій зрошення повинне розв'язуватися на основі ретельних техніко-економічних розрахунків. На сучасному етапі розвитку зрошуваного землеробства можливі такі організаційні форми впровадження сучасної водоощадної поливної техніки:

– створення Демонстраційних дослідно-виробничих ділянок в Інституті зрошуваного землеробства та в дослідних господарствах з відпрацюванням на таких ділянках технологій вирощування сільськогосподарських культур з висвітленням питань економічної ефективності;

– демонстрація на цих ділянках заходів ефективного використання поливної техніки, методів контролю за вологозапасами ґрунту, практичних аспектів призначення норм і строків поливів, навчання фахівців тощо;

– формування пакетів замовлень на наукове обґрунтування та розробку практичних рекомендацій для ефективного використання поливних модулів для конкретних природно-господарських умов.

На основі відпрацювання рекомендацій на пілот-об'єктах необхідна розробка інструментарію для впровадження ресурсощадних технологій зрошення: на першому етапі – в рамках окремих базових господарств; на другому – в рамках певних зрошувальних систем. Такий підхід дозволить агровиробникам відчутти реальний ефект від можливої економії поливної води й підвищення загальної продуктивності зрошення.

Можливий об'єм використання досконалих способів поливу обмежується в теперішній час дефіци-

том матеріальних ресурсів. У цих умовах важливим стає вибір пріоритетів. Першочерговими об'єктами застосування ресурсоощадних способів і технологій зрошення повинні стати:

- зрошувальні системи з низькою водозабезпеченістю;
- масиви, водоподача на які пов'язана з коштовним водопідйомом;
- зрошувані території зі складним рельєфом поверхні та високими показниками водопроникнення;
- зрошувані території зон формування стоку, оскільки непродуктивне водокористування на цих ділянках згубно впливає на якість зрошувальної води в серединних і кінцевих частинах басейнів і на меліоративний стан розташованих в цих зонах зрошуваних земель.

Під час оперативного управління поливами у виробничих умовах зразки ґрунту відбирають на ділянці поля, яка за схемою руху дощувального агрегату зрошується в перший день чергового поливу. Отже, строк поливу кожної культури визначають за вологістю ґрунту на тій ділянці, з якої починається черговий полив. На початку й наприкінці вегетації вологість ґрунту визначають через кожні 10 см на глибину до 1,0-2,0 м, а пізніше за мірою потреби та залежно від виду с.-г. культури – на глибину 0,5-0,7-1,0 м. Зниження вологості в активному шарі ґрунту до рівня, близького до критичного, свідчить про пот-

ребу в черговому поливі. Цей метод досить надійний, проте у виробничих умовах через значну просторову варіацію потребує відбору й аналізу зразків ґрунту в значній кількості повторень. Крім того, від відбору зразків ґрунту до одержання результатів аналізу минає багато часу. Ці чинники обумовлюють застосування розрахункових методів динаміки вологозапасів в ґрунті та встановлення сумарного випаровування (евапотранспірації).

В останні роки з'явилася можливість застосування інформаційно-обчислювальних систем управління зрошенням. Вони забезпечують водооцінювальні рівні урожаю, мінімізацію негативного тиску на довкілля. Основою електронних розрахунків розробленого комп'ютерного комплексу є модель зміни запасів ґрунтової вологи з використанням рівняння водного балансу, а також фактичних (за минулий період) і прогнозованих (на розрахунковий термін) параметрів вологозапасів.

З метою проведення планування й оперативного управління режимами зрошення основних сільськогосподарських культур в Інституті зрошеного землеробства НААН у вигляді надбудови до електронного процесора Microsoft Office Excel розроблено програмно-інформаційний комплекс (ПІК) „Іригація” (рис. 1).

Господарство: СТОВ "Дніпро"		Район: Білозерський		Область: Херсонська			
Культура (сорт, гібрид):	Люцерна (сорт Херсонська 9), 2 року використання	Сівозміна, № поля, площа:	2/4, 42 га <th>Рік:</th> <td>2008</td>	Рік:	2008		
Режим зрошення, %НВ:	70-75	Розрахунковий шар, м:	0,7	Рівень ґрунтових вод, м:	понад 3 м		
День місяця	Вихідні (контрольні) запаси вологи, м³/га	Середньодобове випаровування, м³/га	Надходження вологи за рахунок опадів, м³/га	Вегетаційні поливи, м³/га	Поточні запаси вологи, м³/га	Вологість ґрунту від НВ в розрахунковому шарі, %	Примітки
ТРАВЕНЬ							
1	1227,9	35,5			1192,4	80,8	
2	1192,4	35,9			1156,5	78,3	
3	1156,5	36,3	20,0		1140,2	77,2	
4	1140,2	36,7	7,0		1110,6	75,2	
5	1110,6	37,1			1073,5	72,7	
6	1073,5	37,5		450,0	1486,0	100,7	Перший полив
7	1486,0	37,9	8,0		1456,2	98,6	
8	1456,2	38,2			1417,9	96,1	
9	1417,9	38,6	75,0		1454,3	98,5	
10	1454,3	39,0			1415,4	95,9	
11	1415,4	39,3			1376,1	93,2	
12	1376,1	39,7	33,0		1369,4	92,8	
13	1369,4	40,0	8,0		1337,4	90,6	
14	1337,4	40,4			1297,0	87,9	
15	1297,0	40,7			1256,3	85,1	
16	1256,3	41,0			1215,3	82,3	
17	1215,3	41,3	33,0		1207,0	81,8	
18	1207,0	41,7			1165,3	78,9	
19	1165,3	42,0			1123,4	76,1	
20	1123,4	42,3			1081,1	73,2	
21	1081,1	42,6			1038,6	70,4	
22	1038,6	42,9		500,0	1495,7	101,3	Другий полив

Рисунок 1. Активне вікно Програмно-інформаційного комплексу "Іригація"

Для спрощення його використання у виробничих умовах для розрахунків використано показники, які найбільше впливають на вологообмін і забезпечують достатню точність імітаційного моделювання. До таких показників відносяться висхідні (контрольні)

запаси вологи, середньодобове випаровування (евапотранспірація) і кількість опадів.

Перед початком використання цієї програми необхідно скопіювати всі папки і файли з оригінального CD-диску на жорсткий диск комп'ютера (напри-

клад, на диск C:). Після чого відкрити Папку PIC-Irrigation і в ній – файл Irrigation-menu.xls.

Після відкриття можна за допомогою натискання комп'ютерної миші обирати сільськогосподарські культури з метою планування режимів зрошення або звернутися до розділу "Допомога" для отримання необхідної довідкової інформації з методичних рекомендацій щодо проведення розрахунків.

Переміщення по різних місяцях, декадах і днях вегетаційного періоду певної сільськогосподарської культури можна здійснювати шляхом натискання відповідних кнопок внизу або у верхньому правому кутку вікна.

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

В третій колонці наведені показники сумарного випаровування за періодами, які можна отримати шляхом кореляційно-регресійного моделювання, за методом по календарних датах. В цю колонку можна

також заносити фактичні показники добових вологовитрат, які розраховані будь-яким методом, про які наведена довідкова інформація у файлі Допомога).

Для прискорення й полегшення розрахунку евапотранспірації можна використати програму ET calculator, яка створена ФАО ООН в січні 2009 р. Програма доступна англійською мовою й розповсюджується Агенцією земельних і водних ресурсів Digital Media [9].

Перед початком використання програми необхідно сформувати файл первинної інформації "Create a new file", який може відображати різні сукупності вхідних даних (рис. 2).

Програма може обробляти щоденні, щодакдні та щомісячні метеорологічні дані. Вхідна інформація може містити широкий спектр даних і показників, які використовуються в кліматології, а також інших галузях. Коли деякі вхідні дані відсутні, програма проводить автоматичне їх встановлення за допомогою методики ФАО, яка узагальнює дослідження багатьох вчених різних країн світу. Мінімальними вхідними даними є максимальна і мінімальна температура повітря, які приймаються для електронного розрахунку показників евапотранспірації за певні періоди часу. Слід зауважити, що чим більша кількість вхідних показників буде введена в активні вікна програми, тим вище буде точність встановлення евапотранспірації.

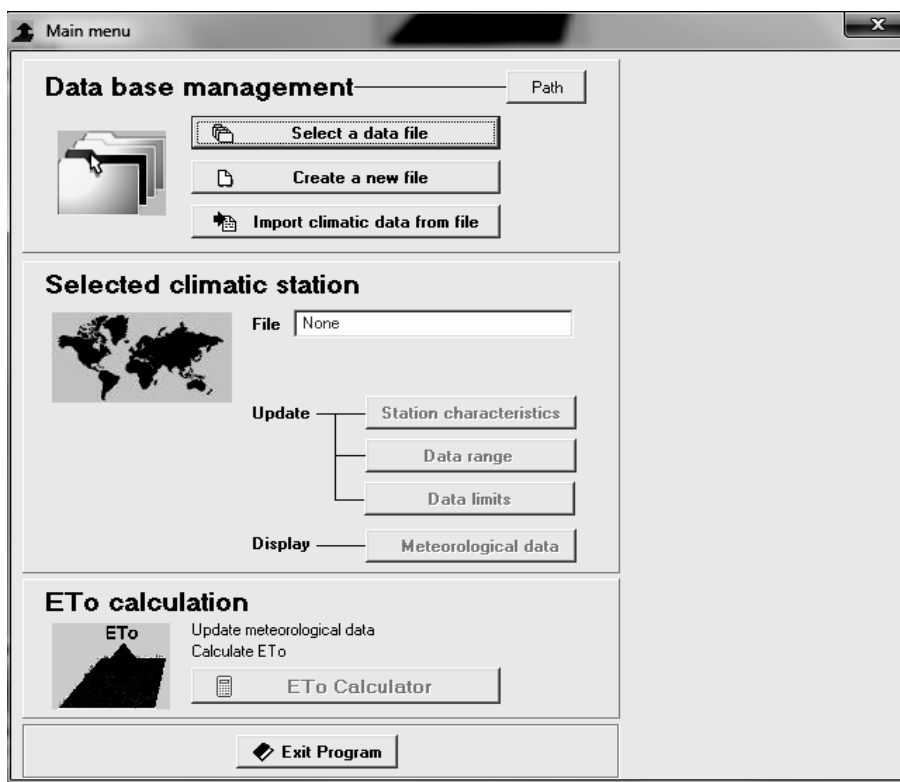


Рисунок 2. Формування бази вхідних даних програми ET calculator

Вхідні кліматичні дані можуть бути експортовані з інших спеціальних програм (наприклад AquaCrop) або з баз даних Інтернет (рис. 3). Як недолік програми, слід вказати на неможливість прямого копіювання цифрових даних з буферу обміну Microsoft Office (Excel, Word, Access), що створює труднощі введення вхідної інформації.

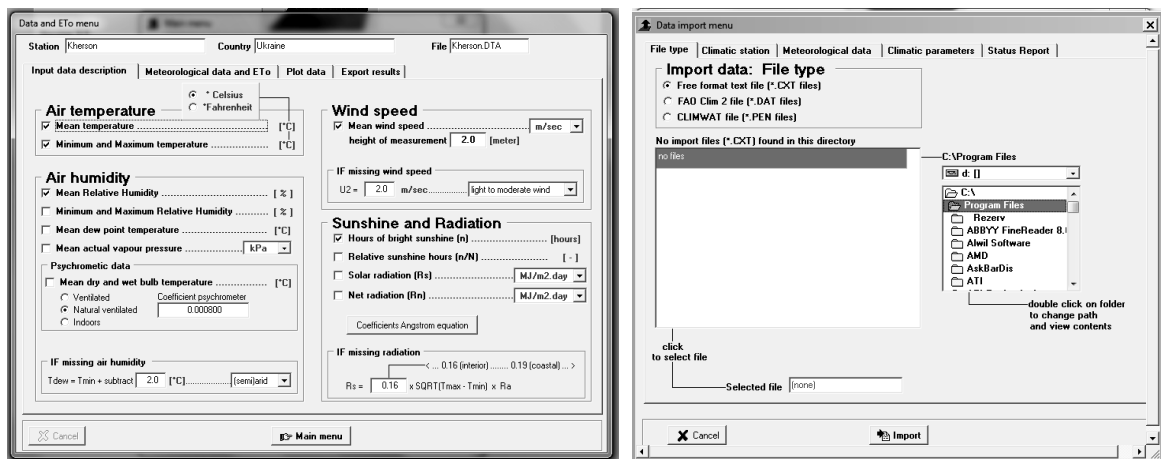


Рисунок 3. Імпорт вхідних даних до активних вікон

Після введення вхідних даних необхідно перейти до активного вікна "Meteorological data and ETo" (рис. 4). В цьому вікні відображаються показники евапотранспірації в мм, які можна використовувати для коригування строків і норм поливів, програмування врожаю тощо.

Одержані дані також можна вносити до спеціального програмного забезпечення Програмно-інформаційного комплексу "Іригація", що розроблений в Інституті зрошуваного землеробства НААН України, а також імпортувати у файли баз даних інших спеціальних програм FAO, наприклад CLIMWAT і FAOCLIM.

Наступний і дуже важливий елемент ПІК "Іригація" – надходження вологи за рахунок атмосферних опадів. Контроль за кількістю опадів, розподіл яких по площі може суттєво різнитися, слід організувати окремо по зрошуваних ділянках за допомогою комп'ютерно-сенсорного моніторингу, автономного електронного устаткування, механічних дощомірів, лізиметрів і, навіть, з використанням найпростіших саморобних приладів (збирання опадів в ємкості з відомою площею з подальшим перерахунком надходження води в м³/га).

Day	1	2	3	4	5	6	7
Month	May	May	May	May	May	May	May
Year	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010
Tmax °C	25.2	26.9	26.2	27.5	24.9	26.7	22.1
Tmean °C	19.4	22.1	20.9	17.4	18.1	17.5	16.9
Tmin °C	14.7	16.4	17.1	15.7	13.7	14.0	11.9
RHmean %	62.9	63.8	59.1	62.7	57.4	61.5	62.4
u(2) m/sec	4.30	5.90	6.80	2.10	1.90	5.70	3.20
n hour/day	7.20	6.40	8.40	5.30	7.40	6.90	7.70
ETo mm/day	4.8	5.4	6.2	4.1	4.2	5.6	4.2

Рисунок 4. Розрахунок показників евапотранспірації за допомогою електронного моделювання програми ET calculator

У колонці „Поточні запаси вологи” відбувається автономний розрахунок вмісту вологи на кожен день кожного місяця вегетації сільськогосподарських культур за винятком витрат на випаровування та дода-

ванням надходження води з опадами й поливами. Для заповнення календарних дат, які знаходяться нижче за зображеними в активному вікні, треба ско-

ристатися колесом миші або смугою прокрутки в правій частині програми.

Для спрощення визначення дати проведення чергового поливу в наступній колонці наведена поточна вологість ґрунту у відсотках від найменшої вологості. При зниженні цього показника до значення передбаченого встановленим режимом зрошення (в розглянутому прикладі для люцерни це передполивним поріг 70% НВ, в шарі ґрунту 0,7 м), тобто близькому до 70% НВ (у розглянутому прикладі – 72,7% , на наступний день передбачається проведення поливу з нормою, яка доведе вологозапаси приблизно до 100% НВ. У даному випадку було потрібно проведення поливу нормою 450 м³/га, яким запаси вологи були доведені до 100,7% НВ. Таким чином, відбувається планування строків і норм поливів і в подальший період, причому поточні вологозапаси вегетаційного періоду рослин для останнього дня кожного місяця автоматично синхронізуються з першим числом наступного місяця й, відповідно, з подальшими датами.

Висновки та пропозиції. На сучасному рівні науково-технічного прогресу є можливість використовувати математичне моделювання для оптимізації режимів зрошення сільськогосподарських культур. Розроблений Програмно-інформаційний комплекс „Іригація” забезпечує високу точність розрахунків вмісту запасів вологи в активному шарі ґрунту, відображає динаміку вологозапасів в ґрунті, характеризується простотою у використанні.

Програмне забезпечення ET calculator можна використовувати для оперативного контролю за середньодобовим випаровуванням, коригування строків і норм вегетаційних поливів.

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

Перспектива подальших досліджень. На найближчу перспективу необхідно вирішити актуальні питання інноваційного напрямку зі створення ресу-

рсоощадних технологій зрошення, модернізації дощувальної техніки, капітального ремонту, відновлення й переоснащення устаткування на діючих зрошувальних системах. Слід розробити дієві заходи щодо заохочення агропромислових вкладати кошти в реконструкцію енергоємних дощувальних систем та впроваджувати ресурсоощадні технології зрошення.

Також треба провести комплекс науково-дослідних робіт з встановлення ефективності використання спринклерного зрошення на дрібноконтурних ділянках, систем імпульсно-краплинного зрошення у відкритому ґрунті при вирощуванні овочів, садів і виноградників, промислових та індивідуальних теплицях, розробки водоощадних екологічно безпечних технологій управління зрошенням тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Костяков А.Н. Основы мелиораций. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 662 с.
2. Методичні вказівки по застосуванню розрахункового методу визначення строків поливу сільськогосподарських культур за показниками середньодобового випаровування / В.А.Писаренко, С.В.Коковіхін, Л.С.Мішукова та ін. – Херсон: Колос, 2005. – 16 с.
3. Методичні рекомендації з оперативного планування режимів зрошення / Жовтоног О.І., Ковальчук П.І., Писаренко В.А. та ін. – К.: ІВЦ Держкомстату України, 2004. – 50 с.
4. Орошаемое земледелие / Остапов В.И., Андрусенко И.И., Писаренко В.А. и др. – К.: Урожай, 1987. – 187 с.
5. Остапчик В.П., Костромин В.А., Коваль А.М. и Ор. Информационно-советующая система управления орошением. – К.: «Урожай». 1989. – 245 с.
6. Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В. Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області. – Херсон: Айлант, 2005. – 20 с.
7. Харченко О.В. Основы програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / За рад. академіка УААН В.А. Ушкаренко. – 2-е вид., перероб. і доп.– Суми: Університетська книга, 2003. – 296 с.
8. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
9. Інтернет-ресурс: <http://www.fao.org/nr/water/ETto.html>.

УДК 631.1: 631.8. 631.6

ВИНОС ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ КУЛЬТУРАМИ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ОДИНИЦІ ВРОЖАЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОБРІВ

І.Д. ФІЛІП'ЄВ – доктор с.-г. наук, професор,

О.М. ДИМОВ – кандидат с.-г. наук, с. н. с.

Інститут зрошеного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Відомо, що при зрошенні на частку добрив припадає біля 70% можливо-го підвищення врожаю. В умовах, коли вартість їх щорічно зростає, великого значення набуває застосування мінеральних добрив за отримання високої їх окупності. Це можливо лише в тому разі, якщо для встановлення доз добрив скористатись методом, що розроблений в Інституті зрошеного землеробства НААН. Він не випадково набув широкого впрова-

дження у виробництво при вирощуванні сільськогосподарських культур в умовах зрошення.

Щоб скористатись цим методом встановлення оптимальних доз мінеральних добрив, необхідні дані виносу елементів живлення на формування одиниці врожаю культури. Вважають, що кліматичні й ґрунтові умови, а також агротехніка вирощування культури впливають на вміст у ній елементів живлення [1]. Цим і пояснюється, що виноси їх, наприклад, пшеницею озимую на формування одиниці врожаю в Укра-

їні різними вченими наводяться неоднакові. Ряд авторів прийшов до висновку, що в умовах зрошення ця культура на формування 1 т зерна вносить азоту 27,3, фосфору – 10,1, калію – 27,2 кг [2], а на думку інших – відповідно 25,0; 18,0 і 13,0 кг [3]. Ось чому питання встановлення цих показників для культур, що вирощуються в умовах Південного Степу України, є актуальним.

Мета досліджень. Ставилось за мету визначити винос елементів живлення на формування одиниці врожаю сільськогосподарськими культурами при зрошенні в зоні Південного Степу України.

Методика досліджень. Дослідження проводились в Інституті зрошуваного землеробства НААН різними лабораторіями у плані виконання тематичних планів протягом останніх 20-ти років (1990-2010 рр.)

на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті. Технологія вирощування культур у дослідгах була загальноприйнятою для умов Південного Степу України. При проведенні дослідів передбачалось визначення вносу елементів живлення культурами, що вирощувалися, на формування одиниці врожаю. В статті узагальнені результати 23 дослідів з вивчення цього питання [4-6], а також використані матеріали методичних рекомендацій по вирощуванню рису на півдні України [7].

Результати досліджень, наведені в таблиці, свідчать, що на удобреному фоні, порівняно з неудобреном, всі без винятку сільськогосподарські культури при зрошенні виносять на формування одиниці врожаю більше елементів живлення.

Таблиця – Винос елементів живлення сільськогосподарськими культурами на формування 1 т урожаю, кг

Культура	Фон живлення	Вид продукції	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшениця озима	без добрив	зерно	23,6	9,6	22,3
	удобрений	зерно	25,9	11,1	28,3
Жито озиме	без добрив	зерно	24,6	13,5	28,1
	удобрений	зерно	25,9	14,1	31,7
Пшениця яра	без добрив	зерно	23,8	13,6	17,3
	удобрений	зерно	26,0	15,5	20,3
Кукурудза	без добрив	зерно	26,0	11,0	26,0
	удобрений	зерно	28,0	14,0	29,0
Соріз	без добрив	зерно	34,0	13,9	38,8
	удобрений	зерно	40,5	16,1	40,4
Сорго	без добрив	зерно	18,0	8,2	25,0
	удобрений	зерно	19,7	8,9	25,9
Рис	удобрений	зерно	18-22	9-12	21-25
Просо (післяжнивне)	без добрив	зерно	31,0	17,0	32,0
	удобрений	зерно	34,0	19,0	35,0
Амарант	удобрений	зерно	52,0	25,0	54,0
Соя	без добрив	насіння	48,8	17,2	65,1
	удобрений	насіння	53,1	19,9	68,1
Соняшник	без добрив	насіння	52,0	18,0	79,0
	удобрений	насіння	59,0	20,0	93,0
Ріпак озимий	без добрив	насіння	36,5	17,3	21,7
	удобрений	насіння	50,2	22,7	34,1
Ріпак ярий	удобрений	насіння	47-67	24-26	45-63
Гірчиця	удобрений	насіння	60,0	27,0	43,0
Цукровий буряк	без добрив	коренеплоди	2,8	1,2	4,4
	удобрений	коренеплоди	3,6	1,6	5,8
Кормовий буряк	удобрений	коренеплоди	3,24	1,13	4,46
Цибуля-ріпка	удобрений	цибулини	4,5	1,3	3,6
Картопля	без добрив	бульби	3,24	1,24	4,35
	удобрений	бульби	3,43	1,45	4,72
Томати	без добрив	плоди	3,7	1,34	2,49
	удобрений	плоди	4,3	1,58	3,53
Кукурудза на силос	без добрив	зелена маса	3,0	1,0	3,4
	удобрений	зелена маса	4,6	1,8	4,6
Суданська трава	без добрив	зелена маса	3,30	0,78	4,26
	удобрений	зелена маса	3,88	0,84	4,38
Чумиза	без добрив	зелена маса	3,7	1,0	5,7
	удобрений	зелена маса	4,2	1,2	6,1
Люцерна	без добрив	сіно	25,6	3,0	11,5
	удобрений	сіно	27,2	3,9	11,7

Висновки та пропозиції. При проведенні розрахунку оптимальної дози мінеральних добрив на запланований рівень врожаю в умовах зрошення півдня України слід використовувати дані вносу елементів живлення, наведені в таблиці.

Застосування мінеральних добрив веде до збільшення вносу елементів живлення на формування врожаю і це необхідно враховувати при проведенні розрахунків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Носко Б.С. Живлення рослин / Б.С. Носко, М.В. Лісовий, Л.П. Головіна // Довідник працівника агрохімслужби. – К.: Урожай, 1986. – С. 5-25.
2. Нормативные показатели выноса и коэффициентов использования питательных веществ сельскохозяйственными культурами из минеральных удобрений и почвы. – Москва, 1986. – С. 113.
3. Носко Б.С. Розподіл фондів мінеральних добрив на різних рівнях управління сільськогосподарським виробництвом (республіка, область, район) / Б.С. Носко, М.В. Лісовий // Довідник працівника агрохімслужби. – К.: Урожай, 1986. – С. 185-200.
4. Макаров Л.Х. Соргові культури : Моногр. / Л.Х. Макаров. – Херсон, 2006. – 264 с.
5. Заец С.А. Энергосберегающая технология возделывания проса в пожнивном посеве на орошаемых землях южной Степи Украины / Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Херсон, 1993. – 20 с.
6. Ефективне використання добрив / Науково-методичні рекомендації. – Херсон, 2009. – 28 с.
7. Интенсивная технология возделывания риса в Украинской ССР (Методические рекомендации). – Киев, 1987. – С. 73.

УДК 633.15:631.8:631.6

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ЗРОШЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

Т.В. ГЛУШКО

Ю.О. ЛАВРИНЕНКО – доктор с.-г. наук, професор

М.В. ЛАШИНА

В.М. ТУРОВЕЦЬ

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Виробництво зерна є головним завданням сільськогосподарського виробництва. У його вирішенні значне місце належить кукурудзі, яка завжди займала провідне місце у зерновому і кормовому балансах України. У зоні південного Степу України найбільш ефективними і стабільними заходами інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є застосування зрошення й удобрення. Регулювання водного режиму ґрунту поливами і його поживного режиму внесенням добрив сприяє найповнішому використанню ґрунтових і кліматичних природних ресурсів, генетичних можливостей сортів і гібридів рослин, підвищенню ефективності землеробства і виробництва продукції сільського господарства [1].

Згідно сорокарічних даних досліджень Інституту зрошуваного землеробства, зрошення забезпечило підвищення урожайності зерна кукурудзи на 6,71 т/га (235%), порівняно з неполивними умовами [2-5].

За недостатньої природної водозабезпеченості можливості використання культурами сонячного світла, родючості ґрунту і елементів живлення, суттєво обмежуються. Проведення поливів ліквідує це обмеження, створюючи сприятливі умови для засвоєння поживних речовин, до того ж за умови зрошення вони є більш доступними [6, 7].

Як відомо, одним з ефективних технологічних заходів підвищення продуктивності рослин кукурудзи є удобрення. Кукурудза, порівняно з іншими зерновими культурами краще реагує на внесення добрив і у зв'язку з тривалим вегетаційним періодом засвоює поживні речовини з ґрунту практично до завершення дозрівання зерна [8-11].

Результатами проведених досліджень [12] з вивчення реакції п'яти нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості (від ФАО 190 до ФАО 600) за різних строків сівби, було встановлено, що найвищу врожайність зерна отримали за вирощування пізньостиглого гібриду Борисфен 600. Гібриди середньостиглої і середньопізньої груп (Азов, Бистриця) сформували досить високу врожайність зерна, яка сягала 12,5-12,97 т/га і мало поступалась рівню пізньостиглих генотипів. Строки сівби незначно впливали на продуктивність.

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2010-2012 рр. в експериментальному господарстві Інституту зрошуваного землеробства НААНУ, яке розташоване в південному Степу України в зоні Інгупецької зрошувальної системи на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті при глибокому рівні залягання ґрунтових вод.

Трифакторний дослід з кукурудзою закладали методом розщеплених ділянок. Дослідження проводили у чотириразовій повторності з розміщенням ділянок методом рендомізації. Посівна площа ділянок 70,0 м², облікова – 50,0 м².

Фактор А (умови зволоження): зрошення (при 70% НВ), без зрошення.

Фактор В (районовані в Україні різні за швидкістю 8 гібридів кукурудзи ФАО 190-420).

Фактор С (мінеральні добрива): 1 – без добрив, 2 – N₁₅₀P₉₀ – рекомендована для зони, 3 – розрахункова доза добрив на рівень урожайності зерна 14 т/га.

Результати досліджень. Результати обліку врожайності показали, що під впливом мінеральних добрив в умовах зрошення продуктивність кукурудзи у середньому за 2010-2012 рр. досліджень зростала від 40,3 до 74,3%, а у 2011 році – від 87,1 до 155,3% (табл. 1). Це збільшення відбувалося прямо пропорційно дозі внесення азотних добрив.

Дані таблиці свідчать, що по всіх групах стиглості гібридів кукурудзи спостерігається тенденція приросту врожайності залежно від зрошення та внесення досліджуваних доз добрив (рекомендованої та розрахункової).

Максимальною врожайністю зерна кукурудзи сформована на зрошенні при застосуванні розрахункової дози мінерального добрива, яка в середньому по всіх досліджуваних гібридах у 2010р. склала 12,78, у 2011р. – 11,96 т/га, а у 2012 р. – 13,40 т/га. При внесенні рекомендованої дози добрива N₁₅₀P₉₀, урожайність була дещо нижчою і склала відповідно 11,84, 10,92 та 12,41 т/га, що на 7,9, 9,5 та 7,8% менше. Зрошення без добрив по-різному збільшувало врожайність зерна кукурудзи – для гібридів ранньостиглої групи цей приріст був досить значним у середньому

за три роки досліджень у 2,1 рази, так як ранньостиглі гібриди є більш стійкими до посухи за рахунок коротшого вегетаційного періоду. Загалом, приріст урожайності зерна кукурудзи від зрошення склав від 38,2 у сприятливому 2011 р. до 600,7% у посушливому 2012 р. Найвищим він виявився при вирощуванні середньостиглого

гібриду Азов, продуктивність якого у середньому за три роки за рахунок зрошення у 3,28 рази перевищила абсолютний контроль без поливу (рис. 1). Ранньостиглі гібриди не істотно різнилися за рівнем урожайності, але дещо продуктивнішим виявився гібрид Тендра.

Таблиця 1 – Урожайність гібридів кукурудзи залежно від добрив і зрошення

Гібрид (B)	Без зрошення (A)				Зрошення (A)											
	Без добрив (C)				Без добрив (C)				N ₁₅₀ P ₉₀ (C)				Розрахункова доза (C)			
	2010	2011	2012	серед.	2010	2011	2012	серед.	2010	2011	2012	серед.	2010	2011	2012	серед.
Ранньостиглі																
Тендра	2,96	5,42	1,42	3,27	7,03	6,39	7,83	7,08	10,52	9,48	11,02	10,34	10,96	10,14	11,51	10,87
Квітневий	2,83	5,39	1,38	3,20	6,62	6,02	6,91	6,52	10,09	9,13	10,57	9,93	10,41	9,46	10,93	10,27
Середньоранні																
Сиваш	3,94	4,05	1,47	3,15	7,23	6,47	7,67	7,12	9,50	8,48	10,08	9,35	11,58	10,34	12,16	11,36
Оржиця	3,64	5,12	1,4	3,39	8,26	7,54	8,70	8,17	11,16	10,18	11,60	10,98	12,04	11,34	12,64	12,01
Середньостиглі																
Азов	2,08	5,43	1,87	3,13	10,26	9,83	10,72	10,27	12,39	10,87	12,96	12,07	12,90	11,98	13,84	12,91
Красилів	2,83	6,21	1,98	3,67	8,68	7,88	9,20	8,59	14,16	13,50	14,76	14,14	14,97	14,53	15,42	14,97
Середньопізні																
Соколов	2,35	6,87	1,23	3,48	9,29	8,85	9,75	9,3	13,57	12,92	14,23	13,57	14,93	14,01	15,53	14,82
Бистриця	2,02	6,56	1,11	3,23	9,91	9,26	10,34	9,84	13,39	12,73	14,06	13,39	14,44	13,84	15,16	14,48

НІР₀₅, A – 0,72 AB – 0,77 ABC – 0,85
 B – 0,38 AC – 0,81
 C – 0,54 BC – 0,49

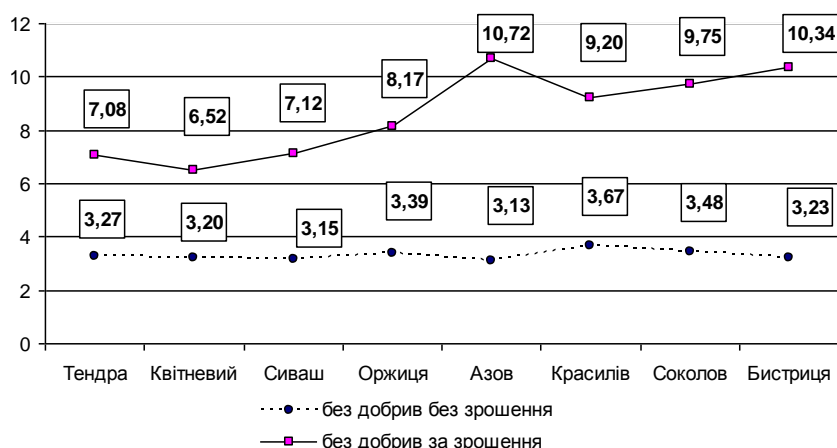


Рис. 1. Урожайність зерна гібридів кукурудзи за вирощування без добрив без поливу та на зрошенні (середнє за 2010-2012рр.), т/га.

Із середньоранніх гібридів нижчою продуктивністю вирізнявся Сиваш, який у середньому за 2010-2012 рр. сформував 7,12 т/га за вирощування на поливі без добрив, приріст від зрошення склав 226,0%, від внесення рекомендованої дози добрива (N₁₅₀P₉₀) урожайність зросла на 31,3, а розрахункової дози на урожайність 14 т/га – на 59,6%.

Характеризуючи гібриди середньостиглої групи слід зазначити, що Азов істотно реагував на зрошення. Так, за вирощування без добрив і без зрошення він сформував у середньому 3,13 т/га, а на фоні зрошення – 10,27 т/га зерна, або у 3,3 рази більше. Прирости урожайності зазначеного гібриду від добрив були значно нижчими. Гібрид Красилів на фоні зрошення підвищив продуктивність на 234,1%, а від внесення добрив – на 64,6-74,3 %.

Із гібридів середньопізньої групи дещо вищим приростом урожайності від зрошення характеризувався стандарт Бистриця, хоча істотної різниці порівняно з гібридом Соколов не виявлено.

Результати обліку врожайності зерна показали, що продуктивність рослин кукурудзи залежала від умов вирощування, фону живлення та біологічних особливостей гібридів (рис. 2).

Так, урожайність гібридів в умовах зрошення без внесення добрив, була більшою, ніж у гібридів абсолютного контролю (без поливу) від 3,32 т/га у гібриду Квітневий до 7,14 т/га у гібриду Азов. У даного середньостиглого гібриду різниця в урожайності між зрошенням і без зрошення була значною.

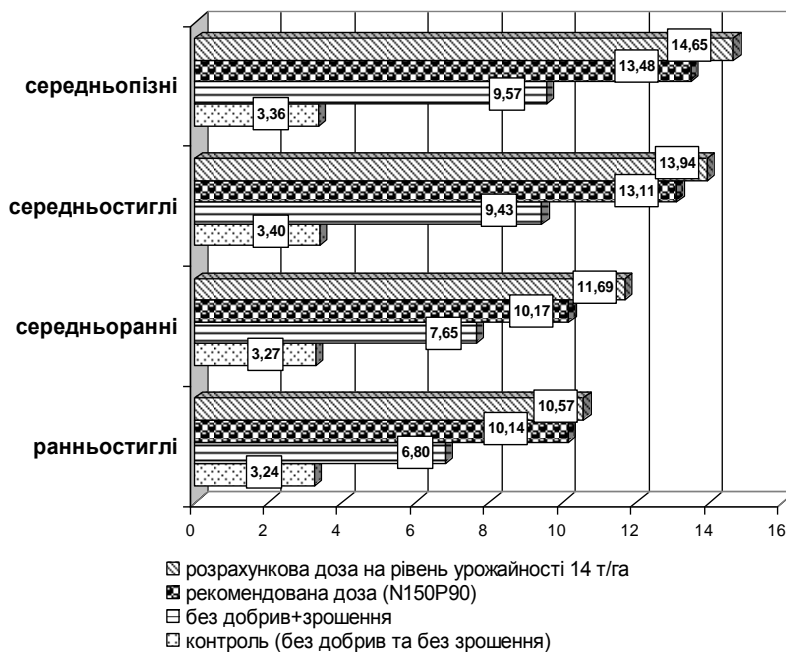


Рис. 2. Урожайність зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від досліджуваних факторів, т/га (середнє за 2010-2012рр.).

Висновки. Результати досліджень показали, що більшою стабільністю у формуванні врожайності, як фактичної, так і потенційної, в умовах зрошення характеризуються гібриди середньостиглої та середньопізньої груп. Рівень зниження урожайності залежно від генотипу був мінімальним у гібридів з ФАО 380-400. Це свідчить про те, що середньостиглі та середньопізні гібриди кукурудзи в умовах зрошення за стабільністю прояву високої врожайності мають певні переваги над скоростиглими гібридами.

Мінеральні добрива підвищували урожайність гібридів кукурудзи в умовах зрошення на 15,7-74,3%. Слід зазначити, що за внесення розрахункової дози добрив урожайність була дещо вищою, ніж по фоні рекомендованої дози N₁₅₀P₉₀.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дзюбецький Б.В. Реакція материнської форми гібриду Борисфен 433 МВ на режим зрошення, азотне живлення та густоту стояння рослин на ділянках гібридизації / Б.В. Дзюбецький, В.А. Писаренко, Ю.О. Лавриненко, С.В. Коковіхін // Таврійський науковий вісник: Збірник статей та монографій. – Херсон: Айлант, 1998. – Вип. 8. – С. 32-34
2. Писаренко В.А. Шляхи удосконалення технології вирощування кукурудзи на зерно при зрошенні в умовах Південного Степу України / В.А. Писаренко, Ю.О.Лавриненко, П.В.Писаренко // – Аграрний вісник Причорномор'я: Збірник наукових праць. Сільськогосподарські науки. – Одеса – 1999. – № 3 (6). – Ч. II. – С. 63-67.
3. Писаренко В.А. Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області /

- В.А.Писаренко, С.В.Коковіхін, П.В. Писаренко. – Херсон: Айлант. – 2005 – 20 с.
4. Коковіхін С.В., Григоренко Е.Я. Вплив режиму зрошення та норм азотних добрив на насінницьку продуктивність гібриду кукурудзи Борисфен 433 МВ / С.В.Коковіхін, Е.Я.Григоренко // Матеріали наукової конференції “Проблеми гідромеліорації в Україні” (16-19 квітня 1996р.). – Дніпропетровськ: ДДАУ. – 1996. – С. 73-74.
5. Коковіхін С.В. Вплив вологозабезпеченості, фону мінерального живлення та густоти стояння рослин на урожайність ділянок гібридизації кукурудзи в умовах зрошення / С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко, Ю.І. Присяжний, О.О., Пілярська // Зрошуване землеробство: Збірник наукових праць. – Вип. 56. – Херсон: Айлант. – 2011. – С. 20-25.
6. Писаренко В.А. Рекомендації по вирощуванню сільськогосподарських культур на зрошуваних землях / В.А. Писаренко, В.В. Гамаюнова, І.Д. Філіпів [та ін.]. // Кукуруза на орошаемых землях.– 1996. – 60 с.
7. Писаренко В.А. Проблеми розвитку зрошуваного землеробства на Україні // В.А.Писаренко // Зрошуване землеробство: Збірник наукових праць. – 1991. – Вип. 36. – С. 3-6.
8. Мокрієнко В. А. Мінеральне живлення кукурудзи / В. А. Мокрієнко // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2008. – № 13–14 (257–258) – С. 6–7.
9. Лісовал А. П. Система застосування добрив: підручник / А. П. Лісовал, В. М. Макаренко, С. М. Кравченко. – К.: Вища шк., 2002. – 317 с.: іл.
10. Присташ І. В. Урожайність і якість зерна кукурудзи залежно від системи удобрення на лучно-чорноземному ґрунті / І. В. Присташ // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства Української акад. аграр. наук. – К.: ЕКМО, 2003. – С. 58–63. – (Випуск 3).
11. Запорожченко А.Л. Кукуруза на орошаемых землях /А.Л.Запорожченко – М. «Колос» – 1978. – 191с. с ил.

УДК 633.85:632.25:631.6 (477.72)

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

А.М. ВЛАЩУК – кандидат с.-г. наук, с. н. с.,
М.М. ПРИЩЕПО – кандидат с.-г. наук, с. н. с.,
Д.П. ВОЙТАШЕНКО – кандидат с.-г. наук, с. н. с.,
Н.В. ДЕМЧЕНКО
 Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. У посушливих умовах південного Степу України озимі культури за своєю біологією є найбільш пристосованими до використання осінньо-зимової вологи і тому забезпечують високі врожаї. Біологічна основа врожаю ріпаку озимого закладається восени і залежить насамперед від підготовки ґрунту до посіву. У спеціальній та довідковій літературі досить суперечливі дані про основний обробіток ґрунту. У вирощуванні це спричиняє недобір урожаю, а в кінцевому результаті – зниження ріпаківництва як галузі взагалі [1].

Науковими дослідженнями доведено, що недотримання елементів технологій вирощування ріпаку озимого призводить до зниження його продуктивності. Для одержання високих врожаїв цієї культури необхідно враховувати біологічні особливості сучасних сортів, факторів навколишнього середовища, а також елементи технологій вирощування.

Завдання і методика досліджень. Метою досліджень передбачалось вивчити вплив елементів технології вирощування на насінневу продуктивність ріпаку озимого.

Дослідження проводили на посівах ріпаку озимого сорту Дембо в дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН протягом 2011-2012 рр. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий, залишково-солонцюватий. Найменша вологоємність метрового шару ґрунту – 21,5%, вологість в'янення – 9,1%, щільність будови – 1,47 г/см³. Вміст гумусу в орному шарі – 2,2%, загального азоту – 0,16%, та фосфору – 0,16%, рухомого фосфору – 19,0 мг/кг, обмінного калію 320 мг/кг ґрунту. Кількість добрив для одержання запланованого урожаю – 3,0 т/га розраховували методом елементарного балансу. Фосфорні і калійні добрива не вносили за наявності достатньої кількості фосфору і калію в ґрунті. Азотні добрива (аміачну селітру) застосовували таким чином – 1/3 норми вносили під основний обробіток ґрунту, а 2/3 у підживлення. Повторність дослідів – чотириразова, площа облікової ділянки 50-60 м².

Дослідження та спостереження проводили в трьохфакторному польовому досліді: фактор А – обробіток ґрунту (оранка на 25-27 см, дискування 12-14 см); фактор В – строки сівби (I д. вересня, II д. вересня, III д. вересня); фактор С – способи сівби (ширина міжрядь) – (15 см, 30 см, 60 см

Впродовж вегетації культури відмічали наступні фенологічні фази розвитку рослин культури – сходи, припинення та поновлення вегетації, стеблуння, бутонізація, цвітіння, дозрівання. Облік густоти стояння культури у фазу сходів і дозрівання визначали у двох несуміжних повтореннях на чотирьох майданчиках по 0,25 м² кожний. На час припинення вегетації рослин культури восени підраховували кількість листя, товщину кореневої шийки, масу рослин у двох

несуміжних повтореннях на кожному варіанті, а також визначали запаси основної енергетичної речовини рослини ріпаку озимого – цукру.

Вологість ґрунту визначали у метровому шарі термостатно-ваговим методом. На час збирання культури, для визначення структури урожаю з кожного варіанту дослідів, у двох несуміжних повтореннях відбирали рослини з площі 0,25 м². Збирання проводили комбайном Сампо – 130. Після очищення визначали посівні якості насіння за ДСТУ 4138 (2002 рік). Урожайні дані обчислювали методом дисперсійного аналізу [2].

Результати досліджень. Проведення вологозарядкового і передпосівного поливів при сприятливих за температурою погодних умов забезпечили дружні та рівномірні сходи культури. При посіві у перший строк (2.09) повні сходи з'явилися 8 вересня. При посіві у другий строк (12.09) повні сходи отримали 22 вересня, при сівбі у третій строк (23.09) повні сходи з'явилися 5 жовтня. Отже, з перенесенням строку сівби поява сходів значно затягувалася. Висів різних норм по способам посіву обумовило різну кількість сходів по варіантам дослідів. Найбільша густина стояння рослин (950 тис. шт./га) озимого ріпаку була отримана при посіві на фоні дискування у першу декаду вересня звичайним вузькорядним способом на 15 см та нормою висіву 1,2 млн. шт./га (табл. 1).

Деяке зменшення кількості сходів на аналогічному варіанті на оранці пояснюється зниженням щільності ґрунту перед сівбою, що призводило до зниження контакту насіння з ґрунтом.

Характеризуючи стан фітоценозу на цей час слід вказати, що послідовне проведення поливів і передпосівних культивувань практично усувало появу зимуючих і озимих бур'янів на час сходів культури на всіх строках сівби. Падалиця озимої пшениці була проблемою на фоні дискування при посіві у перший та другий строк сівби, що потребувало застосування гербіциду Селект – 0,8 л/га. Слід відмітити, що таке загальноприйняте застосування гербіцидів у даному випадку не є оптимальним варіантом захисту, оскільки воно проводиться по сходою падалиці, яка завдяки більш крупному насінню вже забрала певну частину вологи і поживних речовин та спричинила алеллопатичний тиск на проростаюче насіння озимого ріпаку. Тому, сходи озимого ріпаку на фоні падалиці мали пригнічений вигляд. Погодні умови холодної пори 2011-2012р.р. виявилися надто складними для перезимівлі рослин ріпаку озимого. У жовтні середньомісячна температура становила 9,5°C при середньо багаторічній 9,8°C, опадів випало 7 мм (середньо багаторічна – 28 мм). У другій половині місяця спостерігались заморозки мінус 14°C – 4,0°C. Листопад теж був прохолодний – середньомісячна температура становила 2,2°C при середньо багаторічній

4,4°C. Мінімальна температура повітря знижувалась до 7,4° С (7.11) і 16°C (25.11) морозу. Опадів випало 1мм при середньо багаторічній 36 мм. Такі погодні умови своєрідно вплинули на ріст і розвиток рослин

озимого ріпаку за різних строках сівби. Кількість листя на рослинах першого строку сівби становило від 10,6 до 11,9 штук.

Таблиця 1 – Густина стояння рослин озимого ріпаку, тис. шт./га (середнє за 2011-2012 рр.)

Фактор А Обробіток ґрунту	Фактор В Строк сівби,	Фактор С Ширина міжрядь, см	Початкова	Перед збиранням врожаю	% до початкової
Дискування на 12-14 см	I д. вересня	15	930	295	31,7
		30	806	232,5	28,8
		60	465	105	22,6
	II д. вересня	15	875	257,5	29,4
		30	755	245	32,5
		60	395	130	32,9
	III д. вересня	15	721	220 ^x	-
		30	440	140 ^x	-
		60	358	80 ^x	-
Оранка на 25-27 см	I д. вересня	15	861	245	28,5
		30	742	202,5	27,3
		60	445	107,5	24,2
	II д. вересня	15	830	257,5	31,02
		30	700	147,5	21,1
		60	400	80	20,0
	III д. вересня	15	602	170 ^x	-
		30	545	50 ^x	-
		60	348	30 ^x	-

^x – дані за 2011 рік

Діаметр кореневої шийки таких рослин дорівнював 7,0–7,5 мм, що відповідало загальновідомій нормі 6–10 мм. На посівах другого строку сівби кількість листя на рослинах дорівнювала 7,4–8,6 шт., тобто була в межах оптимуму 6–8 шт. Діаметр кореневої шийки становив 5,2–7,5 мм. Для посівів третього строку сівби погодні умови осені виявилися несприятливими і перш за все за температурним режимом. Прохолодна погода з заморозками затримала розвиток рослин культури в результаті чого вони на кінець листопада мали 3,4–4,4 листки і діаметр кореневої шийки 1,7–2,3 мм, що було вкрай недостатнім для успішної перезимівлі. Про це свідчить і вміст основного енергетичного матеріалу – цукру, який в таких рослинах становив лише 2,29% – 3,07% до сирої речовини. На посівах озимого ріпаку висіяних у I декаду вересня вміст цукру в рослинах культури становив 5,17–5,52%. Ще більше накопичували цукор рослини висіяні у другу декаду вересня – 5,35–6,59% у сирій речовині.

Отже, узагальнюючи, слід сказати, що рослини першого і другого строків сівби за своїм ростом і розвитком на кінець осені були найбільш пристосованими до перезимівлі.

Вологозабезпеченість рослин озимого ріпаку на початку весняної вегетації була високою і майже однаковою по обох фонах обробітку ґрунту і коливалось в межах від 200,1 мм до 243,3 мм. В цілому, найбільш ефективно використовували вологу посіви II строку сівби з міжряддям 15 см на фоні оранки.

Аналізуючи урожайні дані слід зазначити, що проведення оранки на глибину 25-27 см сприяло збільшенню врожайності на 11,8% та одержанню 1,52 т/га насіння (табл. 2).

Оптимальним строком сівби ріпаку озимого виявилась I декада вересня. На цих посівах середня

врожайність насіння ріпаку становила 1,58 т/га незалежно від інших факторів що вивчались у досліді.

При вивченні впливу способу сівби на продуктивність вивчаємої культури, можна прослідкувати тенденцію до зниження врожайності насіння ріпаку із збільшенням ширини міжрядь. Так, найвищу показник урожайності – 1,64 т/га, було одержано на посівах звичайним рядковим способом.

Найбільша урожайність – 1,91 т/га у досліді отримана на фоні дискування при посіві у першу декаду вересня з шириною міжрядь 15 см. Такий результат можна пояснити кращим станом агрофітоценозу посівів культури. На цьому варіанті рослини перед початком зимівлі мали близьку до оптимуму кількість листя – 8,6 шт., високий вміст цукру у сирій речовині рослин – 6,49% та більш низькою забур'яненістю 21,2 шт./м².

Показники схожості насіння ріпаку озимого, отриманого у досліді в середньому за 2011-2012 роки були в межах 92,6-97,0%, що відповідає вимогам Держстандарту для оригінального насіння. Суттєвий вплив на якість насіння мав фактор А (обробіток ґрунту), а саме на посівах де проводили оранку схожість насіння складала 95,2% на відміну від варіанту з дискуванням – 93,87%.

Висновки. За результатами дворічних досліджень по вивченню елементів технології вирощування ріпаку озимого можна зробити попередні висновки.

1. Найкращі умови для перезимівлі ріпаку озимого складались на посівах де проводили поверхневий обробіток ґрунту, відсоток збереження рослин на цих варіантах коливався в межах 22,6-32,9% на відміну від варіанту з оранкою (20,0-31,02%).

2. Найбільша врожайність насіння ріпаку озимого було одержано на посівах з міжряддям 15 см висіяних у першій декаді вересня на фоні дискування. На

таких посівах рослини культури на початку зими мали оптимальну кількість листя – 8,6 шт. та високий вміст цукру – 6,49% у сирій речовині, що в свою чергу сприяло одержанню найбільшої врожайності в досліді 1,91 т/га, що було вище ніж при застосуванні цих параметрів сівби на фоні дискування.

3. За рахунок оптимізації елементів технології вирощування ріпаку озимого сорту Дембо, було додатково одержано 29420 грн. умовно чистого прибутку з гектару.

Таблиця 2 – Урожайність насіння озимого ріпаку залежно від основного обробітку ґрунту, строків та способів сівби, т/га (середнє за 2011- 2012 роки)

Фактор А Обробіток ґрунту	Фактор В Строк сівби,	Фактор С Ширина між- рядь, см	Урожайність						
			середня	Фактор А	Фактор В	Фактор С			
Дискування на 12-14 см	I д. вересня	15	1,91	1,52	1,58	1,64			
		30	1,65			1,46			
		60	1,43			1,22			
	II д. вересня	15	1,24		1,37	1,36			
		30	1,44						
		60	1,34						
	III д. вересня	15	1,76		1,36	1,36			
		30	1,60						
		60	1,33						
Оранка на 25- 27 см	I д. вересня	15	1,74	1,36					
		30	1,52						
		60	1,25						
	II д. вересня	15	1,66				1,36		
		30	1,41						
		60	1,15						
	III д. вересня	15	1,54				1,36		
		30	1,15						
		60	0,82						
А. Оцінка істотності головних ефектів									
НІР ₀₅ , т/га	A =		0,11						
	B =		0,42						
	C =		0,17						
В. Оцінка істотності часткових відмінностей									
НІР ₀₅ , т/га	A =		0,34						
	B =		1,04						
	C =		0,42						

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мороз В.М. Система первинного високоякісного насінництва ріпаку. Київ: ЕКМО, 2006. – 58.

2. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний : кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві навчальний посібник .Херсон: Айлант, 2008. - 272 с.

УДК 633.15:631.6 (477.72)

ФОРМУВАННЯ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ КУКУРУДЗИ РОЗРАХУНКОВИМИ МЕТОДАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОБІОЛОГІЧНИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ

П.В. ПИСАРЕНКО – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

С.В. КОКОВІХІН – доктор с.-г. наук, с.н.с.

О.О. ПІЛЯРСЬКА

Інституту зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. У степовому регіоні України, який характеризується високими температурами повітря, сильними вітрами, незначною кількістю опадів, низьким гідротермічним коефіцієнтом та іншими негативними природними явищами, найбільш надійним і дійовим заходом боротьби з посухою є зрошення. Ефективність використання штучного зволоження обумовлюється точністю, надійністю та

економічно-організаційними аспектами правильного призначення норм і строків вегетаційних поливів, що обумовлює необхідність розробки та впровадження нових методів формування режимів зрошення сільськогосподарських культур, у тому числі, й кукурудзи на зерно.

Стан вивчення проблеми. Багаторічні наукові дослідження і виробничий досвід свідчать, що при

оптимізації всіх складових системи землеробства, зрошення дозволяє щорічно отримувати стабільно високі врожаї сільськогосподарських культур, які у 1,5-3 рази перевищують показники на неполивних землях. Вагомою складовою системи землеробства є режим зрошення, який, поряд з покращенням вологозабезпеченості рослин, підсилює дію інших факторів в напрямку підвищення врожайності та збільшення чистого прибутку [1-3].

В практиці зрошеного землеробства застосовується декілька методів визначення строків і норм вегетаційних поливів, які відрізняються ступенем достовірності, трудомісткістю збирання інформації, витрату часу і коштів на отримання необхідних результатів. Проте, застосування любого методу забезпечує отримання більш достовірних даних, ніж безсистемне використання зрошення згідно загальних рекомендацій [4].

Принцип розрахунків при формуванні режиму зрошення культури у конкретному році має багато загального з його плануванням, однак має і відмінності, які, в першу чергу, стосуються кількості опадів та розподілу їх під час вегетації рослин. Певне значення мають також початкові вологозапаси ґрунту, температурний режим, спосіб поливу тощо. Крім того, важливо встановлення динаміки споживання вологи в різні етапи росту й розвитку для здійснення найоптимальнішого регламенту вегетаційних поливів [5, 6].

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було розробити та науково обґрунтувати режими зрошення кукурудзи з використанням нового розрахункового методу за показниками середньодобового випаровування залежно від агробіологічних, економічних та екологічних чинників.

В статті відображені узагальнені результати польових дослідів, лабораторних та аналітичних досліджень з кукурудзою на зерно, які виконувались протягом 1969-2011 рр. в Інституті зрошеного землеробства НААН, розташованому на правому березі р. Дніпро в зоні Інгулецької зрошувальної системи. Ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий середньосуглинковий з вмістом в орному шарі: гумусу – 2,8-3,4%, валових азоту, фосфору і калію – 0,118-0,120; 0,114; 2,5-2,7 % відповідно, у тому числі рухомих: 16,0; 26,3 та 280 мг/кг ґрунту. Клімат південного Степу континентальний, жаркий, з гідротермічним коефіцієнтом 0,5-0,7, що свідчить про його крайню посушливість. Характерними ознаками його є недостатня кількість атмосферних опадів, високі температури і низька вологість повітря, часті суховії весною та літом, тепла погода восени та зимою. Агротехніка проведення дослідів була загальноприйнятною для зони зрошення півдня України.

Результати досліджень. За даними польових дослідів Інституту зрошеного землеробства НААН України зі зрошуваною кукурудзою починаючи з 1969 року були встановлені фактичні дати сходів, останнього поливу і зрошувальні норми при оптимальному вологозабезпеченні рослин (вегетаційні поливи при вологості 70-75% НВ в шарі ґрунту 0,5-0,7 м). Показники фактичних зрошувальних норм служили контрольним варіантом (еталоном) для зіставлення їх з розрахованими різними методами.

Виходячи з цього, у світовій практиці при визначенні витрат води агрофітоценозами розрахунковими методами досить точними є дані, які мають відхилення від показників еталону не більше $\pm 10-15\%$. Користуючись таким підходом, а також даними бага-

торічних дослідів по режиму зрошення кукурудзи, які свідчать про те, що різниця у зрошувальних нормах на 10-15% практично не впливає на показник врожайності, ми прийняли цю величину при аналізі отриманих даних. Однак, при цьому необхідно враховувати, що збільшення зрошувальної норми при застосуванні розрахункових методів на 400-500 м³/га (середня поливна норма) може призвести до збільшення витрат ресурсів і коштів на зрошення кукурудзи без підвищення продуктивності. Навпаки, зменшення зрошувальної норми на такі показники, особливо у посушливі роки і в критичні періоди розвитку рослин, може стати причиною суттєвого зменшення врожайності. Якщо прийняти ці критерії, то аналіз достовірності розрахункових зрошувальних норм, порівняно з фактичними у досліді, дає наступні результати. З 26 років досліджень загальноприйняті розрахункові методи у межах $\pm 15\%$ відхилення мають: біофізичний метод – 12 (46%) і біокліматичний – 13 (50%) достовірних розрахунків. Метод за показниками середньодобового випарування забезпечив 23 (88%) розрахунків у межах $\pm 15\%$ відхилення від фактичних зрошувальних норм у досліді.

У вологі і середньовологі роки біофізичний метод ІЗЗ дає 4 (33%) результати, які виходять за межі $\pm 15\%$ відхилення, у середні роки 5 (62%), у середньосухі і сухі 5 (83%), а біокліматичний ІГІМ – 6 (50%), 3 (38%) і 4 (67%), відповідно.

Враховуючи, що застосування водозберігаючих режимів зрошення повинно супроводжуватися високою виконавчою дисципліною і поливи повинні проводитися без затримок, то необхідно постійно контролювати стан розвитку рослин і вологість ґрунту. При ретельному контролі вологості ґрунту інструментальними методами можна витримати таку схему водозберігаючих режимів зрошення. Проте, при застосованні розрахункових методів це зробити значно важче. В подібних ситуаціях окремі дослідники пропанують застосовувати коефіцієнти, які враховують змінення витрат вологи рослинами при зниженні вологості розрахункового шару порівняно з оптимальною. Ці коефіцієнти коливаються в межах 0,75-0,95, залежно від біологічних особливостей рослин, погодних умов вегетаційного періоду, фактичної вологості ґрунту тощо. Тому нами використано інший підхід – розраховано сумарне й середньодобове випарування кукурудзи за показниками динаміки вологості ґрунту безпосередньо у варіантах із водозберігаючим режимом зрошення на середньосуглинковому темно-каштановому ґрунті за схемою поливів 60-80-60% НВ (табл. 1). Гідрогеологічною особливістю Південного Степу України є достатньо площ з різними рівнями ґрунтових вод, в тому числі і з близьким їх заляганням (іноді 1-3 м). Кількість площ з близьким рівнем ґрунтових вод зростає в зв'язку з відключенням свердловин вертикального дренажу через нестачу електроенергії, замуленням відвідних каналів горизонтального дренажу, відсутністю коштів на ремонт насосних станцій та дренажних систем.

В меліоративній практиці планування режимів зрошення прийнято проводити на середньосухий рік, що дозволяє, практично в усі роки нормально забезпечувати рослини поливною водою. Використовуючи експериментальні дані, нами проведені розрахунки режиму зрошення середньопізніх гібридів кукурудзи при різних рівнях залягання ґрунтових вод для південного Степу (табл. 2).

Таблиця 1 – Сумарне і середньодобове випарування середньопізніх гібридів кукурудзи при формуванні водозберігаючих режимів зрошення в різні за погодними умовами роки, м³/га

Місяць	Декада	Вологі		Середні		Посушливі	
		сумарне	середньодобове	сумарне	середньодобове	сумарне	середньодобове
Травень	2	136	13,6	132	13,2	146	14,6
	3	213	19,4	252	22,9	163	14,8
Червень	1	215	21,5	223	22,3	220	22,0
	2	279	27,9	253	25,3	260	26,0
	3	324	32,4	278	27,8	379	37,9
Липень	1	425	42,5	406	40,6	484	48,4
	2	410	41,0	568	56,8	569	56,9
	3	587	53,4	585	53,2	607	55,2
Серпень	1	471	47,1	546	54,6	492	49,2
	2	478	47,8	464	46,4	294	29,4
	3	471	42,8	397	36,1	259	23,5

Для розрахунків взяті середні дані з опадів на Херсонський агрометеорологічний станції за десять середньосухих років для кукурудзи. Відомо, що використання середніх даних при розрахунках за ряд років дає змогу отримати більш об'єктивні показники, ніж дані одного конкретного року. Строк сходів прийнято 11 травня, а припинення поливів 15 серпня,

що відповідає фазі молочної стиглості зерна у середньосухі роки для середньопізніх гібридів кукурудзи. При розрахунках були використані рекомендовані екологічно – безпечні поливні норми залежно від рівня залягання ґрунтових вод: глибокий (більше 4 м) – 500 м³/га, 3 м – 500, 2 м – 400, 1 м – 250 м³/га.

Таблиця 2 – Основні показники режиму зрошення середньопізніх гібридів кукурудзи прирізних рівнях ґрунтових вод (на рік 75% забезпеченості)

№ поливу (фактор А)	Рівень ґрунтових вод (фактор В)							
	глибше 4 м		3 м		2 м		1 м	
	дати поливу	поливна норма, м ³ /га	дати поливу	поливна норма, м ³ /га	дати поливу	поливна норма, м ³ /га	дати поливу	поливна норма, м ³ /га
1	16.06-20.06	500	16.06-20.06	500	14.06-18.06	400	21.06 - 23.06	250
2	5.07- 9.07	500	8.07-12.07	500	5.07-9.07	400	15.07 – 17.07	250
3	16.07-20.07	500	21.07-25.07	500	16.07-20.07	400	-	-
4	25.07-29.07	500	5.08-9.08	500	29.07-2.08	400	-	-
5	9.08-13.08	600	-	-	-	-	-	-
Зрошу-вальна норма, м ³ /га	2600		2000		1600		500	

Під час сходів кукурудзи, здебільшого, спостерігається певний дефіцит вологи в розрахунковому шарі ґрунту. Згідно багаторічних спостережень у досліді за динамікою вологозапасів встановлені показники дефіциту вологи, які дорівнюють : при рівні залягання ґрунтових вод від 3-х метрів і нижче – 100 м³/га, при рівні 2 м – 50 м³/га і при рівні 1 м – 0. Відповідно поливним нормам при розрахунках приймалася така тривалість проведення поливу: 500 і 400 м³/га – 5 діб, 250 м³/га – 3 доби.

Результати досліджень показують, що незалежно від рівня залягання слабо мінералізованих ґрунтових вод потреба у перших вегетаційних поливах припадає на другу половину червня і приблизно в однакові строки. В подальшому, строки 2-го і 3-го поливів при рівні ґрунтових вод 2 і 4 м співпадають. Проте, у другій половині вегетації при рівні 1 і 2 м рослини починають інтенсивно використовувати ґрунтові води і тому зрошувальні норми їх значно менші за глибокий рівень.

Використовуючи встановлені добові величини

середньодобового випаровування (евапотранспірації) можна здійснювати моделювання продукційних процесів гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від агротехнічних і природних факторів. Для цього рекомендуємо використовувати програмне забезпечення AquaCrop 3.1 Plus, яке розроблено Відділом земельних і водних ресурсів ФАО ООН [7], що розповсюджується через мережу Інтернет. Ця комп'ютерна програма дозволяє представити продуктивність сільськогосподарських культур, у тому числі і кукурудзи, у вигляді моделі. Особливо актуальне використання цього програмного забезпечення при вирощуванні польових культур на зрошуваних землях, на територіях з дефіцитом атмосферних опадів. Вона дозволяє змодельовати динаміку різних показників продукційного процесу, характеризується високим рівнем точності, простотою і надійністю.

Головне меню AquaCrop умовно можна поділити на три основні блоки:

I – Environment (англ. – довкілля).

II – Simulation (англ. – моделювання).

III – Project (англ. – проектування).

В електронному блоці Environment необхідно навести показники навколишнього середовища, яке має безпосередній вплив на досліджувану культуру. До нього входить сукупність таких факторів, які впливають на ріст і розвиток рослини – погодні умови, організація та управління режимами зрошення, характеристика агрохімічних властивостей ґрунту та відомості про досліджувану культуру.

Структурний елемент Climate (Клімат) характеризується такими показниками: температура повітря, евапотранспірація, кількість атмосферних опадів, показники CO₂.

Наступний елемент – Crop (Культура) включає в себе: вид сільськогосподарської культури (фруктові або зернові); листяні овочеві культури; коренеплідні культури; кормові культури.

Planting method (Способи вирощування): сівба насінням, висаджування розсади.

Cropping period (Період вирощування) – період від першого дня після сівби або висаджування до збирання.

Length of growing cycle (Тривалість циклу вирощування) – тривалість вирощування культури в днях.

Management (Управління) – включає в себе методи і технології зрошення (дощування, краплинне, поверхневе та ін.), а також спеціалізацію технології вирощування за традиційною інтенсивною технологією та водоощадною технологією з використанням мінімізованого або нульового обробітку ґрунту та мульчування.

Елемент Soil (Ґрунт) – може бути представлений структурою ґрунту за 5 горизонтами включно. Програма пропонує користувачу ввести кількість горизонтів, вибрати їх агрохімічні показники з вже готового наведеного переліку, а також вручну визначити глибину залягання кожного з них.

В другому блоці (Simulation) необхідно вибрати: період моделювання; вихідні умови для початку моделювання; додаткові умови, коли період моделювання перевищує період вегетації досліджуваної культури; коригування параметрів моделювання для вибраної культури, метеорологічних та ґрунтових умов, особливостей технології вирощування тощо.

В третьому блоці (Project) є можливість зберігати створені проекти, а також відкривати й корегувати проекти, які були створені в минулому.

Для створення файлу з відображенням природно-кліматичних умов Південного Степу України необхідно натиснути на кнопку "Climate/Selected/Create climate file" та у вікні, яке з'явилося, створити новий файл з температурними показниками або вибрати із списку перелічених і створених вже раніше файлів, той що відповідає умовам моделювання (рис. 1). Крім того, у відкритому вікні слід ввести назву цього файлу та додаткові показники.

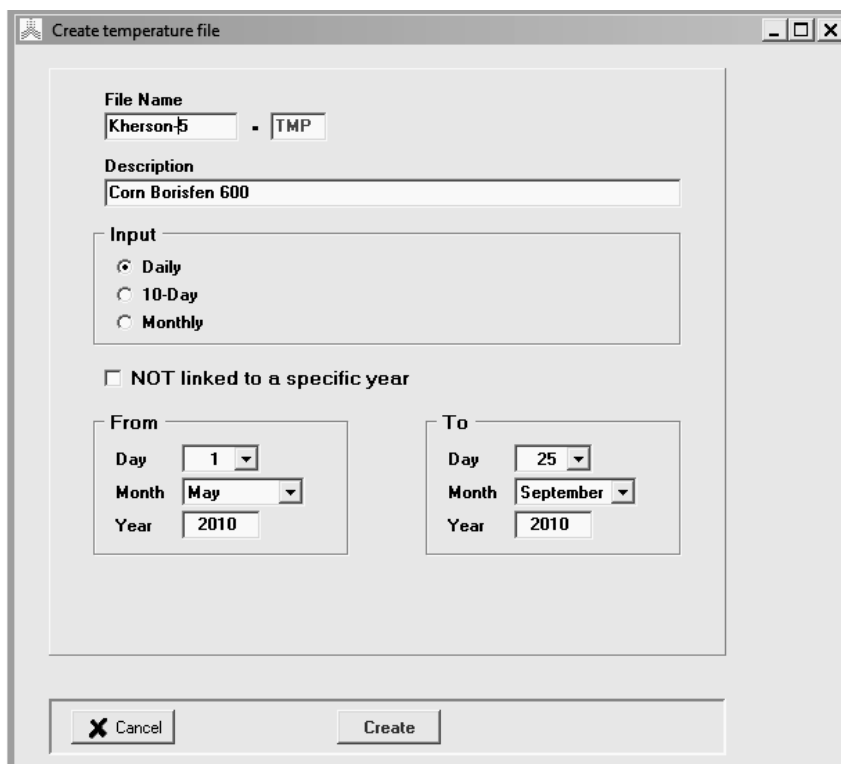


Рисунок 1. Створення файлу з показниками температури повітря за вегетаційний період гібриду кукурудзи Борисфен 600 у 2010 р.

Після створення файлу з температурними показниками вибираємо наступний елемент показником – ET_o (евапотранспірація) і аналогічним шляхом створюємо файл, в який вводимо дані для цього показника. Потім таку ж процедуру повторюємо і для створення файлу з кількістю опадів за окремими днями вегетаційного періоду.

Вміст CO₂ в повітрі можна вибрати із запропо-

нованою програмою бази (кнопка "Select from CO₂ Data Base"), яка містить прогнозовані показники вмісту до 2099 р.

Для створення файлу з досліджуваною сільськогосподарською культурою (кукурудзою) необхідно натиснути кнопку "Crop/Selected Create Crop file". У вікні, яке з'явилося, необхідно створити файл з досліджуваною культурою натиснувши "Create new Crop

file", заповнити вихідні дані і зберегти результати, натиснувши кнопку "Save as".

Для вибору періоду моделювання необхідно натиснути кнопку "Initial condition/Selected file Initial condition". Для здійснення моделювання продукційного процесу гібридів кукурудзи треба натиснути

кнопку "Run" та у відкритому вікні – на кнопку "START". Всі числові показники, за якими побудовані графіки, можна побачити, натиснувши на кнопку "Numerical output", а умовні позначення цих показників – шляхом натискування кнопки "Legend" у вікні "Numerical output" (рис. 2).

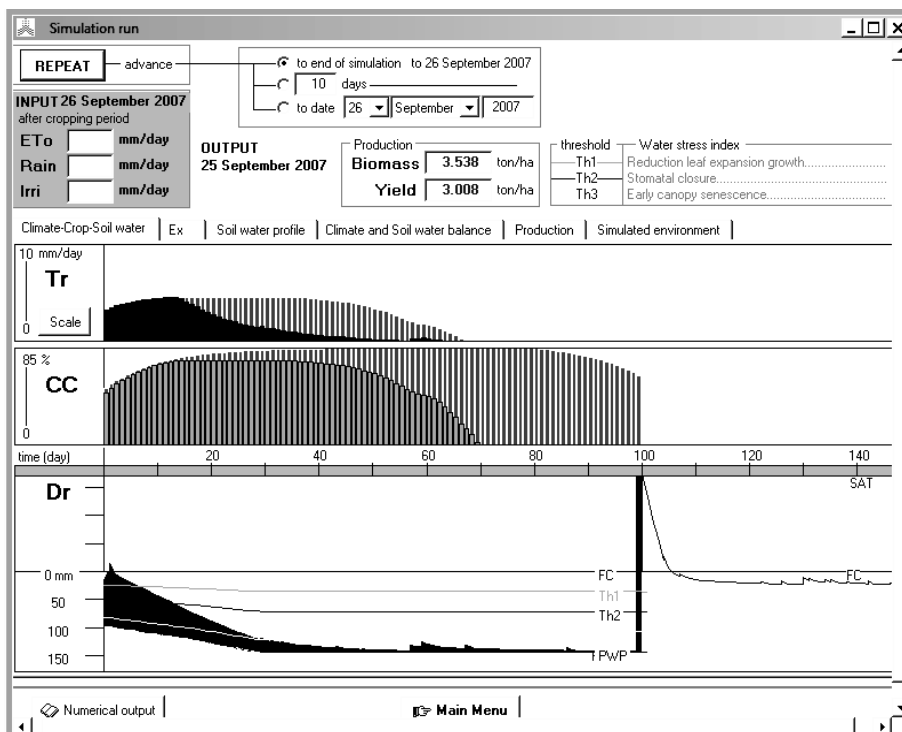


Рисунок 3. Змодельовані показники продукційного процесу гібридів кукурудзи залежно від календарних дат вегетаційного періоду в умовах Південного Степу України

Після завершення роботи з формування окремих структурних елементів програми AquaCrop 3.1 Plus необхідно зберегти проект, який являє собою взаємопов'язану сукупність показників і результати моделювання в одному файлі. Для його створення необхідно скористатися наступними командами: "Project/Select Create Project file". У вікні, що з'явилася натиснути "Create new Project file", а після перегляду усієї наявної інформації натиснути кнопку "Create", ввести назву та опис файлу-проекту і натиснути кнопку "Save".

Висновки. Співставлення нового розрахункового методу з традиційними для України (біофізичний ІЗЗ і біокліматичний ІГІМ) при визначенні зрошувальних норм в різні за погодними умовами роки при глибокому рівні ґрунтових вод показало більш високу його точність і наближення результатів до показників, які були отримані у польових дослідках при застосуванні термостатно-вагового методу.

Розрахунковий метод за показниками середньодобового випарування може використовуватися при формуванні водозберігаючих режимів зрошення, а також на площах з різними рівнями залягання слабо мінералізованих ґрунтових вод. Новий розрахунковий метод розроблено за результатами досліджень в умовах Південного Степу і тому його рекомендується використовувати при складанні проектів реконструкції зрошувальних систем та в сільськогосподарському виробництві саме у цьому регіоні.

Використання комп'ютерної програми AquaCrop 3.1 Plus дає можливість проводити моделювання

продукційного процесу гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Південного Степу України. Використання інформаційних технологій дозволяє моделювати продуктивність рослин залежно від поточних погодних умов та коригувати елементи технології вирощування, зокрема, режим зрошення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Писаренко В.А. Рекомендації з технології вирощування кукурудзи в умовах зрошення південного Степу України / В.А. Писаренко, Ю.О. Лавриненко, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко та ін. – Херсон: Колос, 2006. – 21 с.
2. Григоров М. С. Водозберігаючі технології вирощування с.-г. культур. – Волгоград: ВГСХА, 2001.-169 с.
3. Дергач І. В. Розвиток зернового виробництва та його адаптивної інтенсифікації в умовах ринку / Дергач І. В. // Економіка АПК.- 2007.- № 5.- С. 102-104.
4. Лисогоров К.С., Писаренко В.А. Наукові основи використання зрошуваних земель у степовому регіоні на засадах інтегрального управління природними і технологічними процесами // Таврійський науковий вісник. – 2007. – Вип. 49. – С 49-52.
5. Гойса Н.И. Гидрометеорологический режим и продуктивность орошаемой кукурузы / Н.И. Гойса, Р.Н. Олейник, А.Д. Россаченко – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – С. 134-162.
6. Штойко Д.А. Режим зрошення кукурудзи на чорноземах південних важкосуглинкових / Д.А. Штойко, В.А. Писаренко // Зрошуване землеробство. – К.: Урожай, 1972. – Вип. 14. – С. 65-70.
7. http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_aquacrop.html [Електронний ресурс].

УДК 633.85:631.51.021:631.6 (477.72)

ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ТА СПОСОБІВ І ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Р.А. ВОЖЕГОВА – доктор с.-г. наук, с.н.с.

В.М. МАЛЯРЧУК

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. З розвитком ринкових відносин попит на насіння соняшнику і продукти його переробки значно зріс як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Ціни на насіння значно підвищилися, що зробило цю культуру однією з найбільш прибуткових. За даними Держкомстату України, рівень рентабельності виробництва насіння соняшнику в середньому по Україні складає 45,2 %, у той час як рівень рентабельності зернових – 25,3 %. Така ситуація на ринку соняшнику стала головним стимулом розширення площ посіву цієї культури в Україні до 4,0 млн. га. На превеликий жаль виробництво насіння соняшнику відбулося екстенсивним шляхом, за рахунок збільшення площ посіву при зниженні урожайності в останні роки до 12,1-12,5 ц/га, в той час як в середньому за 1986-1990 роки вона становила 17,3 ц/га.

Такий шлях збільшення виробництва насіння соняшнику немає жодної перспективи. Враховуючи потенціал земельних ресурсів, площа посіву соняшнику в Україні може коливатися в межах 2,5- 3,0 млн. га, а за рахунок інвестування коштів у запровадження новітніх високопродуктивних скоростиглих гібридів, енергетично ощадних систем обробітку ґрунту, екологічно безпечних систем удобрення та засобів захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників можна досягнути урожайності 17,0 ц/га і виробляти 4,3-5,1 млн. тон насіння, забезпечивши потребу вітчизняних переробників та частину врожаю реалізувати за межі України. Водночас недотримання зональних технологій вирощування соняшнику є основною причиною низької урожайності маслонуасіння. Основним лімітуючим фактором, що стримує реалізацію потенційних можливостей сучасних високопродуктивних гібридів у Південній-посушливій та Сухостеповій ґрунтово-екологічних зонах, є недостатня вологозабезпеченість. Тому розроблення і запровадження водонакопичуючих способів основного обробітку ґрунту та сівби в попередньо необроблений ґрунт у технології вирощування соняшнику, при використанні новітніх високопродуктивних гібридів та засобів захисту рослин від бур'янів є дуже актуальним питанням і потребує об'єктивної еколого-економічної оцінки.

Стан вивчення проблеми. Дослідження, проведені в різних ґрунтово-екологічних зонах України, свідчать, що найбільш сприятливі умови для формування високих урожаїв соняшнику створюються при застосуванні глибокого основного обробітку ґрунту з обертанням скиби. Заміна оранки на безполіцеві способи основного обробітку та зменшення глибини розпушування в переважній більшості досліджень призводила до істотного зниження урожайності за рахунок погіршення водного і поживного режимів та фітосанітарного стану посівів [1,2, 3].

Завдання і методика досліджень. Протягом 2010-2011 років на базі ФГ «Весна» Білозерського району Херсонської області проводилося випробування новітніх технологій вирощування вітчизняних

та зарубіжних гібридів при застосуванні під них оранки на глибину 28-30 см з використання оборотного 5-ти корпусного плуга виробництва ПП ВКФ «Велес-Агро», м. Одеса, безполіцевого розпушування на 12-14 см з використання важких дискових борін виробництва ВАТ «Апостолагагромаш» БТ-4,5 та сівби в попередньо необроблений ґрунт з використанням вітчизняної сівалки «Вега» виробництва ПАТ «Червона зірка», що функціонує в Кіровограді.

При випробуванні технологій використовувалися відповідні гібриди селекції Інституту рослинництва ім. Юр'єва – «Ясон», фірми «Піонер»: PR 64 E 71 та «Рімі» інституту рослинництва і овочівництва м.Нові-Сад (Сербія).

Технологія вирощування гібриду «Ясон» базувалася на застосуванні ґрунтового гербіциду «Фронт'єр», гібрид PR 64 E 71 вирощувався за технологією «Сумо» з застосуванням для боротьби з бур'янами в початковий період вегетації соняшнику дворазового обробітку гербіцидом «Експрес», а гібрид «Рімі» вирощувався за технологією «Грінфілд», що базувалася на застосуванні гербіциду «Євролайтинг». Дослідження проводилися в плодозмінних сівознах на неполивних і зрошуваних землях в зоні дії Інгутельської зрошувальної системи.

Метою досліджень було виявлення найбільш ефективних способів основного обробітку ґрунту за умов зрошення і без поливу при вирощуванні соняшнику та встановлення їх впливу на формування врожаю.

Результати досліджень. Способи основного обробітку ґрунту відрізнялися між собою глибиною розпушування та витратами матеріальних, трудових енергетичних і грошових ресурсів на їх виконання. За контроль в досліді прийнята оранка з витратами на її проведення 417,36 грн/га, у другому варіанті під соняшник застосовувалося 2-х разове лушення з витратами 334 грн/га, або в 1,25 рази меншими, ніж на контролі. У варіанті з сівбою в попередньо необроблений ґрунт витрати на придбання і внесення гербіциду «Вулкан» склали 220 грн/га, або були нижчими, ніж у варіанті оранки (контроль) в 1,9 рази, а порівняно з дворазовим лушенням – у півтора рази.

Найбільш високу питому вагу в сумі витрат на основний обробіток посідають за грошовою і енергетичною оцінкою пально-мастильні матеріали від 74,7 % на оранці до 80,4 % на лушенні при витратах дизельного пального відповідно 25,2 та 15,2 л.

В результаті експериментальних випробувань встановлено, що застосування мінімізованих способів основного обробітку і сівби в попередньо необроблений ґрунт призводить до істотного зниження продуктивності усіх гібридів.

Так, урожайність гібриду Ясон у середньому за 2 роки при оранці на глибину 28-30 см без зрошення складала 16,8 ц/га, на зрошенні вона зросла на 69 % і складала 28,4 ц/га; при лушенні на глибину 12-14 см ці

параметри відповідно складали – 13,4-91-25,6, а при сівбі в попередньо необроблений ґрунт – 7,4 ц/га, 175 % та 20,4 ц/га.

Урожайність гібридів PR 64 E 71 та Рімі підпорядкована таким самим закономірностям з рівнем продуктивності на зрошуваних ділянках з основним обробітком на 17-19 % вищим, а у варіанті «прямої» сівби на 6,8- 9,3 %, ніж у гібриду Ясон (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність гібридів соняшнику за різних способів основного обробітку та умов вологозабезпечення в середньому за 2010-2011рр, ц/га

№ варіанту	Спосіб і глибина обробітку	Режим зволоження	Гібриди			Середнє
			Ясон	PR64E71	Рімі	
1	Оранка на 28-30см	без поливу	16,8	17,1	16,5	16,8
		зрошення	28,4	32,6	33,8	31,6
2	Лущення 12-14см	без поливу	13,4	14,5	15,1	14,3
		зрошення	25,6	28,9	30,1	28,2
3	Без обробітку	без поливу	7,4	8,6	9,1	8,4
		зрошення	20,4	22,3	21,8	21,5

Збирання врожаю соняшнику проводилося експериментальним зразком комбайна «СКІФ-290» виробництва Херсонський машинобудівний завод. Експлуатаційні витрати на збирання і перевезення врожаю на тік за варіантами дослідів коливалися в межах 483,42-576,57 грн/га.

Загальні витрати на досліджувані технології вирощування соняшнику на незрошуваному фоні коливалися в межах 2278-3108 грн/га за нульового обробітку. Застосування під досліджувані технології оранки призводило до зростання загальних витрат до 3174,9-3366,4 грн/га, а при лущенні витрати були на рівні 2907,0-3250,0 грн/га. Найбільш низьку собівартість (1889,8 грн) однієї тони насіння, найвищий чистий прибуток (3545,1 грн) з гектара посіву та рівень рентабельності виробництва (111,7%) на неполивному фоні забезпечила загальноновизнана технологія

вирощування гібриду соняшнику Ясон з оранкою на глибину 28-30 см.

Вирощування гібриду PR 64 E 71 за технологією «Сумо» і гібриду Рімі за технологією «Грінфілд» було також прибутковим, водночас рівень рентабельності, порівняно з загальноновизнаною технологією та за варіантами способів і глибини основного обробітку, був нижчим і коливався на рівні 16,3-84,4 %.

Виробниче випробування вище названих технологій вирощування соняшнику на зрошуваному фоні довели високу їх ефективність, з перевагою технологій «Сумо» і «Грінфілд» у варіантах з оранкою і лущенням.

У варіанті сівби в попередньо необроблений ґрунт перевага залишалася за загальноновизнаною технологією при вирощуванні гібриду Ясон.

Найвищий прибуток – 9474,0 грн/га при собівартості однієї тони насіння 1197,0 грн і рівні рентабельності 234,2 % забезпечив гібрид Рімі за технології «Грінфілд» при загальному досить високому рівні прибутковості всіх технологій вирощування.

Висновки. В сівозмінах на неполивних і зрошуваних землях під посіви соняшнику необхідно проводити оранку з глибиною розпушування 28-30см, на фоні диференційованої системи основного обробітку ґрунту в сівозміні, за якої один обробіток з обертанням скиби протягом ротації чергується з глибоким, мілким і поверхневим безполицевим розпушуванням та сівбою в попередньо необроблений ґрунт під сільськогосподарські культури степового екологічного типу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ушкаренко В.О. Вплив режимів зрошення, добрив та густоти стояння рослин на урожайність соняшнику кондитерського напрямку / В.О. Ушкаренко, П.Н. Лазер, В.О. Кошовий // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон: Айлант, 2004. – Вип. 30. – С. 3-8.
2. Ткаліч І.Д. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур'яненість, урожайність соняшнику / І.Д.Ткаліч, В.М. Кабан // Бюлетень ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 2007. – № 31-32. – С. 82-85.
3. Гаврилюк М.М. Олійні культури в Україні: Навчальний посібник / М.М. Гаврилюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук / за редакцією В.Н. Салатенко. – 2-ге видання перероблене і доповнене. – К.: Основа, 2008. – 420 с.

УДК 636:631.1

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СКОТАРСТВА В УКРАЇНІ

С.П. ГОЛОБОРОДЬКО – доктор с.-г. наук, г.н.с.
Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Згідно досліджень FAO (продовольча та сільськогосподарська організація ООН), рівень розвитку та формування агропромислового комплексу усіх країн світу, визначається наступними показниками: структурою земельного фонду та природно-кліматичними умовами, системою господарювання і рівнем економічного розвитку, станом матеріально-технічної бази та забезпеченістю трудовими ресурсами. Найбільш раціональним рівнем розвитку агропромислового комплексу є такий, що забезпечує задоволення споживчого попиту населення в продуктах харчування відповідно до фізіологічних норм їх споживання, а також формування експорту продовольчих товарів на основі ефективно-

го використання виробничого потенціалу та відтворення й охорони природного середовища.

Стан вивчення проблеми. Сучасний стан виробництва молока і м'яса в господарствах усіх форм власності в Україні значно відстає від його потреб для харчування населення, що пов'язано з організаційною формою господарювання товаровиробників тваринницької галузі. Відмінною рисою в організації галузі тваринництва протягом останніх двадцяти років стало істотне зростання кількості та ролі приватних господарств у виробництві та реалізації сільськогосподарської продукції і зменшення частки державних та колективних підприємств. Загалом у останні роки на приватні господарства припадає 55,7% ви-

робництва валової продукції, в тому числі рослинницької – на 49,5% і тваринницької – на 65,8%. У структурі виробництва молока за категоріями господарств до 60,5% припадає на підсобні господарства населення, 39,1% – на господарства суспільного сектору, а частка фермерських господарств складає лише 0,4% [1].

Через це розвиток сільського господарства України протягом 1991-2011 рр. супроводжувався рядом негативних процесів: істотною зміною співвідношення між тваринницькою і рослинницькою галузями сільського господарства на користь останньої і, як наслідок, занепадом тваринництва, через що відбувалося скорочення поголів'я великої рогатої худоби та птиці, зниження її продуктивності та обсягів виробництва продукції.

Вказаному стану та подальшому зниженню розвитку сільського господарства країни сприяло, передусім, використання сільськогосподарськими виробниками енерговитратної примітивної системи землеробства, яка склалася в останні роки, перш за все у Степовій зоні України. Як наслідок – господарствами різних форм власності стала використовуватися малоефективна спеціалізація галузі рослинництва з переважанням ґрунтовиснажливих культур та невідповідністю розміщення посівів сільськогосподарських культур ґрунтово-кліматичним умовам й недосконалою структурою посівних площ. Окрім цього стало відбуватися загострення екологічної ситуації в усіх природно-кліматичних зонах України. Через це виробництво сільськогосподарської продукції у 2011 р., порівняно з 1990 р., зменшилося в цілому на 42,2%, зокрема продукції рослинництва – на 28,7%, тваринництва – на 55,7%. За даними Держкомстату України, у 2011 році виробництво молока становило 11,1 млн т, що на 1,4% менше попереднього; м'яса великої рогатої худоби 169,1 тис. т (у живій вазі) або менше відповідно на 2,6% [9].

Завдання і методика досліджень. Завданням наших досліджень було розглянути науково-практичні аспекти сучасного стану та перспективи розвитку галузі тваринництва в цілому в Україні та, перш за все, в зоні Південного Степу.

Дослідження в цьому напрямку проведено із використанням інформаційних технологій по виробництву та перспективам розвитку продукції тваринництва в сучасних умовах господарювання.

Результати досліджень. Скотарство в усіх природно-кліматичних зонах України є провідною галуззю і за виробничою спеціалізацією характеризується істотними територіальними відмінностями й залежить від природно-економічних умов кожної зони. На Поліссі та в Лісостепу розвивається молочно-м'ясне і м'ясо-молочне скотарство; у Степу переважає м'ясне і м'ясо-молочне; у приміських зонах, особливо великих міст – молочно-м'ясне.

Проте починаючи з 1991 року, поголів'я ВРХ в Україні стало катастрофічно зменшуватися. Істотне зменшення поголів'я ВРХ в Україні пов'язане з тим, що великі державні та кооперативні підприємства, в яких до 1991 року вирощувались тварини, у даний час знаходяться в занепаді. В останні роки чисельність поголів'я в Україні стабілізувалася, хоча станом на 2000 рік кількість ВРХ була на середньорічному рівні 1955-1958 років.

При цьому розвиток вітчизняного скотарства відбувався як істотним спадом чисельності ВРХ так і обсягів виробництва її продукції. Якщо у 1986 р. чисельність поголів'я становила 26,6 млн голів (в т.ч. 8,9 млн корів) то у 1991 р., відповідно, – 24,6 і (8,4), 1995 р. – 17,5 (7,5), 1998 р. – 11,7 (5,8), 1999 р. – 10,6 (5,4) 2000 р. – 9,4 (4,9), 2001 р. – 9,4 (4,9), 2002 р. – 9,1 (4,7), 2003 р. – 7,7 (4,3), 2004 р. – 7,7 (4,1), 2005 р. – 6,5 (3,6), 2006 р. – 6,2 (3,3), 2007 р. 5,5 (3,1), 2008 р. – 5,1 (2,9), 2009 р. – 4,8 (2,7), 2010 р. – 4,5 (2,6) і 2011 р. 4,5 млн голів (в т.ч. 2,6 млн корів) (рис.1) [2].

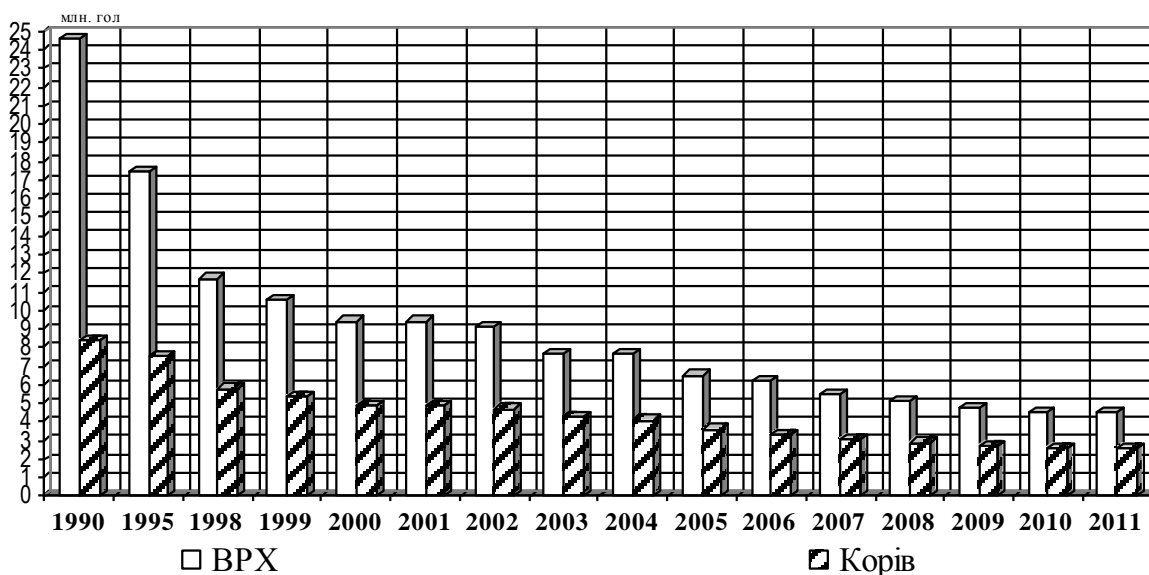


Рисунок 1. Динаміка поголів'я великої рогатої худоби у господарствах всіх категорій в Україні (1990-2011 рр.)

Внаслідок різкого зниження чисельності поголів'я ВРХ відбулося істотне зменшення обсягів виробництва продукції молочного і м'ясного скотарства, зростання

імпорту м'яса до 500-600 тис. тонн на рік, що становить загрозу породивольчій безпеці країни [3].

Україна завжди була однією з провідних країн із виробництва м'яса яловичини. Приблизно 40,0 % поголів'я ВРХ Центральної і Східної Європи в кінці XX століття припадало на Росію (35,1 млн голів). Друге місце за цим показником посідала Україна (15,3 млн голів), третє і четверте місце – відповідно Польща і Білорусія (7,3 і 4,9 млн голів).

Через зниження виробництва продуктів харчування енергетична цінність середньодобового харчового раціону на душу населення протягом останніх років зменшилась з 3597 до 2567 ккал або на 28,6%. Фактичний рівень споживання продуктів тваринного походження, на одну особу в Україні молока за рік, складав 54,3% і яловичини лише 31,3% (табл. 1) [5].

На основі зміни та територіальної концентрації виробництва тваринницької продукції відповідно сформувалися молочнопромисловий та м'ясопереробний комплекси. Молочнопромисловий комплекс в Україні включає господарства, які спеціалізуються на молочному тваринництві, підприємства маслосиробної і молочної промисловості, допоміжні та обслуговуючі галузі. У 2011 р. в Україні нараховувалося 2600,0 тис. корів, або на 69,1% менше, ніж у 1990 р., із них 46,9% утримувалося у приватному секторі. Середньорічний надій молока від однієї корови, згідно з даними Держкомстату України, складає 3500-3800 кг, а за розрахунками FAO не перевищує 1988 кг. У США він досягає 7000 кг, Швеції, Данії, Японії Канаді – 6000, Ізраїлі – 9000 кг.

Таблиця 1 – Фактичне (2010 р.) і необхідне споживання продуктів молочного скотарства населенням України [5]

Показник	Рівень споживання на 1 особу за рік, кг			
	норматив МОЗ	фактично	до нормативу	
			(+ –)	%
Молоко	380,0	206,4	- 173,6	54,3
Яловичина	31,3	9,8	- 21,5	31,3

Низька продуктивність молочнопромислового комплексу пов'язана з недостатньою забезпеченістю тварин кормами, перш за все відсутністю високопродуктивних пасовищ, недосконалою системою утримання тварин та низьким потенціалом їх молочної продуктивності. Через це на початку XXI століття в розрахунку на душу населення в Україні вироблялося лише 253,3 кг молока, 2,3 кг тваринного масла, 12,9 кг продукції з незбираного молока, 0,9 кг жирних сирів.

Господарська діяльність, яка склалася в даний час у агропромисловому комплексі по виробництві продукції молока і яловичини, з точки зору національної безпеки України, є надзвичайно критичною, оскільки дефіцит її до норми споживання населенням країни, згідно нормативів Міністерства охорони здоров'я, по молоку складає 35,7% (6231 тис. тонн) і 70,3% (1012 тис. тонн) – по виробництві яловичини (табл. 2).

Таблиця 2 – Фактичне (2010 р.) і необхідне виробництво продукції молочного скотарства, тис. тонн [5]

Продукція	Фактичне виробництво			Потреба згідно нормативів МОЗ	Дефіцит до норми споживання
	сільгосп-підприємства	господарства населення	всього		
Молоко	2217	9032	11249	17480	- 6231
Яловичина	105	323	428	1440	- 1012

Основою розвитку м'ясопереробного комплексу є м'ясне скотарство, свинарство, птахівництво та вівчарство. У структурі м'ясного поголів'я переважає велика рогата худоба (60,0% умовного поголів'я), частка свиней не перевищувала 18,0-20,0% і птиці 12,0-15,0%, що не сприяло раціональному використанню земельних ресурсів та ефективному розвитку галузі в цілому. Протягом останніх двадцяти років спостерігався істотний спад виробництва м'ясної продукції, що пов'язано зі значним скороченням поголів'я худоби. На початок 2010 р., порівняно з 1991 р., кількість великої рогатої худоби зменшилася на 46,2%; свиней – 46,9; овець та кіз – 70,0; птиці – на 49,3%. Поряд з цим відбувалося зниження м'ясної продуктивності всіх видів тварин. Середньодобовий приріст живої маси при вирощуванні та відгодівлі великої рогатої худоби (ВРХ), порівняно з 1990 р., знизився на 45,0% і свиней – на 52,0%.

Заготівлю м'яса та його переробку здійснюють переважно підприємства м'ясної промисловості. Основним типом таких підприємств є м'ясокомбінат, де поєднується забій худоби, її первинна і вторинна переробка, виробництво м'яса і м'ясопродуктів, м'ясних напівфабрикатів і консервів, жирів, тваринних кормів, медичних препаратів тощо. Спеціалізовані підприємства – м'ясопереробні та ковбасні комбінати – виробляють м'ясопродукти лише з м'яса, що надходить з м'ясокомбінатів. Заготівлю м'яса у населення на комісійних засадах здійснює споживча кооперація, підприємства якої виготовляють в основному ковбасні вироби і копченості, м'ясні напівфабрикати. Проте виробництво м'яса в Україні з кожним роком зменшувалося: 1994 р. – 44,0 тис. тонн; 1996 р. – 32,0; 2000 р. – 19,0; 2005 р. – 15,0; 2009 р. – 14,0 тис. тонн.

Стійке падіння виробництва продукції тваринницької галузі, на наш погляд, пов'язано з ліквідацією великотоварних тваринницьких ферм і комплексів. Якщо поголів'я великої рогатої худоби у 1991 р. у великих сільськогосподарських підприємствах досягало 21,1 млн голів і 3,5 млн у господарствах населення то 2011 р. їх кількість скоротилася до 1,5 млн голів, або на 92,9%, проти 14,3% у господарствах населення (рис.2.).

Якщо за період 1991-2008 рр. у цілому в Україні чисельність молочного стада скоротилося з 8,4 млн. голів до 3,4 млн., або на 60,1%, то у великих сільськогосподарських підприємствах поголів'я корів зменшилося з 6,2 млн до 0,88 млн голів, тобто на 87,7%.

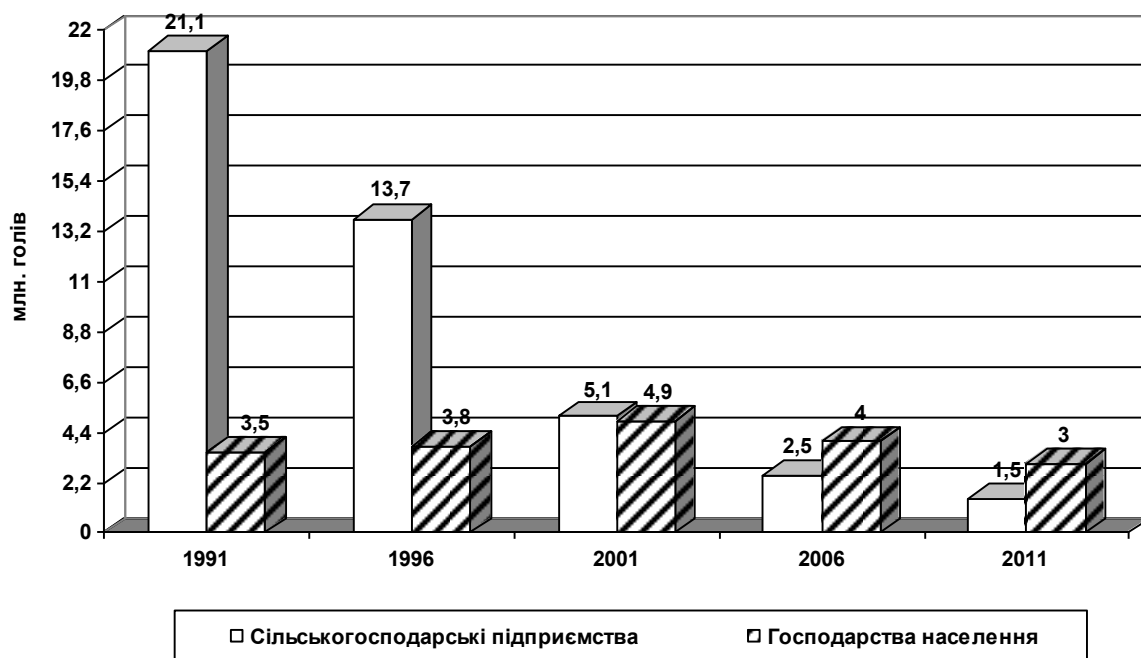


Рисунок 2. Чисельність поголів'я великої рогатої худоби в сільськогосподарських підприємствах і господарствах населення України

За науково обґрунтованими нормами харчування та забезпечення продовольчої безпеки в розрахунку на одного мешканця країни в середньому за рік необхідно споживати до 380 кг молока; 82 кг м'яса, в тому числі 31,3 яловичини й телятини; 270 штук яєць і 19,5 кг риби і рибопродуктів. В Україні на одну особу виробництво м'яса (у забійній вазі) в 2007-2011 рр. не перевищувало 35,7 кг, або 47,0% до медичних норм харчування, і 42,5% до виробництва у 1990 році, відповідно молока – 81,6% і 60,5% і яєць – 88,9% і 76,4% [4]. У більшості країн Європейського союзу споживання молока залишається стабільним: у Франції – 440 кг, Німеччині – 430, Данії – 380, Австрії – 370 кг.

Виникає дуже важливе питання: які ж чинники призвели до такого критичного стану тваринницьку галузь в Україні, і перш за все, молочне та м'ясне скотарство?

Згідно Національного проекту Міністерства аграрної політики та продовольства України "Відроджене скотарство" причин виникнення кризових явищ, що призвели до руйнівних наслідків у скотарстві та продовжують свою негативну дію і в даний час, декілька:

- нестабільний рівень закупівельних цін на молоко та яловичину, що не забезпечує постійного стійкого беззбиткового їх виробництва і знижує інвестиційну привабливість галузі;
- недосконалий механізм регулювання імпорту продукції, яка завозиться за значно нижчими цінами, що ставить вітчизняного товаровиробника у нерівні умови та несе загрозу подальшого згортання виробництва;
- відсутність вигідної для товаровиробника кредитної політики, спрямованої на оновлення основних засобів виробництва;
- слабе інтегрування виробництва, переробки і реалізації молочної та м'ясної продукції, що призво-

дить до різних коливань закупівельних цін на молоко і яловичину;

- значне зменшення кількості великих спеціалізованих підприємств із високим рівнем концентрації поголів'я і технологічного забезпечення виробництва молока та яловичини;

- використання морально застарілих технологічних і технічних засобів виробництва на фермах, що зумовлює високу енергоємність виробництва одиниці продукції молочного скотарства та її собівартість;

- низька платіжеспроможність населення.

Поряд з наведеними причинами істотного зниження виробництва продукції молочного та м'ясного скотарства, на наш погляд, існує ще ряд об'єктивних причин, із яких на першому місці стоїть вирощування господарствами населення кормових культур на неpolивних землях та повернення, в цілому, до екстенсивної системи кормовиробництва. Тому у більшості випадків власники худоби як протягом вегетаційного періоду (квітень-вересень) так і в осінній та зимовий періоди для годівлі тварин використовують корми незбалансовані за перетравним протеїном. Останнє в цілому негативно вплинуло на розвиток галузі приватного тваринництва і, як наслідок, до різкого зниження його продуктивності та обсягів виробництва тваринницької продукції в цілому.

Загрозливе становище у галузі кормовиробництва, перш за все в господарствах населення, пов'язане, насамперед, із екстенсивними способами його розвитку. В структурі кормовиробництва в Україні спостерігається зменшення виробництва частки концентрованих і соковитих кормів. Якщо виробництво концентрованих кормів у середньому за 1986-1990 рр. становило 83,0% до їх потреби галуззю тваринництва, то протягом останніх років – лише 53,1%; виробництво сіна всіх видів – відповідно 80,9 і 60,0; силосних культур – 74,1 і 59,3%. Натомість значно

зросло використання грубих кормів, які в структурі раціонів годівлі тварин при нормативі 17,4% зросли в останні роки до 26,4%, насамперед за рахунок використання соломи [6].

Реформування виробничих відносин на селі протягом останніх років призвело до істотної зміни власності на худобу. Характерною відмінною особливістю ведення тваринницької галузі в різних категоріях господарств України є те, що максимальне поголів'я худоби після розпаювання землі і тваринницьких ферм колишніх колгоспів і радгоспів знаходиться у господарствах населення і практично відсутнє у фермерських господарствах. Основним напрямком діяльності фермерських господарств і сільгосп-

підприємств в Україні є рослинництво. Тваринництво продовжує залишатися головним джерелом доходів лише для 9,5% сільгоспідприємств і для 7,3% фермерських господарств.

Розподіл земельних ресурсів на паї призвів до створення великої кількості дрібнотоварних ферм з такою чисельністю худоби: корів – 10 голів, молодняк ВРХ – 30, свиней – 50, овець – 100 голів. Для утримання вказаної кількості худоби на дрібнотоварних фермах, згідно існуючих раціонів годівлі тварин, за нашими розрахунками, необхідно виробляти на рік до 257 тонн кормових одиниць і 25 тонн перетраченого протеїну (табл. 3).

Таблиця 3 – Загальна потреба кормів для тваринницьких ферм різної товарності в реформованих господарствах Південного Степу України

Товарність ферм	Загальна потреба кормів, тонн						Разом, тонн	
	зелені	сіно	сінаж	силос	буряки	зерно-фуражні	корм. од	перетраченого протеїну
Дрібнотоварна	414	51	42	154	112	90	257	25
Середньотоварна	4283	509	470	1768	1768	680	2379	240
Великотоварна	39206	4953	4193	15398	7936	7346	22973	2292

Примітка: Дрібнотоварна ферма: корів – 10 голів, молодняк ВРХ – 30, свиней – 50, овець – 100 голів; середньотоварна: корів – 120 голів, молодняк ВРХ – 360, свиней – 100, овець – 900 голів; великотоварна ферма: корів – 1000 голів, молодняк ВРХ – 3000, свиней – 1000, овець – 10000 голів.

Посівна площа кормових культур на дрібнотоварних фермах в умовах природного зволоження (без зрошення) в південному регіоні повинна складати 130 га, в тому числі 40 га необхідно засівати зернофуражними культурами. Відповідно для середньотоварної ферми слід заготовляти 2379 тонн корм. од. і 240 тонн перетраченого протеїну, а великотоварної ферми – 22973 тонн корм. од і 2292 тонн перетраченого протеїну.

Виходячи з аналізу структури посівної площі й динаміки виробництва сільськогосподарських культур, яка склалася протягом останніх років в Україні та південному регіоні в цілому, можна відзначити, що основним напрямом господарської діяльності стало вирощування лише зернових і технічних культур, які користуються попитом на світовому ринку (рис.3).

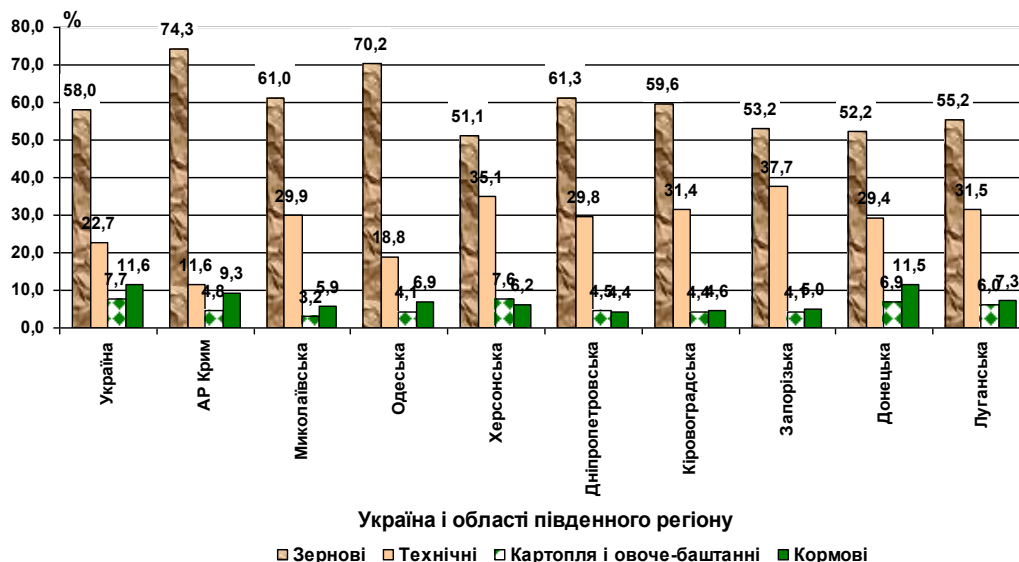


Рисунок 3. Структура посівних площ сільськогосподарських культур в Україні та в областях південного регіону [4]

У зв'язку зі зміною структури посівних площ, перш за все, зменшення посівної площі багаторічних бобових трав та кукурудзи на зелений корм і силос, яка порівняно з 1990 роком стала займати лише 13,6%, відповідно, однорічних трав – 23,8% і багато-

річних трав – 36,6%, про що свідчать дані Держкомстату, галузь кормовиробництва в Україні, в тому числі і південному регіоні суттєво занепадає.

Через вказані недоліки виробництво основних видів продукції тваринництва знизилосся до рівня

1940 року, а поголів'я ВРХ, у тому числі й корів, на прикладі Херсонської області, як і в південному регіоні в цілому, скоротилося до рівня 1916 року ХХ століття.

Основним джерелом годівлі тварин у весняно-літньо-осінній період в господарствах населення стало пасовищне утримання худоби, але через відсутність високопродуктивних пасовищ випасання їх проводиться на деградованих угіддях, уздовж захисних зон автомобільних трас, зрошуваних магістральних каналів та міжгосподарських зрошувальних систем.

У зв'язку з цим виробництво м'яса на душу населення в Україні скоротилося до найнижчих показників серед високорозвинутих країн світу. Поряд з подальшим спадом поголів'я великої рогатої худоби руйнація тваринницької галузі в південному регіоні продовжує відбуватися і в останні роки.

Повернення до екстенсивної системи кормовиробництва та зміна структури посівної площі кормових культур призвели до зменшення в кормовій групі посівної площі найменш енергоємних багаторічних бобових трав (люцерни й еспарцету) та високопродуктивних, збалансованих за перетравним протеїном і вуглеводами, люцерно-злакових та еспарцето-злакових травосумішок і збільшення до 41,1-44,4% найбільш енергоємних кормових коренеплодів [6].

У той же час вирощування кормових культур у державних сільськогосподарських підприємствах у

сучасних умовах господарювання проводиться на зрошуваних землях. Прикладом оптимізованої структури посівної площі на зрошуваних землях може бути багатогалузеве ДПДГ «Асканійське» Каховського району Херсонської області. Загальна площа сільськогосподарських угідь в ДПДГ «Асканійське» складає 9066 га, із них пасовища – 202 га. Зернові культури в структурі посівної площі займають 30,6-32,8%, до загальної площі орної землі, що визначається насамперед наявністю атмосферних опадів у період сівби озимих зернових культур і технічні 40,2%. Кормові культури в структурі посівної площі займають 17,7-24,3 % (1145-2252 га), у тому числі багаторічні бобові трави минулих років, перш за все люцерна, – 12,5-14,7 % (1156-1360 га) (рис. 4).

Сучасне молочне стадо в Державному підприємстві Дослідному господарстві «Асканійське» представлено тваринами, які отримані від схрещування корів червоної степової породи з бугаями-виробниками голштинської породи чорно-рябої масті. На 01.01.2011 р. в Дослідному господарстві нараховувалося 1328 голів великої рогатої худоби, у тому числі 590 корів. Продуктивність молочного стада в 2010 році складала 6308 кг молока на корову, по групах першотелиць продуктивність досягає більше 8000 кг, вихід телят на 100 корів – 92% [7].

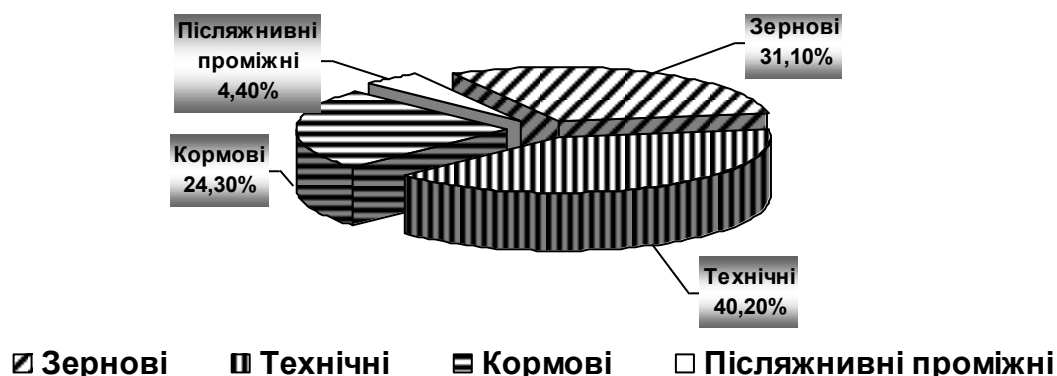


Рисунок 4. Структура посівних площ сільськогосподарських культур на зрошуваних землях у ДПДГ «Асканійське» Асканійської ДСДС НААН (2010 р.)

В господарстві щорічно вводиться в основне стадо до 23% першотелиць, перевірених за продуктивними показниками і пристосованістю до механічного доїння. Відповідно, на кожні 100 корів стада щорічно вирощується не менше 33 нетелів. Для цього в господарстві вирощується до 40% від основного стада необхідне поголів'я телиць. Основні показники розвитку і продуктивності для тварин наведеного типу наступні: вага телиць у 6 місяців – 185-200 кг, в 12 – 315-325 і в 18 місяців – 380-400 кг. Осіменіння телиць проводять при досягненні 18-19 місяців і живої ваги – 380-400 кг.

Заготівля кормів в ДПДГ «Асканійське», як для державного так і приватного скотарства, досягається максимальним завантаженням технологічних комплексів по заготівлі кормів, кількість яких визначається загальною потребою тваринництва в кормах. Вказана технологія дозволяє заготовляти корми високої якості навіть за несприятливих погодних умов і забезпечує заготівлю кормів високої якості з мінімаль-

ними втратами при збиранні, зберіганні, і згодовуванні худобі.

Існуючі ж дрібно- та середньотоварні ферми, як і господарства населення, в сучасних умовах господарювання використовувати високопродуктивні кормозбиральні комбайни, що пов'язано з високою їх вартістю, скоро не зможуть, як і через дефіцит у даний час оборотних коштів вони не можуть купувати й об'ємні та концентровані корми у великотоварних виробників і комбикормових заводів.

Через відсутність у приватних господарствах населення високопродуктивних машин для галузі кормовиробництва, що пов'язано з високою їх вартістю, заготівлю кормів для тварин вони проводять, у більшості випадків, як правило, за допомогою знарядь, якими користувалися ще в період феодального ладу – ручних кіс, грабелів і вил. Тому, загальна кількість високоякісних кормів, до їх потреби для тварин, майже ніколи не виробляється. Годівля приватних тварин незбалансованими за перетравним протеї-

ном кормами, що найбільшим чином пов'язано із зміною структури посівної площі кормових культур у всіх сільськогосподарських підприємствах, включаючи фермерські і особисті господарства населення, та високою їх енергоємністю протягом останніх років відбувалося суттєве зниження виробництва кормів, до потреби їх для тварин. Як наслідок – через дефіцит перетравного протеїну в раціонах тварин, який досягає 25-30%, витрати кормів на одиницю виробленої продукції зростають у 1,3-1,5 рази, через що продуктивність тварин знижується до 30-35%, а собівартість виробленої продукції зростає в 1,5-1,8 рази.

Нераціональне використання ресурсного потенціалу тваринницької галузі при непомірному диспараті цін на сільськогосподарську продукцію і промислові товари як в минулі роки, так і у даний час не дозволяє створити високопродуктивну галузь кормовиробництва, яка б повною мірою забезпечувала потребу сільськогосподарських тварин у високоякісних кормах, збалансованих за перетравним протеїном. Як наслідок – у більшості областей України перестали існувати так звані системи кормовиробництва – комплекс організаційно-економічних, технічних і технологічних заходів, спрямованих на виробництво та заготівлю кормів, від сівби до згодовування тваринам, залежно від загальної їх потреби.

Суттєве зниження виробництва молока і м'яса в господарствах усіх форм власності в Україні, поряд із незбалансованістю кормів за білком, найбільшим чи-

ном пов'язане з високою енергоємністю виробництва кормів, де на скошування і транспортування зеленої маси до ферм, від суми загальних витрат припадає 48,0%, на застосування мінеральних добрив – 34,0%. За даними Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН структура посівної площі кормових культур у всіх зонах України створювалася шляхом зростання в них енергетичної поживності кормів, протеїнова ж значно відставала від загальної її потреби, через що витрати кормів на одиницю продукції суттєво перевищують нормативні показники, прийняті в Україні [8].

Недостатня підтримка державою галузі приватного тваринництва в минулі роки призвела до істотного зниження виробництва кормів, до їх потреби тваринницькою галуззю, яке проявляється через істотне скорочення кредитного фінансування приватних товаровиробників, що не сприяє подальшому росту обсягів виробництва тваринницької продукції (табл. 4).

Збалансування кормів за протеїном у групі зелених кормів має місце лише у весняно-літньо-осінній період (травень-вересень), в зимовий же період у балансі грубих кормів переважають солома і силос з вкрай низьким вмістом перетравного протеїну. Ліквідувати ж проблему дефіциту кормового білка, який в Україні досягає 1,8-2,0 млн. тонн, мілкотоварні ферми, як і середньотоварні та господарства населення в даний час не можуть.

Таблиця 4 – Умови кредитування проектів з розвитку молочного скотарства в різних країнах світу [5]

Країни	Середні строки надання кредиту, років	Кредитна ставка, %	Державні виплати (премії)	
			умови	розмір, %
США	7-8	4-5	погашення витрат на будівництво сінажних башт, створення пасовищ	до 50%
Німеччина	17-18	3-4	відшкодування вартості будівництва ферм і ком-плексів	до 50%
Україна	1-3	18-20	відшкодування відсоткової ставки за кредитами	у розмірі 2 облікових ставок

Не менш важливою причиною катастрофічної руйнації тваринницької галузі в Україні, поряд з поверненням до примітивної системи землеробства та зміною структури посівних площ сільськогосподарських культур, є соціально-економічні умови на селі, що пов'язано з появою приватного власника на землю [9, 10].

Після розпаювання земельних ресурсів, ліквідації великотоварних сільськогосподарських підприємств і знищення тваринницької галузі в гонитві за прибутками рівень безробітних в Україні в сільській місцевості зріс до 4,0-4,5 млн осіб. Перш за все це колишні працівники тваринницьких ферм і комплексів, тобто в даний час люди похилого віку, які раніше щомісячно отримували заробітну плату, тому вони любили свою професію і передавали її своїм нащадкам. І раптом всього цього не стало. То куди ж подітисся сільській молоді? Це дуже складне питання, яке потребує додаткового глибокого вивчення, але коротко на нього можна відповісти так: люди біжать куди завгодно, хоч світ за очі, лише б не залишатися безробітним з юних років свого життя. Працюючи в своїх приватних господарствах і утримуючи 5-10 голів ВРХ, відповідно, свиней, овець та кіз, вони не сплачують страхові внески до Пенсійного фонду і тому не мають права на нарахування пенсій при досяг-

ненні пенсійного віку. Таких молодих людей за безцінь, як дешева робочу силу, використовують перш за все в країнах так званого СНД, Європейського Союзу та північної і південної Америки. Тому, при такому веденні тваринницької галузі, через 15-20 років за різними прогнозами і багатьма опублікованими в національній пресі працями, поголів'я ВРХ в Україні зовсім зникне.

Тому проблема самозабезпечення населення країни продовольством, перш за все тваринного походження, за рахунок власних ресурсів набула гострого соціально-економічного значення [11, 12]. Імпорт в Україну за рік більше 500-600 тисяч тонн м'яса закордонного виробництва став національною ганьбою колосального масштабу, оскільки сприяє розвитку тваринницької галузі не України, а промислово розвинутих країн Європейського союзу, тому, не вирішивши білкову проблеми, Україна в XXI столітті не зможе самозабезпечити продовольчої безпеки свого населення і стати промислово розвинутою та конкурентоздатною державою світу [3].

Висновки та пропозиції. Для виходу з кризового становища, в якому опинилася тваринницька галузь України, на сучасному етапі її розвитку, є реалізація Національного проекту "Відроджене скотарство", що сприятиме дотуванню державою своїх, а не імпортих,

виробників молока і м'яса. Реалізація проекту протягом 2010-2015 рр. дозволить визначити шляхи і механізми нарощування поголів'я ВРХ, підвищити її продуктивність та обсяги виробництва продукції скотарства з відповідним організаційно-економічним, технологічним, технічним та нормативно-правовим забезпеченням. Для ліквідації дефіциту перетравного протеїну в кормах на велико- та середньотоварних фермах і тваринницьких комплексах розширити вирощування кормових культур на зрошуваних землях в першу чергу багаторічних бобових трав і бобово-злакових травосумішок.

Розвиток галузі тваринництва в господарствах населення доцільно проводити шляхом створення кооперативних формувань з участю молочнопромислового комплексу і м'ясопереробних підприємств, що дасть можливість задіяти господарства населення за більш ефективними схемами виробництва тваринницької продукції і ліквідувати загострення соціально-економічних питань на селі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Internet resources: http://pidruchniki.ws/.../rinok_resursi_produkativ_tv_arinnitstva_ribi_ribnih_tovarov_produkativ_bdzholyarstva.
- Internet resources: www.aqro-business.com.ua/component/content/article/878.html?ed=55.
- Свири Д. Промышленное производство протеиновых кормов в Украине / Д. Свири // Корми і кормовиробництво. – Аграрна наука, 1999. – № 46. – С. 111-118.
- Лайко П.А. Екологія і продовольча безпека в Україні і в світі / П.А. Лайко, М.Ф. Бабієнко, Т.Д. Іщенко та ін. Економіка АПК. – 2006. – № 1. – С. 54-60.
- Національний проект "Відроджене скотарство". – К.: ДІА, 2011. – 44 с.
- Беспалова Н.О. Економічна ефективність використання земельних угідь в сільськогосподарських підприємствах Херсонської області: стан, проблеми, перспективи / Н.О. Беспалова, О.І. Лохоня, А.О. Попова // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2003. – Вип. 3 (23). – С. 261-267.
- Найденова В.А. «Асканийское»: Девиз хазяйства – надежность и высокое качество / В.А. Найденова // Кормопроизводство. – № 2. – С. 37-38.
- Бабич А.О. Рослинний білок і соєвий пояс України / А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко // Вісник аграрної науки. – 1992. – № 7. – с. 1-5.
- Лазнюк І. Статистика: офіційна демонстрація зростання на тлі загального зубожіння / І. Лазнюк // Пропозиція. – 2008. – № 12. – С. 37-39.
- Перегида В.Л. Вивчення економічної ефективності кормовиробництва в особистих господарствах населення / В.Л. Перегида, О.П. Арсенєва // Корми і кормовиробництво. – Аграрна наука, 2001. – № 47. – С. 292-294.
- Мадісон В. Проблеми українського скотарства: погляд зсередини і ззовні / В. Мадісон // Пропозиція. – 2007. – № 4. – С. 134-136.
- Присяжнюк М.В. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) / М.В. Присяжнюк, М.В.Зубець, П.Т.Саблук та ін.; за ред. М.В.Присяжнюка, М.В.Зубця, П.Т.Саблука, М.Я.Месель-Веселяка, М.М.Федорова. – К.: ННЦ "ІАЕ", 2011. – 1008 с.

УДК 633.11:631.8:632:631.6

КОМПЛЕКСНИЙ ВПЛИВ ДОБРІВ І ЗАХИСТУ РОСЛИН НА ВРОЖАЙ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ЗРОШЕННІ

С.О. ЗАЄЦЬ – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Л.А. СЕРГЄЄВ

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Основне завдання, яке стоїть перед зерновиробниками зони Степу – це постійне нарощування валових зборів зерна [1]. Одним із факторів, що значно впливає на обсяги виробництва зерна, передусім у південному регіоні, є зрошення [2]. Численними науковими дослідженнями і виробничим досвідом доведена висока ефективність зрошення при вирощуванні зернових культур у посушливих умовах півдня України. У цій зоні найбільші площі посіву займає пшениця озима [3]. Вирощування її на зрошуваних землях дозволяє гарантовано одержувати високі врожаї зерна, внаслідок цього значно збільшуються його валові збори.

Проте поряд із підвищенням врожайності існує не менш важлива проблема – підвищення якості зерна. Протягом останніх років Україна впевнено заявляє про себе на світовому ринку зерна, але здебільшого запропоноване зерно має не високу якість. Нині виробництво зерна пшениці, в силу цілого ряду факторів, супроводжується помітним погіршенням його якості, в першу чергу, зменшенням білковості зерна, вмісту та якості клейковини. У більшості випадків вирощене зерно пшениці не відповідає вимогам харчової промисловості, здебільшого воно 5-6 класу і не може конкурувати на світовому ринку. Продовольчого зерна, яке придатне для продажу на світовому ринку, виробляється всього біля 13-15% [4, 7].

Стан вивчення проблеми. Головними причинами отримання не якісного зерна є низька культура землеробства багатьох господарств, незадовільний рівень агротехніки пшениці, розміщення її після поганих попередників (соняшник, стерньюві, ріпак), внесення недостатньої кількості добрив, особливо азотних, пошкодження посівів клопом-черепашкою та хворобами, тривалі строки збирання врожаю тощо [5, 6].

Вирощування зерна пшениці, яке б відповідало вимогам світових стандартів за якістю є досить важливим завданням, що стоїть перед товаровиробниками. Тому, розробка технологій виробництва високоякісного зерна пшениці на півдні України є досить актуальною.

Одним із кращих попередників в умовах зрошення для пшениці озимої є соя. Проте деякі питання вирощування її після цього попередника вивчені недостатньо. Основними серед них залишаються застосування добрив і захисту рослин. Саме ці фактори суттєво впливають на рівень урожаю і визначають його якість.

Завдання і методика досліджень. Ставилось за мету вивчити вплив комплексного застосування добрив і захисту рослин на врожайність і якість зерна пшениці озимої, що вирощується після попередника соя в умовах зрошення.

Вивчення цих питань проводилось протягом 2008-2010 рр. за схемою, яка наведена в таблиці 1. Грунт дослідного поля темно-каштановий слабкосолонцюватий середньосуглинковий. Попередником була соя. Перед сівбою в орному шарі ґрунту містилось NO_3 – 1,49-4,84 мг, P_2O_5 (за Мачигінім) – 3,51-4,64 мг і K_2O – 25,5-42,0 мг на 100 г ґрунту.

Дослідження проводились на сорті Херсонська безоста. У досліді застосовували загальноприйняту технологію для зрошуваних умов півдня України.

На варіантах із захистом рослин посіви 2-3 рази обробляли пестицидами, які дозволені використовувати в Україні [5]. Перший раз – перед виходом рослин у трубку гербіцидом Серто Плюс із фунгіцидом Рекс Дуо, другий раз – перед колосінням фунгіцидом Абакус у суміші з Бі-58 новий і Фастаком, третій раз за необхідності – інсектицидами Бі-58 новий і Фастак, за допомогою ранцевого обприскувача.

Під урожай 2008 року вологозарядковий полив проводили нормою $320 \text{ м}^3/\text{га}$ і сходовикликаючий – $160 \text{ м}^3/\text{га}$. Один вегетаційний полив здійснювали дощувальним агрегатом ДДА-100 МА поливною нормою $500 \text{ м}^3/\text{га}$. В умовах 2009-2010 років проводились два вегетаційні поливи нормою $500\text{-}600 \text{ м}^3/\text{га}$.

Добрива, у вигляді аміачної селітри і гранульо-

ваного суперфосфату, вносили вручну згідно схеми досліду.

Облікова площа ділянки – $31,0 \text{ м}^2$, повторність чотириразова. Збирання і облік врожаю здійснювали прямим комбайнуванням, використовуючи комбайн "Samro -130".

Результати досліджень. Агрометеорологічні умови у роки досліджень були різними. Найбільш сприятливими вони були в 2008 році, а не сприятливими – у 2009 році.

Дослідження показали, що в умовах зрошення пшениця озима після сої високий урожай забезпечує при комплексному внесенні необхідної кількості добрив і проведенні захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників. Так, без добрив і захисту рослин її врожайність становила в середньому за три роки $4,89 \text{ т/га}$. Формувати пшениці вищій врожай зерна на зрошуваних посівах не дозволяв значний розвиток бур'янів, хвороб і шкідників, а також не достатній вміст елементів живлення. Тому проведення технологічного комплексу, у який входили інтегрований захист рослин і достатня кількість добрив, забезпечило значне підвищення врожайності пшениці озимої, яка сягала в середньому за три роки $6,13\text{-}6,43 \text{ т/га}$. Від цього комплексу прибавка врожаю склала $1,24\text{-}1,54 \text{ т/га}$ (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив добрив і захисту рослин на урожайність зерна пшениці озимої, т/га (середнє за 2008-2010 рр.)

Добрива (фактор А)	Захист (фактор В)		Надбавка від добрив		Надбавка від захисту
	без захисту	із за-хистом	без захисту	із за-хистом	
Без добрив	4,89	5,60	–	–	0,71
N_{60}^*	4,90	6,13	0,01	0,53	1,23
$\text{P}_{40} + \text{N}_{60}^*$	5,10	6,22	0,21	0,62	1,12
$\text{N}_{30}\text{P}_{40} + \text{N}_{60}^*$	5,26	6,15	0,37	0,55	0,89
$\text{N}_{90}\text{P}_{40}$	5,04	6,19	0,15	0,59	1,15
$\text{N}_{60}\text{P}_{40} + \text{N}_{60}^*$	5,06	6,21	0,17	0,61	1,15
$\text{P}_{40} + \text{N}_{60}^* + \text{N}_{30}^{**}$	5,20	6,43	0,31	0,83	1,23
$\text{P}_{40} + \text{N}_{60}^* + \text{N}_{30}^{**} + \text{N}_{30}^{***}$	5,13	6,21	0,24	0,61	1,08

$\text{NIP}_{0,5}$, т/га, для добрив – 0,40; для захисту – 0,30.

Примітка:

- * – підживлення рано весною
- ** – підживлення у трубкування
- *** – позакореневе внесення сечовини в налив зерна

Проте ефективність добрив при вирощуванні на зрошуваних землях пшениці озимої після сої значно залежала від захисту рослин. Так, в середньому за 2008-2010 роки надбавка врожаю від добрив становила $0,01\text{-}0,37 \text{ т/га}$, в той час як при застосуванні захисту рослин надбавки зростали і становили $0,53\text{-}0,83 \text{ т/га}$. Без захисту рослин внесення одного тільки азоту при підживленні весною в дозі N_{60} практично не впливало на врожай зерна. Фосфорні добрива P_{40} на фоні N_{60} також майже не впливали на її врожайність, що пояснюється достатнім вмістом рухомого фосфору в ґрунті. А ось внесення $\text{N}_{30}\text{P}_{40}$ восени плюс N_{60} в підживлення весною та P_{40} восени плюс N_{60} і N_{30} весною забезпечувало збільшення врожаю зерна на $0,37$ і $0,31 \text{ т/га}$, відповідно. Тобто врожай пшениці підвищувався в міру збільшення дози азотних добрив (на фоні P_{40}) до N_{90} , при дворазовому внесенні. Застосування більшої їх дози – N_{120} (при триразовому внесенні $\text{N}_{60} + \text{N}_{30} + \text{N}_{30}$) практично не сприяло подальшому росту врожаю.

Слід відмітити, що в різні роки оптимальна доза азотних добрив була різною і залежала від вмісту азоту в ґрунті, вологозабезпеченості і захисту рослин. У середньому за зволоженням 2008 році кращою була доза $\text{N}_{90}\text{P}_{40}$, у середньо вологому 2010 році – $\text{N}_{30}\text{P}_{40} + \text{N}_{60}$, а в

середньосухому 2009 році без застосування захисту – $\text{N}_{30}\text{P}_{40} + \text{N}_{60}$ і на фоні захисту $\text{N}_{60}\text{P}_{40} + \text{N}_{60}$ у два строки. Тобто, оптимальна доза азоту під озиму пшеницю після сої в умовах зрошення змінюється по роках і фонах захисту від N_{60} до N_{120} .

Разом із тим, у середньому за три роки максимальний урожай зерна $6,43 \text{ т/га}$ пшениця забезпечувала при внесенні азотних добрив на фоні P_{40} у два строки – N_{60} в підживлення по мерзлому ґрунті і N_{30} у трубкування. Порівняно з цим варіантом одноразове внесення дози азотних добрив N_{60} в підживлення по мерзлому ґрунті на фоні P_{40} з осені і проведення захисту рослин, призводило до зниження врожаю на $0,30 \text{ т/га}$. Проте таке зниження врожаю було в межах помилки досліду ($\text{NIP}_{0,5} = 0,30 \text{ т/га}$).

Застосування для позакореневого підживлення пшениці озимої сечовиною, суттєво не впливало на рівень її врожаю.

Слід зазначити, що добрива забезпечували більшу віддачу на варіантах, де проводився захист рослин. Так, захист рослин на фоні без добрив забезпечував приріст зерна $0,71 \text{ т/га}$, а на удобрених фонах він збільшувався, внаслідок чого було збережено $0,89\text{-}1,23 \text{ т/га}$, що становить $13,8\text{-}19,2 \%$ врожаю. Це пояснюється тим, що в умовах зрошення при збіль-

шенні дози азотних добрив, пшениця без захисту сильніше уражалась хворобами та пошкоджувалась шкідниками, що й забезпечувало більшу ефективність пестицидів.

Отже, кращі умови для формування високого рівня врожайності створюються при внесенні достатньої кількості азотних добрив і комплексному захисті від хвороб, бур'янів і шкідників. Це пояснюється тим,

що в умовах зрошення такий захист рослин значно покращував фітосанітарний стан посівів, а це дозволило рослинам ефективніше використовувати добрива та повніше реалізували свій продуктивний потенціал, ніж без захисту.

Дослідження показали, що внесення добрива і проведення захисту рослин значно впливали і на якість зерна пшениці озимої (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив добрив і захисту рослин на якість зерна пшениці озимої

Добрива	Характеристика пшениці за класами					
	Без захисту рослин			Із захистом рослин		
	2008 р	2009 р	2010р	2008 р	2009 р	2010 р
Без добрив	5	6	3	5	4	3
N ₆₀ *	5	6	2	5	4	2
P ₄₀ + N ₆₀ *	5	6	3	4	4	2
N ₃₀ P ₄₀ + N ₆₀ *	5	6	2	4	4	2
N ₉₀ P ₄₀	4	6	3	5	4	2
N ₆₀ P ₄₀ + N ₆₀ *	4	6	2	3	4	2
P ₄₀ + N ₆₀ * + N ₃₀ **	5	6	1	4	4	2
P ₄₀ + N ₆₀ * + N ₃₀ ** + N ₃₀ ***	6	6	1	3	2	1

Примітка: * – підживлення рано весною
 ** – підживлення у трубкування
 *** – позакореневе внесення сечовини в налив зерна

Проте найбільший позитивний вплив на якість зерна мав саме інтегрований захист рослин від хвороб, бур'янів і шкідників. Так, якщо без захисту рослин зерно здебільшого відповідало вимогам 5-6-го класу, а в окремі роки 2-3-го, то проведення захисту рослин сприяло переходу зерна у наступний, вищий клас.

В результаті, для одержання зерна, що відповідає вимогам 4 класу ДСТУ, і в окремі роки – 2-го, необхідно вносити N₆₀P₄₀ і проводити інтегрований захист рослин. Одержання зерна з підвищеною якістю продукції передбачає, окрім вище перелічених прийомів, підвищене азотне живлення. Для цього необ-

хідно проводити на фоні N₆₀P₄₀ двократне підживлення, останнє – позакоренево сечовиною в дозі N₃₀, що забезпечувало відповідність вимогам не нижче 3-го класу ДСТУ 3768:2010.

Аналіз розрахунків економічної ефективності (у цінах 2011 року) показав, що на цьому варіанті отримана і сама висока економічна ефективність. Умовно-чистий прибуток складав 3826 грн./га, собівартість зерна – 884 грн./т, рентабельність – 70 %. Додатковий чистий прибуток складає 139 грн./га порівняно з стандартним варіантом – P₄₀ + N₆₀+ N₃₀ (табл. 3).

Таблиця 3 – Економічна ефективність вирощування пшениці озимої в умовах зрошення залежно від добрив і захисту рослин, (середня за 2008-2010 рр.)

Добрива	Вартість отриманої продукції, грн./га	Витрати, грн./га	Чистий прибуток, грн./га	Собівартість зерна, грн./т	Рівень рентабельності, %
Без добрив	6160	4593	1567	820	34
N ₆₀ *	7969	4941	3028	806	61
P ₄₀ +N ₆₀ *	8086	5141	2945	827	57
P ₄₀ +N ₆₀ *+N ₃₀ **	9002	5315	3687	827	69
P ₄₀ +N ₆₀ *+N ₃₀ **+N ₃₀ ***	9315	5489	3826	884	70

Примітка: * – підживлення рано весною
 ** – підживлення у трубкування
 *** – позакореневе внесення сечовини в налив зерна

Збільшення прибутку обумовлено переважно за рахунок покращення якості зерна при внесенні вищих доз азотних добрив і захисту рослин.

Висновки. При вирощуванні пшениці озимої після сої на зрошуваних темно-каштанових слабосолюватих середньосуглинкових ґрунтах півдня України найкращі умови, що сприяють формуванню врожайності зерна на рівні 6,13 т/га, створюються при внесенні N₆₀ у поєднанні з інтегрованим захистом рослин.

Такий інтегрований захист рослин зберігає в середньому до 1,23 т/га зерна і покращує його якість.

Для отримання високоякісного зерна не нижче 3-го класу ДСТУ 3768:2010 треба на фоні P₄₀+N₆₀ проводити підживлення N₃₀ у трубкування та позако-

ренево внесення сечовини N₃₀, що забезпечує найвищий умовно-чистий прибуток і рентабельність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України /редкол.: М.В.Зубець (голова) та ін.. – К.: Аграрна наука, 2010. – 986 с.
2. Нетіс І.Т. Водний режим ґрунту на посівах озимої пшениці та його регулювання. – Херсон: ВАТ «ХМД», 2009. – 60 с.
3. Нетіс І.Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці. – Херсон: Айлант, 2008. – 252 с.
4. Нетіс І.Т. Озима пшениця на півдні України. – Херсон: олдї-плюс, 2011. – 460 с.
5. Нетіс І.Т., Заєць С.О. Ефективність різних технологій вирощування озимої пшениці на зрошуваних землях

//Зрошуване землеробство. – Вип. 43. – Херсон, Айлант : 2005.- С.37-40.

6. Нетіс І.Т., Сергєєв Л.А. Вплив добрив і захисту рослин на врожай і якість зерна озимої пшениці // Таврійський науковий вісник. Науковий журнал. Вип. 63. – Херсон: Айлант, 2009. – С.31-37.

7. Вирощування високоякісного зерна пшениці, ячменю і гороху (науково-методичні рекомендації) / В.Л.Нікішенко, І.Т.Нетіс, А.М.Коваленко, С.О.Заєць та ін. – Херсон: Олді-плюс, 2010. –44 с.

8. Перелік пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні на 2008 рік. – К.:Юнівест Медіа. – 2008. – 448 с.

УДК 633.11: 631.84

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА РІВЕНЬ ЇЇ ЯКОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ І СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПРИСИВАШШЯ

І.В. КОСТИРЯ – кандидат с.-г. наук
Генічеська дослідна станція ІСГСЗ НААН України

Вступ. Докорінне реформування агропромислового комплексу України практично закінчилось. Замість колгоспно-радгоспних форм господарювання створені сільськогосподарські підприємства різних форм власності, з різним рівнем ресурсозабезпечення та площею орних земель. Сьогодні всіх сільгоспвиробників об'єднує те, що всі вони працюють в ринкових умовах, оперативно реагуючи на мінливість цінової політики сучасного, далеко нестабільного, ринку. Це є головною причиною радикального перегляду чередування сільськогосподарських культур в сівозмінах, введення нових культур і розширення під них посівних площ [1]. Щодо стратегії розвитку рослинництва, згідно якої передбачається збільшення виробництва об'ємів зерна пшениці озимої за рахунок розширення посівних площ і застосування заходів з підвищення продуктивності цієї культури, – вона збережеться і надалі [2]. Слід відмітити і той факт, що на незрошувальних землях південного регіону в останні роки, не без економічного обґрунтування, стає вигідним вирощування гірчиці ярої. Неминучим наслідком розширення площ під згадану культуру стає використання гірчиці ярої як попередника під пшеницю озиму. Дослідження з цього питання в умовах Присивашшя не проводились.

Одним із важливих прийомів підвищення продуктивності пшениці озимої та покращення якості її зерна є застосування мінеральних добрив. Багаточисельними дослідженнями встановлено, що близько половини приросту врожаю зернових культур досягається за рахунок збалансованого мінерального живлення рослин [3]. Враховуючи той факт, що гірчиця яра входить до групи попередників, які суттєво виснажують ґрунт на поживні речовини, актуальності набувають дослідження систем мінерального удобрення на посівах пшениці озимої, результати яких матимуть велике практичне значення.

Мета досліджень. Дослідженнями передбачалось вирішення проблеми підвищення продуктивності пшениці озимої, висіяної після гірчиці та ячменю ярого, на основі вивчення застосування різних систем мінерального удобрення, розрахованих на ґрунтово-кліматичні умови південного Степу України.

Умови та методика проведення досліджень. Польові дослідні проводились протягом 2009-2012 рр. на полях Генічеської дослідної станції ІСГСЗ НААН України, розташованої у південній підзоні Степу України.

Ґрунт дослідного поля каштановий, важкосуглинковий, середньосолонцюватий, із вмістом гумусу

1,9 %. Реакція ґрунтового розчину малолужна (рН = 7,5–8,2). Вміст легкогідролізованого азоту становить 55,0 мг/кг абсолютно-сухого ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію – 36,1 та 43,9 мг/кг відповідно, найменша вологоємність 347,5-351,5 мм, вологість в'янення – 15,1 %.

Клімат зони посушливий, зі значними ресурсами тепла. Величина річної сумарної радіації становить 115 ккал/см², 82 % з якої припадає на вегетаційний період. Середня річна температура повітря становить +10,3°C. Тривалість безморозного періоду – 165–170 діб. Метеорологічна норма кількості опадів складає 398 мм.

На дослідних ділянках висівали пшеницю озиму с. Зіра нормою висіву 5 млн. шт./га по двох попередниках (фактор А): ячмінь ярий та гірчиця яра. Мінеральні добрива (фактор В) вносили у відповідності з схемою дослідів. Площа посівної ділянки 1-го порядку складала 64 м², облікової – 50 м², повторність дослідів трьохразова. Закладку дослідів, експериментальні дослідження та підрахунки урожаю виконували згідно із загальноприйнятими рекомендаціями [5]. Агротехнічні заходи при підготовці ґрунту і сівбі виконували згідно загальноприйнятої технології вирощування пшениці озимої в незрошуваних умовах південного Степу України. Сівбу проводили у 2009 р. – 24 вересня; у 2010 р. – 25 вересня; у 2011 – 01 жовтня.

Результати досліджень. Від воложеності ґрунту залежить своєчасність отримання сходів пшениці озимої, її подальший ріст, розвиток, а також, врожайність зерна [4]. В умовах Присивашшя через високі добові температури та вітри зберегти у верхньому шарі ґрунту (0-10 см) отриману з опадами вологу завжди було складно (табл. 1).

Тому, як показують наші спостереження, через посуху в осінній період і нестачу вологи у посівному шарі ґрунту сходи пшениці озимої на дослідних посівах були отримані з великим запізненням, у 2009 та у 2011 роках, відповідно у другій та третій декадах жовтня, після того, як випали ефективні опади. Слабкий розвиток посівів на час припинення осінньої вегетації у поєднанні з критичними температурами на глибині залягання вузла кушення, стали головною причиною низької зимостійкості рослин, особливо у зимовий період 2011-2012 року, коли загибель пшениці озимої становила 37-40% від загальної густоти стояння рослин. Після проходження зимових періодів 2009-2010 та 2010-2011 років ці показники були значно меншими і складали відповідно 3-6% та 2-3%.

Таблиця 1 – Запаси продуктивної вологи (мм) на час проведення сівби пшениці озимої

Попередник	Рік	Шари ґрунту, см				
		0-10	0-20	0-30	0-50	0-100
Ячмінь ярий	2009	2,6	6,5	9,1	12,4	18,8
	2010	0,0	4,5	8,4	15,8	22,3
	2011	0,0	1,5	3,8	3,8	3,8
	середнє	0,9	4,2	7,1	10,7	15,0
Гірчиця яра	2009	2,2	6,2	8,7	12,1	17,2
	2010	0,0	2,6	5,6	12,7	18,5
	2011	0,0	1,4	3,2	3,4	3,4
	середнє	0,7	3,4	5,8	9,4	13,0

В умовах південного Степу після непарових попередників у кінці вересня на початку жовтня, за умов достатнього зволоження ґрунту, створюються сприятливі умови для отримання одночасно або навіть раніше сходів попередньої культури у посівах пшениці озимої, що являється небажаним фактором. Слід відмітити, що за темпами росту і розвитку, ячмінь ярий значно випереджає рослини пшениці озимої, створюючи для неї сильну конкуренцію за життєво важливі фактори. Підрахунки показують, що в середньому за три роки густина сходів падалиці ячменю в посівах пшениці озимої коливалась в межах 61-42 шт./м², кількість рослин гірчиці була меншою – 21-17 шт./м². За нашими спостереженнями падалиця обох попередників, у посівах озимини, відмирає у I декаду січня.

Запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту на час сівби пшениці озимої після стерньового попередника були дещо більшими – 15,0 мм у порівнянні з гірчицею (13 мм). Весною на час відновлення вегетації навпаки, продуктивної вологи, в середньо-

му за роки досліджень, було більше на посівах після гірчиці ярої (78,5 мм), у порівнянні з попередником ячмінь ярий (76,3 мм).

В осінній період запаси продуктивної вологи в ґрунті поповнились за рахунок опадів у кінці третьої декади вересня та у другій декаді жовтня, їх сумарна кількість склала 85,3 мм. Такі умови зволоження в післяпосівний період у поєднанні з помірно теплим температурним режимом сприяли появі дружніх сходів, їх стартовому росту та розвитку і на час припинення осінньої вегетації вони були у хорошому стані.

Отримані данні (табл. 2) вказують, що в осінній період більш сприятливі умови для рослин пшениці озимої складаються після попередника гірчиця яра. Цьому свідчать більш високі такі показники як висота рослин, абсолютно суха маса 100 рослин, та кількість вузлових коренів, значення яких складає 14 см, 33 г/100 р. та 2,8 шт./р, відповідно. Після попередника ячмінь ярий аналогічні показники були меншими, і становили 13 см, 29 г/100 р. та 2,5 шт./р, відповідно.

Таблиця 2 – Зміни морфологічних показників та густоти рослин пшениці озимої залежно від різних попередників після припинення осінньої вегетації

Попередник	Рік	Густина рослин, шт./м ²	Польова схожість, %	Висота рослин, см	Кількість пагонів, шт./р.	Абсолютна суха маса, 100 шт.р./г	Кількість вузлових коренів, шт./р.
Ячмінь ярий	2009	379	68,9	10	0,0	21	1,9
	2010	396	81,4	22	3,8	47	4,3
	2011	357	63,5	6	0,0	18	1,3
	середнє	377	71,3	13	1,3	29	2,5
Гірчиця яра	2009	421	76,5	12	0,0	27	2,1
	2010	415	87,6	23	3,9	52	4,8
	2011	362	66,1	6	0,0	19	1,5
	середнє	399	76,7	14	1,3	33	2,8

У весняно-літій період вегетації пшениці озимої кращі умови для формування листового апарату, висоти рослин, кущіння, продуктивного стеблостою та елементів структури врожаю відмічені після гірчиці ярої, дещо гірші по стерні. До того ж, позитивний вплив цього попередника відмічений в усі роки досліджень, не залежно від контрастної їх різниці за погодно-кліматичними умовами.

Отримані данні вказують, що серед досліджуваних факторів найбільша різниця в урожайності зерна пшениці озимої відмічена між попередниками. Більш висока продуктивність виявилась після гірчиці ярої, у порівнянні з стерньовим попередником. Так, після гірчиці її урожайність коливалась в межах 2,93-3,25 т/га, після стерньового попередника рівень урожайності був суттєво меншим, і складав 2,64-2,91 т/га (табл. 3).

В середньому за три роки серед досліджуваних варіантів мінерального удобрення максимальну уро-

жайність на фоні двох попередників забезпечив Фон + N₃₀ по ТМГ + N₃₀ локально. Прибавка урожаю зерна при цьому склала 0,27 т/га після стерньового попередника та 0,32 т/га після гірчиці. В аномально посушливих умовах 2012 р. при проведенні мінерального підживлення локально N₃₀, N₆₀ очікуваного ефекту не виявлено, а навпаки, при зростанні дози азоту відмічено поступове зниження врожайності зерна, відповідно на 0,10; 0,15 т/га у порівнянні з варіантом удобрення Фон + N₃₀ по ТМГ.

Як показують результати аналізів показники якості зерна пшениці озимої під дією досліджуваних факторів змінювались по різному. Найбільш впливовим фактором виявилась система мінерального удобрення з використанням аміачної селітри. По мірі збільшення дози азотних добрив (N₃₀ по ТМГ, N₃₀ та N₆₀ локально) на фоні (N₆₀P₆₀K₃₀) зростали показники натурі зерна після гірчиці ярої на 1,5 та

6 г/л, після стерньового попередника на 3,6 та 7 г/л, відповідно. У зростанні вмісту в зерні білка і клейко-

вини під впливом мінеральних добрив просліджується аналогічна тенденція після обох попередників.

Таблиця 3 – Урожайність та якість зерна пшениці озимої залежно від попередника і мінерального удобрення, 2010-2012 рр.

Удобрення (фактор В)	Попередник (фактор А)													
	ярий ячмінь							гірчиця яра						
	урожайність зерна, т/га				натура, г/л	білок в зерні, %	клейковина в зерні, %	урожайність зерна, т/га				натура, г/л	білок в зерні, %	клейковина в зерні, %
	2010 р.	2011 р.	2012 р.	середня				2010 р.	2011 р.	2012 р.	середня			
Фон (N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀)	1,95	5,20	0,78	2,64	776	10,61	14,5	2,33	5,62	0,84	2,93	795	10,62	17,8
Фон + N ₃₀ по ТМГ [†]	2,02	5,52	0,94	2,83	779	10,90	15,4	2,63	5,88	0,98	3,16	796	11,51	18,9
Фон + N ₃₀ по ТМГ [†] + N ₃₀ локально	2,13	5,77	0,84	2,91	782	11,37	19,8	2,72	6,14	0,89	3,25	800	11,75	20,2
Фон + N ₃₀ по ТМГ [†] + N ₆₀ локально	2,02	5,69	0,79	2,83	783	12,19	21,6	2,62	6,12	0,85	3,20	801	12,58	22,8

НІР _{0,05} , т/га :	2010р.	2011р.	2012р.
для фактору А	0,09	0,13	0,03
для фактору В	0,12	0,19	0,06
для взаємодії АВ	0,18	0,27	0,09

Більш високий вміст білка та клейковини було одержано у зразках зерна після попередника гірчиця яра (10,62-12,58% та 17,8-22,8, відповідно) у порівнянні з ячменем ярим (10,61-12,9% та 14,5-21,6%, відповідно).

Висновки. На основі результатів досліджень встановлено, що сівба пшениці озимої після гірчиці ярої за продуктивністю має переваги над стерньовим попередником. Максимальний рівень урожайності зерна забезпечується при внесенні мінеральних добрив за схемою Фон (N₆₀P₆₀K₃₀) + N₃₀ по ТМГ[†] + N₃₀ локально. Рівень зернової продуктивності при цьому становить після стерньового попередника 2,91 т/га, після гірчиці ярої – 3,25 т/га.

В умовах аномально жорсткої посухи внесення мінеральних добрив локально (N₃₀, N₆₀) на посівах пшениці озимої недоцільне.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Коваленко А.М. Земельна реформа і проблеми землеробства в південному Степу / А.М. Коваленко // Зрошувальне землеробство, збірник наукових праць. – Херсон, 2010. – №54. – С. 9-14.
2. Солодушко М.М. Тривалість осінньої вегетації на врожайність пшениці озимої / М.М. Солодушко // Бюлетень ІЗГ НААН – Дніпропетровськ, 2011. – №40. – С. 32-35.
3. Желязков О.І. Формування показників якості зерна пшениці озимої від попередників, строків сівби та норм висіву насіння в Присивашші / О.І. Желязков // Бюлетень ІЗГ НААН – Дніпропетровськ, 2011. – №40. – С. 175-179.
4. Нетіс І.Т. Посуха та її вплив на посіви озимої пшениці: монографія / І.Т. Нетіс – Херсон: Айлант, 2008. – С. 8-18.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1985. – 351 с.

УДК 633.16:631.51.021:631.84

ЕФЕКТИВНІСТЬ НАКОПИЧЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВОЛОГИ РОСЛИНАМИ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ДОЗ АЗОТНИХ ДОБРИВ

Р.А. ВОЖЕГОВА – доктор с.-г. наук, с.н.с.

М.П. МАЛЯРЧУК – доктор с.-г. наук, с.н.с.

Р.В. БОРИЩУК

Інституту зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. На відміну від неполивного землеробства, де головним завданням обробітку ґрунту є накопичення та збереження вологи, яка надходить з опадами, в умовах зрошення, окрім цього, постає завдання поліпшення водопроникності та аерації, мікробіологічної активності, поживного режиму й боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами. Таким чином, обробіток ґрунту в умовах зрошення активно регулює її водний, повітряний, тепловий і поживний режими [1].

Стан вивчення проблеми. Агрофізичний стан ґрунту найкраще характеризують такі показники родючості, як щільність складення, пористість, водопроникність [2-4]. Тому під час аналізу ефективності різних систем основного обробітку ґрунту в нашому досліді вивчали зміни параметрів саме цих показників.

Завдання і методика досліджень. Дослідження з удосконалення технології вирощування ячменю озимого були проведені на протязі 2007-2010 років на землях Інституту зрошуваного землеробства

НААН України. Ґрунт дослідного поля – темно-каштановий середньосуглинковий, вторинно-осолопцований. Гумусовий горизонт становить 47-52 см і характеризується високою щільністю і зв'язністю. В орному шарі ґрунту міститься гумусу 2,2%. Середній вміст в шарі ґрунту 0-50 см нітратів – 3,4, рухомого фосфору – 4,6 та обмінного калію – 33,1 мг/100 г ґрунту.

У польових дослідах вивчалися такі фактори та їх варіанти: Фактор А – спосіб і глибина основного обробітку ґрунту в польовій сівозміні: Оранка на глибину 23-25 см у варіанті тривалого застосування в сівозміні різноглибинного обробітку ґрунту з обертанням скиби; Чизельний обробіток на глибину 23-25 см у варіанті тривалого застосування різноглибинного основного обробітку ґрунту без обертання скиби; Чизельний обробіток на глибину 12-14 см у варіанті тривалого застосування одноступінчастого обробітку основного обробітку ґрунту без обертання скиби; Чизельний обробіток на глибину 12-14 см у варіанті чергування оранки з чизельним обробітком та лушенням ґрунту на фоні одного щілювання за ротацією; Чизельний обробіток на глибину 14-16 см у варіанті чергування оранки з безполицевими способами мілкого та поверхневого обробітку ґрунту протягом ротації. Фактор В – дози азотних добрив: без добрив; N₆₀; N₉₀; N₁₂₀.

Повторність дослідів – чотириразова. Розташування варіантів здійснювалося методом розщеплених ділянок. Посівна площа ділянок другого порядку – 273, а облікова 78 м². Під час проведення досліджень керувалися загальноновизнаною методикою польових дослідів

Агротехніка вирощування ячменю озимого була загальноновизнана на зрошуваних землях південного

степу України, окрім факторів, що досліджувалися. Ячмінь озимий сорту Достойний вирощувався у 4-пільній ланці плодозмінної сівозміни: 1. Озима пшениця; 2. Озимий ріпак; 3. Озимий ячмінь; 4. Кукурудза МВС.

Безпосередньо після збирання попередника проводили дворазове лушення стерні на глибину 8-10 та 12-14 см важкою дисковою бороною БДВ-4,2 після чого проводили закладання дослідів зі способами основного обробітку згідно схеми. Мінеральні добрива вносили під основний обробіток ґрунту згідно схеми дослідів. Сівбу, в роки досліджень, проводили в оптимальні для півдня України строки з 25 вересня по 5 жовтня нормою 4,5 млн. схожих насінин/га сівалкою СЗТ-5,4 на глибину 5-7 см. При зниженні вологості ґрунту до рівня 75%НВ у міжфазний період «кущення – вихід в трубку» та «колосіння-налив зерна» проводили вегетаційний полив нормою 500 м³/га. У фазу повної стиглості проводили суцільне збирання комбайном ДОН-1500.

Результати досліджень. Відомо, що фактором мінімуму в умовах південного Степу України є вологозабезпеченість рослин. Використання відповідних способів і системи основного обробітку ґрунту сприяє вирішенню цієї проблеми. Зміна режиму азотного живлення також сприяє підвищенню або зниженню інтенсивності росту і розвитку рослин, а отже і витратам вологи. Тому вважають, що рослини на високих фонах особливо азотного живлення витрачають запаси ґрунтової вологи більш інтенсивно, і в окремі недостатньо забезпечені вологою роки дають значно нижчі врожаї.

У досліді ми порівнювали вологість шарів ґрунту 0-40 см, які характеризували умови початкового росту і розвитку культури (табл. 1).

Таблиця 1 – Вологість шару ґрунту 0-40 см після відновлення весняної вегетації ячменю озимого, % до маси абсолютно сухого ґрунту (середнє за 2008-2010 рр.)

Система обробітку ґрунту	Глибина обробітку ґрунту, см	Доза азотних добрив			
		без добрив	N ₆₀	N ₉₀	N ₁₂₀
Різноглибинна полицева	23-25 (о)	85,6	80,5	77,2	74,9
Різноглибинна безполицева	23-25 (ч)	85,1	79,5	78,6	74,0
Одноглибинна безполицева	12-14 (ч)	86,5	81,4	75,8	74,4
Диференційована	12-14 (ч)	87,0	81,4	76,7	75,3
Диференційована	14-16 (ч)	87,4	82,8	76,7	75,8

Після відновлення весняної вегетації за усіма варіантами дослідів вологість ґрунту в усі роки досліджень знижується. Протягом вегетації в орному шарі 0-30 см де вносили підвищені дози азотних добрив при проведенні мілкого обробітку ґрунту на 12-14 см вологість була вищою на 25% ніж при тих самих дозах внесення мінеральних добрив, але при застосуванні різноглибинного полицевого обробітку на глибину 23-25 см. За роки досліджень ця різниця складала 50-90 мм. Незважаючи на те, що за оранки складаються кращі умови для накопичення опадів та поливної води, але витрачається вона більш економічно при мілкому обробітку у зв'язку з меншими витратами на випаровування.

При відновленні весняної вегетації на ділянках в шарі ґрунту 0-40 см вологість майже однакова. В шарі ґрунту 40-60 см вологи накопичувалося і утримувалося більше у варіантах одноглибинного безполицевого обробітку на глибину 12-14 см та на фоні диференційованої системи обробітку в сівозміні.

Результати досліджень свідчать про істотну різницю

в споживанні вологи на утворення врожаю удобреними та неудобреними рослинами, водночас більшою мірою воно залежить від способу обробітку ґрунту, та його глибини.

Характерним, щодо прояву впливу способів основного обробітку ґрунту на вологість його орного шару, був 2007 рік досліджень. Через значну кількість опадів (171,3 мм) восени під посіви ячменю озимого (вологозарядковий) передпосівний полив не проводили. Сходи ячменю озимого отримали за рахунок ґрунтових запасів вологи.

Колівання вологості залежно від застосування безполицевих диференційованих систем обробітку ґрунту й відбувалось у межах від 74,0 до 87,4%НВ, а у варіантах з системою обробітку з обертанням скиби вологість цього шару ґрунту становила 74,9-85,6%НВ. Такі умови забезпечували достатню кількість вологи для формування досить розвинених рослин.

В цілому на початок відновлення весняної вегетації вологість шару ґрунту 0-100 см становила 121,7 мм – при оранці, а при чизельному обробітку

грунту на глибину 12-14 см у варіанті диференційованого обробітку з одним щілюванням за ротацію запаси вологи були більшими на 8% і склали 131,4 мм. Позитивний вплив щілювання за посушливих умов осінньо-зимового періоду має велике значення для початкового росту і розвитку рослин ячменю озимого після відновлення весняної вегетації і подальшого формування повноцінного врожаю.

Враховуючи низькі запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту на час оптимальних строків сівби ячменю озимого було проведено передпосівний полив. Тому вологість ґрунту в шарі 0-40 см у варіантах способів основного обробітку ґрунту була на рівні 89,3-83,4%НВ (160,0-183,0 мм).

Якщо порівнювати між собою варіанти основного обробітку ґрунту, то можна відзначити більш високий рівень вологості на ділянках з проведенням оранки на глибину 23-25 см за системи різноглибинного основного обробітку ґрунту з обертанням скиби, та при мілкому безполицевому на фоні щілювання на 38-40 см за диференційованої системи основного обробітку протягом тривалого її застосування в сівозміні.

Порівнюючи варіанти способів основного обробітку ґрунту за вмістом вологи, слід звернути увагу на суттєву різницю між оранкою, де показники вологості шару ґрунту 0-100 см значно менші, ніж показники у варіанті мілкого розпушування з щілюванням

до 40 см за системи диференційованого обробітку в сівозміні.

Після припинення осінньої вегетації починається період зимового накопичення вологи в ґрунті. За цей період в усі роки досліджень вологість ґрунту зростала в усіх варіантах досліді. Водночас у варіантах оранки і глибокого чизельного розпушування та зі щілюванням до 40 см запаси вологи в 0-100 см шарі на час відновлення весняної вегетації були вищими на 15-20 мм.

На час збирання ячменю озимого динаміка зміни вологості на посівах залишалася аналогічною (табл. 2).

Суттєві зміни спостерігалися на ділянках де вносили мінеральні добрива. Це пояснюється формуванням більшого врожаю, а значить використанням більшої кількості вологи на його формування. Так, на ділянках де не вносили мінеральні добрива кількість вологи в 0-40 см шарі ґрунту складала в середньому за роки досліджень від 73,5 до 76,3%НВ. Застосування азотних добрив у дозі N₆₀ збільшували продуктивність культури, зменшувало кількість вологи в ґрунті на 5,0% порівняно з неудобреними варіантами. Подальше збільшення кількості внесеного азоту до 90 кг.д.р./га забезпечувало на кінець вегетації ячменю озимого, в середньому по досліді, 67,5%НВ вологи, що на 1,8% більше за ділянки досліді, де вносили добрива в дозі N₁₂₀ та на 11,6% менше за контрольні варіанти.

Таблиця 2 – Вологість шару ґрунту 0-40 см в кінці вегетації ячменю озимого, % до маси абсолютно сухого ґрунту (середнє за 2008-2010 рр.)

Система обробітку ґрунту	Глибина обробітку ґрунту, см	Доза азотних добрив			
		без добрив	N ₆₀	N ₉₀	N ₁₂₀
Різноглибинна полицева	23-25 (о)	74,9	69,8	66,5	64,7
Різноглибинна безполицева	23-25 (ч)	73,5	69,6	67,4	66,0
Одноглибинна безполицева	12-14 (ч)	75,8	73,3	67,9	67,9
Диференційована	12-14 (ч)	76,3	73,5	68,4	67,4
Диференційована	14-16 (ч)	76,3	72,7	67,4	65,6

Порівнюючи показники сумарного водоспоживання рослин ячменю озимого за варіантами, що вивчалися можна відзначити зменшення цього показника в варіантах з мілким чизельним обробітком на фоні одноглибинного мілкого та на фоні щілювання

порівняно з варіантами оранки і чизельного розпушення на глибину 23-25 см в системах різноглибинного полицевого та безполицевого обробітку (табл. 3).

Таблиця 3 – Сумарне водоспоживання ячменю озимого за різних способів основного обробітку ґрунту і доз азотних добрив, м³/га (середнє за 2008-2010 рр.)

Система обробітку ґрунту	Глибина обробітку ґрунту, см	Доза азотних добрив			
		без добрив	N ₆₀	N ₉₀	N ₁₂₀
Різноглибинна полицева	23-25 (о)	2348	2188	2085	2027
Різноглибинна безполицева	23-25 (ч)	2315	2198	2125	2081
Одноглибинна безполицева	12-14 (ч)	2158	2091	1933	1933
Диференційована	12-14 (ч)	2108	2031	1889	1863
Диференційована	14-16 (ч)	2237	2128	1978	1923

За роками досліджень показники сумарного водоспоживання коливалися і залежали, переважно, від гідротермічних умов років досліджень. Так у 2008 році вони були значно вищі у всіх варіантах досліді ніж у 2009 році та близьким за значенням до 2010 року. Це пояснюється метеорологічними умовами 2009 року, де сумарна кількість опадів за рік складала 392,3 мм, що на 16,6-25,5% менше ніж у інші роки досліджень.

Слід відзначити збільшення сумарного водоспоживання у варіантах з глибокою оранкою і чизель-

ним розпушенням та навпаки, зменшення у варіантах з одноглибинним безполицевим обробітком та мілким зі щілюванням. Різниця складала близько 90-160 м³/га. Можна зробити припущення, що збільшення сумарного водоспоживання у варіантах з оранкою відбувається за рахунок непродуктивних втрат на випаровування з ґрунту й перехід легкодоступної вологи у глибокі шари, за межі розташування кореневої системи.

Найбільше сумарне водоспоживання на дослідних ділянках спостерігалось на варіантах застосу-

вання різноглибинного безполицевого та полицевого обробітку ґрунту, яке в середньому по досліді складало 2180 та 2162 м³/га. Цей факт говорить про створення найкращих умов для накопичення, збереження та продуктивного витрачання вологи рослинами ячменю озимого. Застосування в сівозміні одноглибинного безполицевого обробітку на глибину 12-14 см зменшувало сумарне водоспоживання на 6,6% порівняно з оранкою та на 1,9 – порівняно з диференційованим обробітком на глибину 14-16 см. Найменше сумарне водоспоживання було на варіантах де виконували диференційований обробіток на глибину 12-14 см – від 1863 до 2108 м³/га.

Поставлені на вивчення дози азотних добрив також вплинули на величину сумарного водоспоживання. На протязі усіх досліджуваних років спостерігалася тенденція до зменшення величини показника із збільшенням дози мінеральних добрив. Так, на неудообрених ділянках сумарне водоспоживання мало найбільші показники складаючи від 2108 до 2348 м³/га. Застосування азотних добрив у дозі N₆₀ показник, який аналізуємо зменшився, в середньому по досліді на 5,0%, складаючи у підсумку 2127 м³/га. Подальше збільшення внесених поживних речовин зменшувало загальні витрати вологи на утворення врожаю зерна ячменю озимого. Внесення мінеральних добрив у дозі N₁₂₀ забезпечило мінімальні показники сумарного водоспоживання складаючи, в сере-

дньому по досліді 1965 м³/га, що порівняно з дозою азотних добрив N₉₀ менше на 1,9%.

Ефективність використання води рослинами ячменю озимого показує коефіцієнт водоспоживання, який на посівах ячменю озимого залежно від способів основного обробітку ґрунту та мінеральних добрив суттєво різнився (табл. 4).

Внесення мінеральних добрив в досліді сприяло збільшенню врожаю зерна культури і відповідно призводило до зменшення коефіцієнту водоспоживання. Так, на недообрених ділянках показник склав від 62,7 до 76,7 м³/ц, що було максимальним значенням в умовах проведення досліді. Застосування найменшої норми поживних речовин у кількості N₆₀ сприяло зменшенню коефіцієнту водоспоживання, в середньому по досліді на 52,2%. Застосування максимальної норми азотних добрив формувало найменший аналізуемий показник, складаючи в середньому по досліді – 39,4 м³/ц, що на 4,1% менше порівняно з дозою внесення азоту N₉₀.

Застосування у зерновій сівозміні диференційованого обробітку ґрунту на глибину 12-14 см сприяло найбільш ефективним витратам вологи на формування врожаю, що призвело до формування найменшого показника коефіцієнту сумарного водоспоживання, в середньому по досліді 43,3 м³/ц. Виконання диференційованого обробітку на глибину 14-16 см збільшувало визначений показник на 10,2%.

Таблиця 4 – Коефіцієнт водоспоживання ячменю озимого за різних способів і глибини основного обробітку ґрунту і доз азотних добрив, м³/ц (середнє за 2008-2010 рр.)

Система обробітку ґрунту	Глибина обробітку ґрунту, см	Доза азотних добрив			
		без добрив	N ₆₀	N ₉₀	N ₁₂₀
Різноглибинна полицева	23-25 (о)	76,7	49,8	43,8	41,6
Різноглибинна безполицева	23-25 (ч)	74,9	49,4	44,4	42,5
Одноглибинна безполицева	12-14 (ч)	75,4	49,6	42,6	41,7
Диференційована	12-14 (ч)	62,7	40,6	35,4	34,4
Диференційована	14-16 (ч)	69,0	46,2	38,9	36,8

Найбільші витрати вологи на формування одного центнеру зерна ячменю озимого були за полицевих та безполицевих обробітків. Виконання різноглибинного полицевого обробітку було в досліді найбільш неефективним, що дозволило сформувати коефіцієнт водоспоживання на рівні, в середньому по досліді, 53,0 м³/ц, Виконання безполицевих обробітків одноглибинного та різноглибинного мало майже однакові показники – 52,3 та 52,8 м³/ц.

Висновки та пропозиції.

1. Найкращі умови для накопичення вологи на час відновлення весняної вегетації – 87,4% до маси абсолютно сухого ґрунту були за диференційованого обробітку ґрунту на глибину 14-16 см, а на час збирання 76,3% до маси абсолютно сухого ґрунту за диференційованого обробітку на глибину 12-14 см без внесення мінеральних добрив.

2. Найбільше сумарне водоспоживання на посівах ячменю озимого було за виконання різноглибинного полицевого та безполицевого обробітку ґрунту на недообреному варіанті – 2348 та 2315 м³/га відповідно, а

найменше – на варіантах диференційованого обробітку на 12-14 та 14-16 см з внесенням максимальної дози азотних добрив N₁₂₀ – 1863 та 1923 м³/га.

3. Найменша кількість води на утворення одного центнеру зерна ячменю озимого було за внесення азотних добрив дозою N₁₂₀ та виконання диференційованого обробітку ґрунту на глибину 12-14 см – 34,4 м³.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І.Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
2. Крючков М.М. Минимальная обработка серых лесных почв южной части Нечерноземной зоны Российской Федерации: автореф. дис. канд. с.-х. наук: спец. 06.01.01 «Земледелие» / М.М. Крючков. – Рязань, 2003. – 26 с.
3. Кузнецов И.В. Об оптимальной плотности почв / И.В. Кузнецов // Почвоведение. – 1990.- № 5. – С. 43-54.
4. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В.Ф. Мойсейченко. – К., 1994. – 334 с.

УДК 633.85:631.51.021 (477.72)

ЕФЕКТИВНІСТЬ СПОСОБІВ І ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У БОРОТЬБІ З БУР'ЯНАМИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

А.М. КОВАЛЕНКО – кандидат с.-г. наук

А.С. МАЛЯРЧУК

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Протягом останнього часу в Україні спостерігається значне збільшення посівних площ ріпаку, що зумовлено широким попитом на продукти його переробки. Ріпак озимий займає 3-тє місце серед олійних культур за посівними площами. В насінні ріпаку міститься 45-51% олії, 18-22% білку та понад 17% вуглеводів.

Ріпак вважають цінною медоносною культурою, цвітіння якої триває понад 30 днів, а утворення нектару в квітках відбувається безперервно.

Одним із факторів, які призводять до зниження його продуктивності, є забур'яненість посівів. Бур'яни, особливо на перших етапах росту і розвитку ріпаку (15-20 днів вегетації), поглинають з ґрунту вологу і елементи мінерального живлення, що в подальшому негативно впливає на формування врожаю. Тому розроблення ефективних маловитратних екологічно безпечних способів і глибини основного обробітку, як заходу боротьби з бур'янами є актуальним завданням аграрної науки.

Стан вивчення проблеми. У завдання обробітку ґрунту входить оптимізація агрофізичного стану ґрунту для формування водного, повітряного, теплового та поживного режимів, що забезпечить сприятливі фітосанітарні умови для росту і розвитку рослин при збереженні родючості ґрунту і охорони навколишнього середовища від забруднення.

Висока ціна на енергетичні ресурси та підвищення посушливості клімату вимагають розроблення агротехнічних заходів менш витратних і більш ефективно впливаючих на формування ґрунтового середовища, сприятливого для росту і розвитку сільськогосподарських культур. З цією метою періодично зменшують глибину та кількість прийомів обробітку, поєднують технологічні операції в одному робочому агрегаті, використовують широкозахватні агрегати та широко застосовують хімічні засоби боротьби з бур'янами [1]. Разом з тим, не завжди приймається до уваги біологічні особливості культури, її вимоги до поживного режиму, гранулометричного складу ґрунтів та фітосанітарного стану агрофітоценозів. Особливо це стосується впливу систем обробітку ґрунту на забур'яненість посівів в умовах зрошення [2, 3].

У зв'язку з цим на дослідних полях Інституту зрошуваного землеробства НААН України в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи вивчається ефективність різних способів основного обробітку ґрунту з використанням широкозахватних комбінованих знарядь полицевого, дискового та чизельного типу.

Завдання і методика досліджень. Метою досліджень є встановлення найбільш ефективних способів і глибини основного обробітку ґрунту при вирощуванні ріпаку озимого в умовах зрошення на півдні України та їх вплив на основні показники родючості ґрунту, фітосанітарного стану посівів, формування врожаю і якості насіння.

Дослідження виконуються в стаціонарному до-

сліді відділу зрошуваного землеробства Інституту зрошуваного землеробства НААН у ланці плодозмінної сівозміни з таким чергуванням культур: пшениця озима – ріпак озимий – ячмінь озимий + післяжнивню однорічні трави на зелений корм – кукурудза МВС. Ефективність дії основного обробітку ґрунту на продуктивність ріпаку озимого вивчається в польовому досліді, який був закладений у 2008 році за схемою:

1. Оранка на глибину 25-27 см в системі тривалого застосування різноглибинного полицевого обробітку ґрунту;

2. Чизельний обробіток на глибину 25-27 см в системі тривалого застосування різноглибинного безполицевого обробітку ґрунту;

3. Чизельний обробіток на глибину 12-14 см в системі мілкого одноглибинного безполицевого обробітку ґрунту;

4. Чизельний обробіток на глибину 14-16 см в системі диференційованого обробітку ґрунту з одним щільуванням за ротацію;

5. Чизельний обробіток на глибину 14-16 см в системі диференційованого обробітку ґрунту в сівозміні з однією оранкою за ротацію

В досліді висівали районований сорт ріпаку озимого Дембо, створений в Івано-Франківському інституті АПВ.

Посівна площа ділянки складає 450 м², облікової – 104,7 м².

Повторність у досліді чотириразова. Розташування варіантів основного обробітку ґрунту у досліді систематичне.

Закладання досліді і проведення супутніх досліджень виконували відповідно до загально визначених методик для зрошуваного і неполивного землеробства [4].

Результати досліджень. Спостереження за забур'яненістю посівів ріпаку озимого дають можливість виявити вплив способів основного обробітку ґрунту на даний показник. В наших дослідженнях способи безполицевого обробітку, призводили до зростання забур'яненості посівів культури. Так, на початку весняно-польових робіт забур'яненість посівів при мілкому чизельному обробітку на 12-14 см у варіантах тривалого застосування одноглибинного мілкого безполицевого обробітку в сівозміні зросла майже на 60%. У період сходів найменша кількість бур'янів спостерігається у варіанті глибокої оранки на 25-27 см (вар. 1, контроль). Проведення глибокого і мілкого чизельного обробітку (варіант 2 і 3) та диференційованих систем (варіант 4 і 5) сприяло підвищенню забур'яненості в 1,2-1,6 рази.

Протягом вегетації загальна кількість бур'янів значно зменшується, але вище наведена закономірність зберігається. При цьому кількість бур'янів вирівнюється майже у всіх варіантах досліді завдяки весняному обробітку посівів гербіцидом Галера 331, в.р., 0,35л/га.

Видовий склад бур'янів на початку відновлення весняної вегетації був представлений переважно зимуючими рослинами: грицики звичайні, Кучерявець Софії, Вероніка плющоліста. Протягом вегетації

врожая видовий склад поповнився однорічними ярими бур'янами: плоскуха звичайна, амброзія полинолиста, щиріца загнута, гірчак березковидний та паслін чорний. (табл. 1)

Таблиця 1 – Забур'яненість посівів ріпаку озимого за різних способів основного обробітку ґрунту в 4-пільній ланці плодозмінної сівозміни, шт./м², 2009-2011рр.

№ п/п	Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина обробітку, см	Строк визначення			
			початок вегетації		кінець вегетації	
			шт/м ²	%	шт/м ²	%
1	Полицева	25-27 (о)	27,3	100	5,7	100
2	Безполицева	25-27 (ч)	32,7	119,8	9,6	168,4
3	Безполицева	12-14 (ч)	43,5	159,3	12,7	222,8
4	Диференційована	14-16 (ч)	36,8	134,8	7,2	126,3
5	Диференційована	14-16 (ч)	37,7	138,1	7,7	135,1
	НІР ₀₅		4,1		2,0	

Примітка: о – оранка, ч – чизельне розпушування

Характеризуючи дані урожайності ріпаку озимого за роками досліджень, слід відзначити, більш високий її рівень у 2010 та 2011 році, порівняно з даними 2009 року, що пояснюється високими запасами вологи при відновленні вегетації 2010 і 2011 рр. (95% НВ). Проведення оранки на глибину 25-27 см в системі різноглибинного полицевого та чизельного обробітку на 25-27 см на фоні різноглибинного безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні (варіант 1, 2) сприяло підвищенню урожайності ріпаку озимого порівняно з мілким чизельним обробітком ґрунту (вар. 3) (табл. 2).

В середньому за 2009-2011 рр. максимальний рівень врожаю ріпаку озимого сформувався у варіан-

ті оранки на 25-27 см на фоні різноглибинного полицевого основного обробітку ґрунту в сівозміні і становив 2,4 т/га. Застосування чизельного обробітку на 14-16 см на фоні диференційованих систем обробітку ґрунту в сівозміні (варіант 4, 5) забезпечило врожай на рівні контролю, де істотної різниці між варіантами не виявлено. В той час за чизельного обробітку на глибину 25-27 см у системі тривалого застосування різноглибинного безполицевого обробітку ґрунту; (варіант 2) він знизився до 1,9 т/га, у варіанті чизельного розпушування на 12-14 см при тривалому застосуванні його в сівозміні він склав 2,0 т/га, що на 20,8 та 16,7% менше, порівняно з контролем.

Таблиця 2 – Урожайність ріпаку озимого у 4-пільній ланці плодозмінної сівозміни за різних систем основного обробітку ґрунту, ц/га, 2009-2011 рр.

№ п/п	Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина обробітку, см	Роки			Середнє	Прибавка
			2009	2010	2011		
1	Полицева	25-27 (о)	2,1	2,6	2,6	2,4	-
2	Безполицева	25-27 (ч)	1,7	2,6	1,5	1,9	- 0,5
3	Безполицева	12-14 (ч)	1,4	2,4	2,2	2,0	- 0,4
4	Диференційована	14-16 (ч)	1,6	2,5	2,7	2,3	- 0,1
5	Диференційована	14-16 (ч)	1,7	2,5	2,5	2,2	- 0,2
	НІР ₀₅ , т/га		0,5	0,4	0,4		

Примітка: о – оранка, ч – чизельне розпушування

Висновки: У ланках польових сівозмін на темно-каштанових ґрунтах південного регіону при зрощенні найбільш сприятливі умови для росту, розвитку і формування врожаю ріпаку озимого створюються за різноглибинних систем полицевого і диференційованого обробітку з оранкою на 25-27 см або чизельним розпушуванням на 14-16 на фоні одного глибокого щільювання за ротацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Науково-технічна експертиза техніко-технологічних рішень систем обробітку ґрунту. – К., 2008.

2. Манько Ю.П. Зниження потенційної засміченості ріллі // Вісник аграрної науки. – 1991. – № 8. – С. 20-23.
 3. Савельев С.И., Кривонос Г.А. Совершенствование плужной вспашки в борьбе с сорной растительностью // Теоретические вопросы обработки почв. – Л.: Гидромет. изд-во, 1968. – С. 123-126.
 4. Методические рекомендации по оценке полевых опытов, производственной проверке новых сортов, агротехнических приёмов и технологий в условиях орошения УССР. – Херсон, 1985. – 127 с.

УДК 633.11:631.5:631.6

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РОЗРОБЛЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТВЕРДОЇ ПШЕНИЦІ ПРИ ЗРОШЕННІ

П.В. ГРАБОВСЬКИЙ – кандидат с.-г. наук

Л.С. МІШУКОВА

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. В останні роки у світовій практиці разом з традиційними методами оцінки ефективності виробництва сільськогосподарських продуктів за допомогою грошових і трудових показників все більше значення набуває метод енергетичної оцінки, що враховує як кількість енергії, що затрачується на виробництво сільськогосподарської продукції, так і акумульованої у ній.

Застосування цього методу дає можливість найбільш точно врахувати і виразити в зіставних енергетичних еквівалентах не тільки витрати енергії живої і упредметненої праці на технологічні процеси й операції, а також енергію, втілену в одержаній продукції [1].

Стан вивчення проблеми. Енергетична оцінка дозволяє порівнювати різні технології виробництва сільськогосподарської продукції з погляду витрат енергетичних ресурсів, визначити структуру потоків енергії в агроєкосистемах і виявити головні резерви економії технічної енергії в землеробстві. Визначення енергії, як затраченої, так і одержаної, дає можливість кількісно оцінити енергетичну ефективність вирощування сільськогосподарських культур [2].

При аналізі досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених щодо енергетичної ефективності технологій вирощування пшениці озимої встановлено, що енергетичний коефіцієнт відображає співвідношення приросту енергії та вмісту енергії в агресурсах, плюс додаткові виробничі витрати та транспортування [3-5].

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й пшениці озимої, повинні забезпечувати мінімізацію витрат агресурсів та забезпечувати як економічні, так і енергетичні переваги. Наприклад, енергетична ефективність використання мінеральних добрив істотно залежить від рівня вологозабезпечення рослин, а також від потенційної продуктивності сортів пшениці твердої озимої, які здатні формувати максимальний рівень урожайності та найвищий вихід енергії з одиниці зрошуваного гектару [6].

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було вивчення впливу різних норм добрив та строків припинення вегетаційних поливів на показники енергетичної ефективності технології вирощування пшениці твердої озимої.

Дослідження проводились на протязі 2008-2010 рр. у зрошуваній сівозміні лабораторії зрошення Інституту землеробства південного регіону згідно прийнятих рекомендацій [7, 9]. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий, середньосуглинковий, слабосолонцюватий. Площа облікової ділянки – 75 м², повторність досліду чотириразова.

З метою встановлення енергетичної ефективності технології вирощування пшениці твердої озимої використовували такі показники: урожайність, витрати енергії на вирощування продукції, прихід енергії з урожаєм, приріст енергії, енергетичний коефіцієнт та

енергоємність одержаної продукції. Енергоємність урожаю зерна приймали в перерахунку на суху речовину – 19,49 МДж на 1 кг сухої речовини зерна плюс надходження енергії з соломомою та залишками кореневої системи [10-12].

Результати досліджень. Розрахунками в енергетичних картах доведено, що технологічні витрати на зрошення, використання мінеральних добрив і підживлення сприяли істотному зростанню витрат енергії (табл. 1).

Найвищі технологічні витрати встановлені у варіантах з проведенням поливів до молочної стиглості зерна та внесенням розрахункових доз мінеральних добрив сумісно з підживленням – 25,7 ГДж/га. Найменші витрати енергії (19,2 ГДж/га) були на ділянках з фоновим вологозарядковим поливом та без використання добрив.

Найвищий прихід енергії на рівні 69,2 ГДж/га було одержано на ділянках з сортом Кассіопея, поливами до фази молочної стиглості зерна та за умов сумісного використання мінеральних добрив на запланований рівень урожаю та підживлення сечовиною. Мінімальний приріст (в 1,9 рази менше оптимального варіанту) був на ділянках без вегетаційних поливів і без добрив на сорті Дніпряна – 37,5 ГДж/га. Ідентичні результати одержані й щодо приросту енергії – на сорті Кассіопея за умов зрошення, удобрення й підживлення цей показник мав найвищий значення 43,5 ГДж/га, та, навпаки, на незрошуваних і неудобрених ділянках з сортом Дніпряна – був найменшим і становив лише 18,3 ГДж/га.

Максимальний енергетичний коефіцієнт на рівні 2,7 одержано також при вирощуванні сорту Кассіопея при проведенні вегетаційних поливів до фази молочної стиглості зерна, при застосуванні мінеральних добрив як окремо, так і з підживленням сечовиною. Мінімальним цей показник виявився на незрошуваних ділянках на сорті Дніпряна при застосуванні мінеральних добрив без підживлення.

Мінімальна енергоємність одержання одиниці продукції встановлена також на ділянках з сортом Кассіопея, поливах до молочної стиглості зерна та застосовуванням добрив. Найгіршим цей показник (в межах 5,2-5,3 ГДж/т) виявився на неполивних ділянках з сортом Дніпряна як без використання добрив, так і при їх внесенні.

За допомогою кореляційно-регресійного моделювання встановлені зони оптимуму витрат та приросту енергії залежно від диференціації урожайності досліджуваних сортів (рис. 1).

Як бачимо, сорт Кассіопея за енергетичним потенціалом переважає сорт Дніпряна, оскільки зона енергетичного оптимуму починається при врожайності 5,2 т/га, а на сорті Дніпряна – лише при 5,8 т/га. Крім того, у сорту Дніпряна відмічається більш істотне зниження показників енергетичної ефективності при прогнозованій врожайності понад 7,5 т/га.

Таблиця 1 – Енергетична ефективність технології вирощування пшениці твердої озимої залежно від сортового складу, режимів зрошення та удобрення (середнє за 2008-2010 рр.)

Сорт (фактор А)	Режим зрошення (фактор В)	Добрива (фактор С)	Витрати енергії, ГДж/га, E ₀	Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га, E _В	Приріст енергії, ГДж/га, E	Енергетичний коефіцієнт, K _e	Енергоємність продукції, ГДж/т E _{пр}
Кассіопея	R ₁	У ₁	19,2	40,2	21,0	2,1	4,9
		У ₂	23,7	49,7	26,0	2,1	4,9
		У ₃	24,5	52,3	27,8	2,1	4,8
	R ₂	У ₁	19,6	44,3	24,7	2,3	4,5
		У ₂	24,1	56,4	32,3	2,3	4,4
		У ₃	24,9	59,4	34,5	2,4	4,3
	R ₃	У ₁	20,0	48,3	28,3	2,4	4,2
		У ₂	24,5	61,4	36,9	2,5	4,1
		У ₃	25,3	64,7	39,4	2,6	4,0
	R ₄	У ₁	20,4	53,6	33,2	2,6	3,9
		У ₂	24,9	66,4	41,5	2,7	3,8
		У ₃	25,7	69,2	43,5	2,7	3,8
Дніпряна	R ₁	У ₁	19,2	37,5	18,3	2,0	5,2
		У ₂	23,7	45,9	22,2	1,9	5,3
		У ₃	24,5	47,8	23,3	2,0	5,2
	R ₂	У ₁	19,6	41,6	22,0	2,1	4,8
		У ₂	24,1	51,4	27,3	2,1	4,8
		У ₃	24,9	53,1	28,2	2,1	4,8
	R ₃	У ₁	20,0	44,9	24,9	2,2	4,5
		У ₂	24,5	57,6	33,1	2,4	4,3
		У ₃	25,3	60,8	35,5	2,4	4,2
	R ₄	У ₁	20,4	48,4	28,0	2,4	4,3
		У ₂	24,9	63,4	38,5	2,5	4,0
		У ₃	25,7	66,0	40,3	2,6	4,0

Примітки: R₁ – вологозарядковий полив (фон); R₂ – фон + поливи до колосіння;
 R₃ – фон + поливи до наливу зерна; R₄ – фон + поливи до молочної стиглості зерна;
 У₁ – без добрив; У₂ – на врожай 7,0 т/га; У₃ – на врожай 7,0 т/га + N₃₀

Висновки. За результатами енергетичного аналізу експериментальних даних доведено, що технологічні витрати на зрошення, використання мінеральних добрив і підживлення викликають істотне зростання витрат енергії. Найвищі технологічні витрати встановлені у варіантах з проведенням поливів до молочної стиглості зерна та внесенням розрахункових доз мінеральних добрив сумісно з підживленням – 25,7 ГДж/га. Найменші витрати енергії (19,2 ГДж/га) були на ділянках з фоновим вологозарядковим поливом та без використання добрив.

Максимальний енергетичний коефіцієнт на рівні 2,7 одержано у варіанті з сортом Кассіопея

при проведенні вегетаційних поливів до фази молочної стиглості зерна, при застосуванні мінеральних добрив як окремо, так і з підживленням сечовиною. На цьому ж варіанті спостерігалась мінімальна енергоємність одержання одиниці продукції. Найгіршим цей показник (в межах 5,2-5,3 ГДж/т) виявився на неполивних ділянках з сортом Дніпряна як без використання добрив, так і при їх внесенні.

Шляхом кореляційно-регресійного моделювання встановлені зони оптимуму витрат та приросту енергії відносно продуктивності досліджуваних сортів.

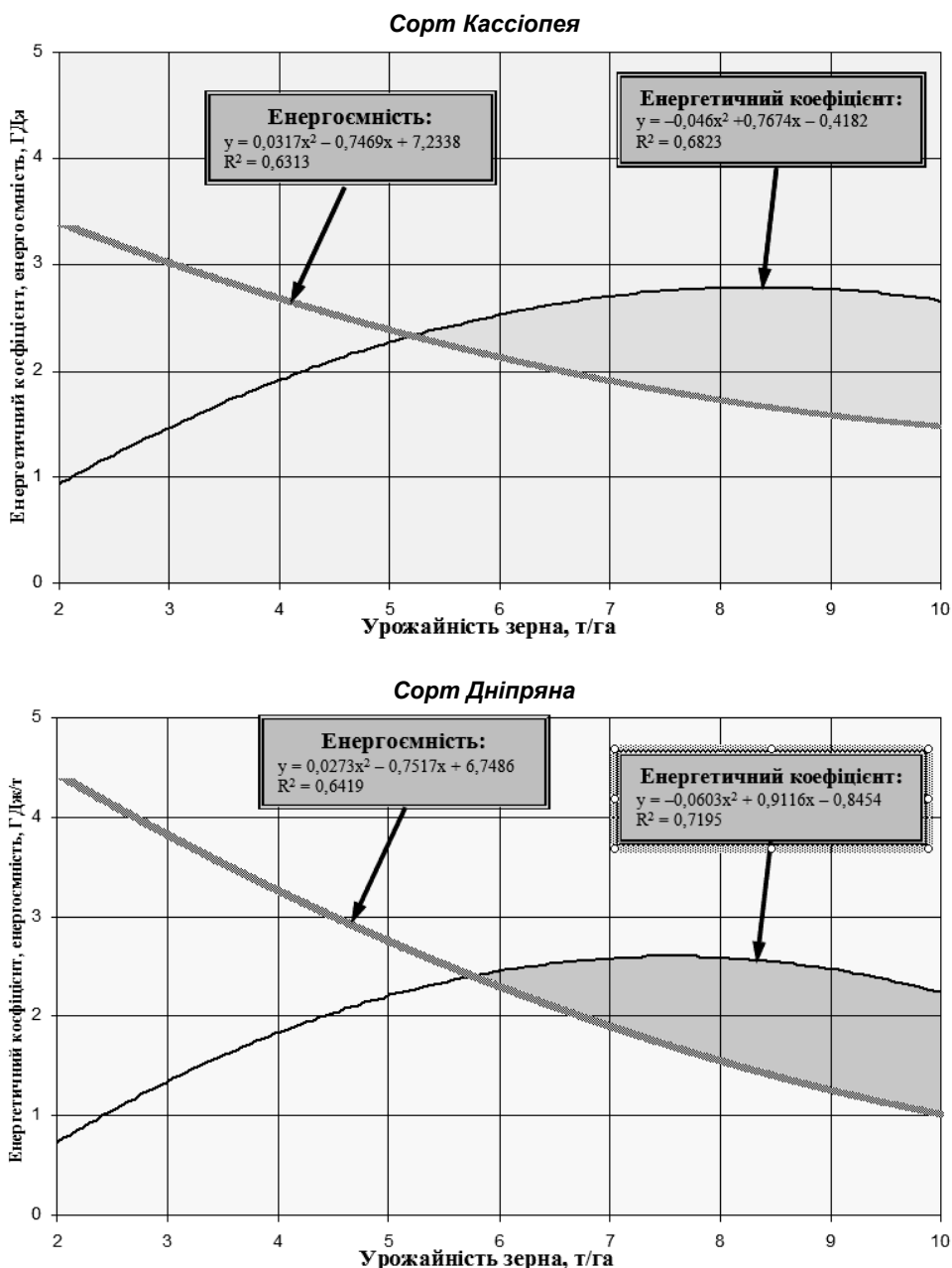


Рисунок 1. Статистичні моделі зони енергетичного оптимуму відносно врожайності досліджуваних сортів при поливах до фази молочної стиглості зерна, внесенні розрахункових доз добрив та підживленні сечовиною

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Біоенергетичні зрошувані агроєкосистеми. Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва (Південний Степ України) / За ред. Ю. Тараріко. – К.: ДІА, 2010. – 88 с.
2. Нетіс І.Т. Наукове обґрунтування та розробка енергозберігаючих технологій вирощування озимої м'якої і твердої пшениці на зрошуваних землях півдня України / Нетіс І.Т. // Дис. на здобуття наук. ступ. д.с.-г.н. – Херсон, 1998. – С. 124-129.
3. Тараріко Ю.О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур : методичні рекомендації / Ю.О. Тараріко, О.Є. Несмашна, Л.Д. Глущенко. – К.: Нора – прінт, 2001. – 60 с.
4. Ярчук І.І. Ефективність вирощування озимої твердої пшениці залежно від доз та співвідношень мінеральних добрив // Бюл. Ін.-ту зер. госп. – Дніпропетровськ, 2005. – № 23-24. – С. 98-100.
5. Методичні вказівки з планування та управління еколого-безпечними, водозберігаючими й економічно обґрунтованими режимами зрошення сільськогосподарських культур. – Херсон: Олді-плюс, 2010. – 152 с.
6. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України. Видання друге, доповнене / за ред. П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. – К., 2008. – 709 с.
7. Агроєкологічний потенціал пшениці в умовах південного Степу України: Методичні вказівки / [Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Писаренко П.В., Грабовський П.В. та ін.]. – Херсон: Айлант, 2010 р. – 126 с.
8. Горянский М. М. Методика полевых опытов на орошаемых землях. – К.: Урожай, 1970. – 261 с.
9. Добрынин Г.М. Рост и формирование хлебных и кормовых злаков. – Л.: Колос, 1979. – 275 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

11. Ушкаренко В.О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур / В.О. Ушкаренко, П.Н. Лазер, А.П. Остапенко, І.О. Бойко. – Херсон: Колос, 1997. – 21 с.

12. Смолієнко Н.Д. Методичні рекомендації до складання і розрахунку технологічних карт на вирощування і збирання сільськогосподарських культур / Н.Д. Смолієнко, С.М. Торська, Г.Є. Паламарчук, І.О. Гарболінський. – Херсон: Колос, 2007. – 34 с.

УДК 633.16+551.5

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ПРИ ЙОГО ВИРОЩУВАННІ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

П.В. ХОМЯК – кандидат с.-г. наук
Л.В. АНДРІЙЧЕНКО – кандидат с.-г. наук
М.П. ЗАЛЕВСЬКА
Миколаївська ДСДС ІЗЗ НААН України

Постановка проблеми. Ключовою проблемою сільськогосподарського виробництва нашої країни є прискорене і стійке нарощування об'ємів зерна. Перед працівниками сільського господарства постала важлива задача – забезпечити зростаючі потреби у високоякісному продовольчому і фуражному зерні, а також у зерні для технічної переробки. Однією з основних зернофуражних культур в Україні є ячмінь озимий, площі посівів якого досягають 1,3 млн. га, а валовий збір зерна по країні збільшився до 4 млн. тонн.

Останнім часом в умовах непомірно зростаючого диспаритету цін на основні засоби виробництва (техніка, добрива, ГСМ, засоби захисту рослин) і продукцію рослинництва, головним шляхом виживання сільгоспвиробників є освоєння низькозатратних (ресурсозберігаючих) технологій. Проте, аби реалізувати високий генетичний потенціал сучасних сортів ячменю озимого, необхідним є впровадження сучасних агротехнологій, важливою складовою яких є застосування мінеральних добрив на заплановану врожайність зерна.

Не дивлячись на високі адаптивні властивості, ячмінь – одна з культур сівозміни, яка найбільшою мірою реагує на рівень удобрення, природи зерна від застосування мінеральних добрив можуть сягати до 50 % [1]. Така відзивність ячменю на внесення добрив – одна з важливих умов для подальшого розширення його посівних площ. Однак у різних ґрунтово-кліматичних умовах дози мінеральних добрив різняться, також виникає необхідність перегляду і переоцінки ефективності удобрення ячменю озимого з урахуванням суттєвої зміни погодних умов при його вирощуванні.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання. Питанням оцінки впливу погодних умов на мінливість урожаю озимих зернових культур висвітлено багатьма вченими як у нашій країні, так і за кордоном [1, 2, 3]. А.И. Коровина, Н.Н. Наточиева, А.И. Бороданенко [4] встановили, що всім неврожайним рокам супроводжують ґрунтова посуха до сівби і невелика кількість опадів в період від посіву до припинення вегетації.

Значна увага в дослідженнях приділяється використанню показників агрометеорологічної інформації для програмування врожаю озимих. Так, З.А. Шостак та Л.А. Гриненко [5] відмічають можливість використання показників погодних умов вегетаційного періоду для корегування технології вирощування та отримання програмованого врожаю.

Авторами [6, 7] встановлено, що у сприятливих за зволоженням роки врожайність ячменю озимого

на 73-66 % визначається рівнем мінерального живлення, але в посушливий період ступінь впливу мінеральних добрив знижується до 15-30 %. Істотно зменшити залежність озимого ячменю від несприятливих погодних факторів, насамперед, посухи, допомагає науково-обґрунтоване використання добрив. Доля фактору «фон добрив» у формуванні врожаю зерна в такі роки визначається формою і дозами їх застосування [8].

Численними дослідженнями дослідних установ і практикою передових господарств доведено, що добрива забезпечують значне збільшення врожайності ячменю озимого на всіх типах ґрунтів. Навіть на родючих чорноземах правильне їх застосування істотно поліпшує умови живлення, прискорює розвиток рослин, ріст надземної маси і коренів, а, отже, збільшує стійкість проти посухи, зменшує негативну дію хвороб і шкідників, що і веде до підвищення врожайності. Урожайність зерна ячменю на фоні мінеральних добрив збільшується також внаслідок підвищення коефіцієнту збереженості рослин, коефіцієнту продуктивного куцання, маси 1000 зерен, озерненості колосу [2, 6, 7, 9, 10, 11].

Завданням досліджень було дослідити зміни урожайності зерна ячменю озимого залежно від попередників, рівня інтенсифікації технології вирощування культури (застосування мінеральних добрив та засобів захисту рослин) та погодних умов років вирощування.

Методика проведення досліджень. У зв'язку з цим на землях Миколаївської ДСДС ІЗЗ НААНУ у лабораторії зернових культур проводили відповідні дослідження. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний на карбонатному лесі, що характеризується високим вмістом калію, середнім – фосфору, та недостатньо забезпечений азотом. Потужність гумусового горизонту – 30 см, кислотність близька до нейтральної (рН 6,8). Площа посівної ділянки – 320 м², облікової – 160 м², повторність триразова. У різні роки досліджень (2001-2011 рр.) у схему досліду було включено такі сорти ячменю озимого: Росава, Скороход, Метелиця, Основа. Ячмінь розміщували по трьох попередниках – чорний пар, кукурудза на силос, пшениця озима, на які накладалися дві технології вирощування – інтенсивна та ресурсощадна. За інтенсивної технології, на відміну від ресурсощадної, передбачалося внесення основного удобрення N₃₀P₆₀ під культивування, що передувала передпосівній, підживлення N₃₀ у період відновлення весняної вегетації (ВВВ) поверхневим способом та інтегрований захист посівів від шкочинних організмів. Хіміч-

ний захист посівів здійснювали з урахуванням порогів економічної шкодочинності.

Агротехніка у досліді була загальноприйнятою для південного Степу України. Збирання проводили прямим комбайнуванням подільково самохідним комбайном «Сампо-130». Урожайність визначали методом суцільного обмолоту всієї площі облікової ділянки за повної стиглості зерна. Бункерний врожай з кожної ділянки зважували безпосередньо у полі, а після зважування відбирали середні зразки по 1 кг. Врожайність зерна визначали після його очищення

та перерахунку на стандартну 14 % вологість, визначену термостатно-ваговим методом. При постановці досліджень керувались методикою, прийнятою в державному сортопробуванні [12], дисперсійний аналіз дослідних даних здійснювався на ПЕОМ за Б.А. Доспеховим [13].

Результати досліджень. У середньому за роки досліджень (2001-2011 рр.) інтервал варіювання урожайності ячменю озимого становив 14,1-52,0 ц/га (табл. 1).

Таблиця 1 – Ефективність вирощування ячменю озимого залежно від попередника та інтенсифікації технології (середнє за 2001-2011 рр.)

Попередники	Урожайність, ц/га				Середня по технологіям вирощування
	Технологія вирощування		Відхилення ±		
	Ресурсо-ощадна	Інтенсивна	ц/га	%	
Чорний пар	35,6	40,5	4,9	13,8	38,1
Кукурудза на силос	23,1	35,0	11,9	51,5	29,1
Озима пшениця	19,5	34,2	14,7	75,4	26,9

НІР₀₅, ц/га – 2,19.

Проаналізувавши агрометеорологічні умови років досліджень, ми дійшли висновку, що за період 2001-2011 рр. у 36 % років (2004, 2005, 2006, 2007 рр.) спостерігали нестачу вологи у період оптимальних строків сівби, внаслідок чого виникала проблема отримання дружніх і своєчасних сходів. У 18 % років (2005, 2010 рр.) відмічалася весняна посуха у період куцїння – вихід в трубку рослин, коли відбувається формування елементів продуктивності колосу, а у 27 % років (2007, 2009, 2011 рр.) мало місце поєднання весняної і літньої посухи. У 55 % років спостерігалися посушливі умови у період літньої вегетації (2003, 2005, 2007, 2008, 2009, 2011 рр.), а саме значний негативний вплив на урожай ячменю мали посухи у період формування зерна. До того ж, у 2006 р. внаслідок несприятливих умов перезимівлі посіви ячменю повністю загинули. Нами був встановлений кореляційний зв'язок між рівнем урожаю ячменю озимого та вологозабезпеченістю осіннього ($r=0,58$) та весняного періоду ($r=0,75$).

Розрахунки показали, що сприятливим для формування врожаю був 2001 рік, який характеризувався теплою зимою та прохолодною погодою на початку літа. До того ж, у період закладки колосу опадів випало на 52 мм або 61 % більше норми, що й зумовило отримання найвищого врожаю за роки досліджень – 48,3 ц/га у середньому по досліді. Досить високий урожай зерна було отримано у 2008 році – 43,0 ц/га. У даному році осінні опади дозволили отримати дружні сходи ячменю, внаслідок раннього відновлення вегетації та достатньої кількості опадів у період куцїння – вихід в трубку рослин (випало 122 мм, що на 37 мм більше норми) рослини сформували достатньо продуктивний колос. Найнижча урожайність ячменю озимого була зафіксована у 2007 році – 15,2 ц/га. Весна поточного року видалась надзвичайно сухою, тривала відсутність ефективних опадів у весняно-літній період та мали місце атмосферна та ґрунтова посухи. Поряд зі зрідженням посівів, відбувалося послаблення інтенсивності закладки генеративних органів, відмирання верхніх колосків у колосі, формування мілкого та щуплого зерна.

Аналіз урожайних даних показав, що вони залежали як від системи удобрення й захисту рослин, так і від попередника. Вплив попередників на продуктивність ячменю озимого, насамперед, визначався запасами продуктивної вологи в ґрунті, які залишилися в ньому після їх збирання. Максимальна урожайність культури була відмічена при розміщенні її по чорному пару – за інтенсивної технології – 40,5 ц/га, за ресурсоощадної – 35,6 ц/га. Після кукурудзи на силос середня урожайність ячменю озимого по досліді становила на неудобреному фоні 23,1 ц/га, на удобреному з використанням системи захисту рослин – 35 ц/га, після пшениці озимої ці показники відповідно дорівнювали: 19,5 та 34,2 ц/га.

Отже, при розміщенні ячменю озимого по кращому попереднику (чорний пар) різниця у урожайності його зерна при вирощуванні за інтенсивною та ресурсозберігаючою технологією була найменшою – 4,9 ц/га або 13,8 %. Це пояснюється добрим фітосанітарним станом та достатньою кількістю вологи й поживних речовин у полі чорного пару навіть без застосування хімізації. При розташуванні культури по гіршим попередникам приріст урожайності зерна від удобрення та проведення інтегрованого захисту рослин збільшувався: після кукурудзи на силос – 11,9 ц/га або 51,5 %, після пшениці озимої – на 14,7 ц/га або 75,4 %. Таким чином, ефективність інтенсифікації технології зростала при розміщенні ячменю озимого по гірших попередниках. Без добрив і захисту рослин його урожайність після цих попередників становила в середньому лише 21,3 ц/га (тоді як у чорному пару за цих же умов вона становила 35,6 ц/га), що зумовлено низьким вмістом елементів живлення в ґрунті, передусім азоту, а також значним розвитком шкодочинних організмів.

У специфічних погодних умовах вегетаційних періодів досліджуваних років, що відзначались контрастністю температурного режиму і збільшенням посушливих етапів, встановлено стабілізуючий вплив мінеральних добрив на формування урожайності зерна. У середньому за 2001-2011 рр. за внесення добрив урожайність ячменю була вищою, ніж на контролі на 10,5 ц/га або 40,2 %. Приріст урожайності зерна від удобрення коливався залежно від року вирощування від 7,4 до 19,1 ц/га. Найвищі прирости урожаю – 19,1 та 18,9 ц/га були відмічені за вирощування культури у 2003 та 2009 роках. У гостропосушливих умовах 2007 року урожай удобрених варіантів

був на 2 ц/га менше, ніж на неудобреному контролі. Причому дисперсійний аналіз дослідних даних показав, рівень урожайності у даному році був достовірно однаковим на обох фонах живлення.

Висновок. Отже, погодні умови суттєво впливають на продуктивність ячменю озимого, найбільші врожаї його зерна отримано за достатніх умов зволоження осіннього і весняного періоду вегетації. За вирощування ячменю озимого в бogarних умовах південного Степу України найвищу врожайність – 35,6-40,5 ц/га забезпечує попередник чорний пар. Високого рівня урожайності (на рівні 35 ц/га) можна досягти, якщо розміщувати ячмінь озимий після кукурудзи на силос, вносити під основний обробіток ґрунту $N_{30}P_{60}$, проводити позакореневе підживлення N_{30} у період відновлення весняної вегетації спільно з інтегрованим захистом рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Влияние погодных условий, предшественников и удобрений на урожайность озимого ячменя // Степное земледелие. – К.: Урожай, 1988. – Вып. 22. – С.52-55.
2. López, M.V. Growth, yield and water use efficiency of winter barley in response to conservation tillage in a semi-arid region of Spain / M.V. López, J.L. Arrúe // Soil Till. Res. – 1997. – № 44. – P. 35-54.
3. Madić M. Prinos zrna novih sorti pivskog ječma u različitim agroekološkim uslovima // M. Madić, A.S. Paunović, N. Bokan, B. Veljković / Acta agriculturae Serbica. – 2006. – vol. 11. – br. 22. – str. 29-35.

4. Коровин А.И. Колебания урожайности озимой пшеницы и их связь с агрометеорологическими условиями восточной части Краснодарского края // А.И. Коровин, Н.Н. Наточиева, А.И. Бороданенко. – Тр. Гидрометеорол. НИИ центра СССР. – 1987. – № 289. – С. 150-161.
5. Шостақ З.А. Об использовании агротехнической информации при программировании урожая озимой пшеницы // З.А. Шостақ, Л.А. Гриненко. – Метеорология и гидрология. – 1987. – №11. – С. 99-105.
6. Петкилев П.В. Интенсивная технология возделывания озимого ячменя на юге УССР: Лекция / П. В. Петкилев, С. В. Лыков: Кишин. с.-х. ин-т им. М. В. Фрунзе. — Кишинев : КСХИ, 1990. — 24 с.
7. Небытов В.Г. Урожайность зерновых в зависимости от погодных условий и удобрений / Небытов В.Г. // Земледелие. – 2005. – №2. – С.24-25.
8. Система удобрений зерновых, овощных и кормовых культур / В.Т. Куркаев, Н. Е. Редькин и др. — Краснодар: КСХИ, 1982. — 182 с.
9. Паламарчук В.Д. Продуктивність сортів ячменю залежно від систем удобрення / В.Д. Паламарчук // Хранение и переработка зерна. – 2009. – № 2. – С. 32-34.
10. Беляков И.И. Технология выращивания ячменя / И.И. Беляков. – М.: Агропромиздат, 1985. — 119 с.
11. Bole J.B. Spring soil water, precipitation, and nitrogen fertilizer: effect on barley grain protein content and nitrogen yield // J.B. Bole, U.J. Pittman / Can. J. Soil Sci. – 1980. – № 60. – P. 471-477.
12. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. – К., 2000. – 100 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.15:632.95

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ ПРОТРУЙНИКАМИ

О.Д. ШЕЛУДЬКО – кандат біолог. наук
 Інститут зрошуваного землеробства НААН
О.Є. МАРКОВСЬКА – кандат с.-г. наук
І.М. МРИНСЬКИЙ – кандат с.-г. наук
 ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. У вирішенні проблеми подальшого підвищення врожаю зрошуваної кукурудзи і збільшення валового виробництва зерна в південному Степу України важлива роль належить захисту посівів від комплексу шкідливих організмів. З грибних хвороб кукурудзи найбільш поширені пліснявіння насіння і проростків, пухирчаста і летюча сажки, стеблові та кореневі гнилі [1, 2, 3].

Найбільшу небезпеку посівам кукурудзи у весняний період становить комплекс ґрунтових шкідників (дротяники, несправжні дротяники, личинки шведської мухи, південний сірий довгоносик та інші), чисельність яких в останні роки істотно збільшилась, чому сприяло порушення науково-обґрунтованих сівозмін, зростання засміченості полів, пом'якшення клімату та інші чинники [2, 3, 4, 5].

Захист посівів кукурудзи від шкідливих організмів включає комплекс організаційно-господарських, агротехнічних та хімічних прийомів. Система хімічного захисту кукурудзи починається з передпосівного протруєння насіння. Цей прийом на посівах зернових в нашій країні застосовується більше 60-ти років. Значно пізніше його стали використовувати для захисту посівів кукурудзи від ґрунтоживучих та інших шкідливих комах. Арсенал протруйників насіння, дозволених до використання в Україні, за цей період

значно розширився і змінився, і зараз налічує більше 20 препаратів, більшість з яких захищають сходи та рослини кукурудзи від поширених грибних хвороб [6, 7]. З цього переліку лише 8 протруйників рекомендовані для захисту посівів кукурудзи від ґрунтоживучих та наземних шкідливих комах (Гаучо, з.п., Космос 250, т.к.с., Команч, з.п., Круїзер 350 FS, т.к.с., Нупрід 600, к.с., Пончо FS 600, т.к.с., Семафор 20 ST, т.к.с., Форс Зеа 280 FS, т.к.с.).

Аналізуючи спектр захисної дії рекомендованих в Україні протруйників насіння кукурудзи, видно, що серед них відсутні препарати з комплексним захистом від хвороб та шкідників. При необхідності захисту посівів від комплексу шкідливих організмів науковці рекомендують застосовувати бакові суміші фунгіцидних та інсектицидних протруйників. Проте, конкретні рекомендації щодо застосування бакових сумішей протруйників для захисту посівів кукурудзи відсутні, як в Україні, так і в інших країнах світу. В зв'язку з цим проведені дослідження є актуальними для сільгоспвиробників різних регіонів України.

Метою дослідів було вивчення ефективності застосування бакових сумішей протруйників для захисту зрошуваних посівів кукурудзи від грибних хвороб і фітофагів.

Методика досліджень. Лабораторні та польові дослідження проводили в 2006-2010 рр. на зрошуваних землях дослідного поля Інституту зрошеного землеробства НААНУ. При плануванні та проведенні дослідів керувались загально визначеними методиками і методичними рекомендаціями [8, 9].

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

Попередником кукурудзи була соя. Повторність ділянок дослідів чотириразова. Розмір ділянок – 100 м².

Агротехніка загально визначена для зони зрошення півдня України – лущення на 10-12 см, оранка на 23-25 см, передпосівна культивування на глибину 8 см, посів сівалкою СПЧ-6, прикочування. Перед сівою в усіх варіантах внесли гербіцид Фронт'єр Оптима (1,2 л/га). Зрошення проводили за допомогою дощувальної машини ДДА-100 МА. Зрошувальна норма складала 1200 м³/га (сходовикликаючий полив 200 м³/га і 2 поливи по 500 м³/га у фазу цвітіння і формування зерна).

Для захисту рослин кукурудзи від грибних хвороб вивчали протруйники Корріоліс, т.к.с., від шкідливих комах – Космос 250, т.к.с., Круїзер 350 FS, т.к.с. і Семафор 20 ST, т.к.с.

Корріоліс, т.к.с. – препарат системної та контактно-проникаючої дії для боротьби з ґрунтовими інфекціями та хворобами сходів. Має сильну захисну дію проти пухирчастої і летючої сажок, стеблових та кореневих гнилей. Випускається у формі текучого концентрату суспензії. Рекомендована норма витрати – 0,2 л/т насіння.

Круїзер 350 FS, т.к.с., Космос 250 т.к.с. і Семафор 20 ST, т.к.с. – препарати контактно-шлункової дії, які застосовуються проти комплексу ґрунтоживучих (дротяники, несправжньодротяники) та наземних фітофагів – мідяки: кукурудзяний, широкогрудий, чорний; сірий та південний сірий довгоносики, шведська муха, попелиці, блішки, західний кукурудзяний жук та інших шкідників. Рекомендована норма витрати Круїзера 350 FS (6,0-9,0л/т), Космоса 250 (4,0л/т), Семафора (2,0-2,5л/т).

Результати досліджень. При вивченні впливу дії нових протруйників на посівні якості насіння кукурудзи впродовж 2006-2008 рр. негативного впливу на розвиток сходів та молодих рослин не відмічено. У насіння, обробленого цими протруйниками, енергія проростання на 4,9-7,5% вища, порівняно з контролем. Лабораторна та польова схожість протруєного насіння, відповідно, на 5,7-7,8 і 5,9-7,8% вища за контроль (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив протруйників на посівні якості насіння кукурудзи (ІЗЗ, 2006-2008 рр.)

№ п/п	Протруйник	Норма витрати препарату, л/т	Енергія проростання (на 3-й день), %	Лабораторна схожість (на 7-й день), %	Польова схожість, %
1	Контроль (без хімічного захисту)	-	76,8	87,2	84,9
2	Корріоліс, т.к.с. + Круїзер 350 FS, т.к.с.	6,0 0,2	84,3	95,0	92,7
3	Корріоліс, т.к.с. + Космос 250, т.к.с.	0,2 4,0	82,5	93,4	91,5
4	Корріоліс, т.к.с. + Семафор 20 ST, т.к.с.	0,2 2,0	81,7	92,9	90,8
	НІР ₀₅ , %		4,81	3,57	3,43

Застосування протруйника Корріоліс надійно захистило насіння та проростки кукурудзи від пліснявіння. Так, в середньому за три роки (2006-2008 рр.) ефективність захисту насіння від пліснявіння досягала 98%.

Серед хвороб кукурудзи у роки досліджень господарське значення мали пухирчата сажка (*Ustilago zeaе Beckm.*) та фузаріозна гниль стебел (*Fusarium moniliforme*, *F. gibbosum*). Ураження рослин цими хворобами в варіантах без захисту становило, відповідно, 3,42 і 9,4 та 4,8 і 11,8%.

Результати обліків в середньому за 2006-2010 рр. свідчать про те, що обробка насіння протруйником Корріоліс сприяла зменшенню ураження рослин кукурудзи стебловими гнилями у 5,9-6,6 рази, а в 2010 році – в 6,2-9,0 рази. Ефективність протруйника Корріоліс проти пухирчастої сажки кукурудзи у 2006-2010 рр. складала 77,6-87,7% та 72,9-87,7% у 2010 році (табл. 2).

Насіння та сходи зрошеної кукурудзи щорічно пошкоджують дротяники. Серед них найбільш поширені личинки коваліків: степового (*Agriotes gurgistanus Fald.*), широкого (*Selatosomus latus L.*), бурого (*Melanotus brunnpipes Germ.*), червоно-бурого (*Melanopus fusciceps Gull.*) та посівного (*Agriotes sputator L.*). Спостереження за розвитком відмічених фітофагів свідчить, що їх чисельність та шкодочинність на зрошуваних посівах кукурудзи, відповідно в 3,8 і 3,5 рази вище, порівняно з незрошуваними посівами.

У 2006-2010 рр. заселеність дротяниками перед сівою кукурудзи становила 100%, з чисельністю шкідників 3,6-4,9 екз./м², у 2010 р. – 2,6-4,0 екз./м².

Менш поширені такі фітофаги, як: піщаний мідяк (*Opatrum sabulosum F.*) та сірий (*Tanumecus palliatus F.*) і південний сірий (*Tanumecus palliatus Gyll.*) довгоносики. Чисельність їх в роки досліджень була нижче порогової чисельності.

Ефективність захисної дії Круїзер 350 FS, т.к.с., Космос, т.к.с. і Семафор 20 ST, т.к.с. наведена в таблиці 2.

Кращу ефективність проти дротяників проявив протруйник Круїзер 350 FS, т.к.с. Так, чисельність шкідника зменшилась у середньому за 2006-2010 рр. на 87,1% та в 2010 р. на 87,7%, відсоток випавшого насіння, відповідно, з 2,7 до 0,3%. Пошкодженість молодих рослин у роки досліджень зменшилась, відповідно, в 7,5 та 3,25 рази, що сприяло збереженню 1,05 т/га зерна у 2006-2010 рр., у 2010 році – 0,96 т/га.

Протруйник насіння Космос дещо поступався за ефективністю Круїзеру. Так, середня технічна ефективність за роки досліджень становила 85,8%. Найнижчу ефективність проявив протруйник Семафор (83,3% у 2006-2010 рр. і 84,6 у 2010 році). Кількість збереженого зерна в варіантах цих протруйників становила, відповідно, 0,91 і 0,86 т/га.

Таблиця 2 – Ефективність протруйників насіння кукурудзи проти шкідників та хвороб (ІЗЗ, 2006-2010 рр.)

№ п/п	Протруйник	Норма витрати препарату, л/га	Ураження рослин, %		Ефективність, %		Пошкодження дротяниками, %		Ефективність, %	
			стеблові гнилі	пухирчаста сажка	стеблові гнилі	пухирчаста сажка	насіння	рослини	% випвшого насіння	зниження запасу дротяників
1	Контроль (без хімічного захисту)	-	9,4 11,8	3,42 4,80	-	-	7,5 5,7	3,9 2,9	2,8 2,7	-
2	Корріоліс + Круізер 350 FS, т.к.с.	0,2 6,0	1,43 1,90	0,46 0,59	84,8 83,9	86,1 87,7	1,0 1,1	1,2 0,9	0,1 0,3	87,1 87,7
3	Корріоліс + Космос 250, т.к.с.	0,2 4,0	1,57 1,30	1,45 1,78	83,3 88,9	77,6 76,9	1,5 1,5	1,6 1,4	0,2 0,6	85,8 85,4
4	Корріоліс + Семафор 20 ST, т.к.с.	0,2 2,0	1,49 1,60	0,42 0,67	75,5 79,6	87,7 86,0	1,3 1,7	1,2 1,0	0,3 0,5	83,3 84,6

чисельник – 2006-2010 рр.
знаменник – 2010 р.

При аналізі зерна кукурудзи в токсикологічній лабораторії залишків пестицидів не виявлено.

Високу ефективність комплексного захисту посівів зрошуваної кукурудзи від ґрунтоживучих і наземних шкідників (дротяники, чорниші, довгоносики) та грибних хвороб (пліснявіння насіння, пухирчаста сажка, стеблові гнилі) проявила бакова суміш протруйників Корріоліс і Круізер 350 FS (0,2-6,0 л/т насіння) у дослідному господарстві “Асканійське” Каховського району Херсонської області, що виключило необхідність застосування фунгіцидів протягом усього періоду вегетації культури. Виробниче випробування суміші інсектицидного і фунгіцидного протруйників на площі 46 га надійно захистило посіви кукурудзи від комплексу шкідливих організмів, що сприяло збереженню від втрат 0,93 т/га зерна.

Висновки. Екологічно безпечна технологія захисту зрошуваної кукурудзи від хвороб і шкідників сприяла оптимізації фітосанітарного стану культури та збереженню від втрат 0,96-1,05 т/га зерна. Лабораторна та польова схожість протруєного насіння баковою сумішшю протруйників на 5,7-7,8 і 5,9-7,8% вище за контроль.

Кращу ефективність проти дротяників проявив протруйник Круізер 350 FS, т.к.с., при застосуванні якого чисельність шкідника зменшилась на 87,1%. Відсоток випвшого насіння зменшився з 2,7 до 0,3%. Протруйник Корріоліс проявив високу ефективність у боротьбі з пліснявінням насіння, пухирчастою сажкою та стебловими гнилями. Ураження рос-

лин кукурудзи стебловими гнилями, порівняно з контролем, зменшилось у 5,9-9,0 рази. Технічна ефективність захисту від пухирчастої сажки та стеблових гнилей складала, відповідно, 77,6-87,7 і 75,5-88,9%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гаврилук В. Выращивание попкорна. // Агровісник України, № 11, 2007. С. 31-35.
2. Захист кукурудзи від хвороб і шкідників / В.В. Кириченко, В.П. Петренко, І.А. Гур'єва та ін. // Посібник українського хлібороба. Науково-виробничий щорічник, 2008. – С. 14-31.
3. Сикало О. Карантинні шкідливі організми кукурудзи в Україні // Пропозиція, № 11-12, 2009.
4. Трибель С.О., Стригун О.О., Бахмут О.О., Бойко М.Г. Шкідники кукурудзи. К.: Колоб'іг, 2009, 51 с.
5. Трибель С.О., Гетьман М.В., Бахмут О.О. Захист кукурудзи від шкідників // Карантин і захист рослин, № 1, 2009. С. 5-9.
6. Писаренко В.М., Колесніков Л.О., Федоренко Ю.Н. Екологізація системи захисту кукурудзи // Захист рослин: Міжвід. темат. наук. зб. – К.: Урожай, 1993. – Вип. 40. – С. 9-13.
7. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Журнал “Пропозиція”, спец. випуск. – К.: Юнівест Медіа, 2010. – 541 с.
8. Методики випробування і застосування пестицидів. За ред. проф. С.О. Трибеля. К.: Світ, 2001. – 448 с.
9. Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. та ін. Обліки шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. – К.: Урожай, 1986. – С. 86-107.

УДК 633.18:631.6:631.4(477.72)

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ РИСУ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ДЛЯ УМОВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Р.А. ВОЖЕГОВА – доктор с.-г. наук
О.І. ОЛІЙНИК

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Для задоволення потреб населення України у достатній кількості високоякісної продукції рису (круп) необхідно підвищити урожайний потенціал у нових сортів: ранньостиглих – до 8,0-8,5 т/га і вище, у середньостиглих – до 9,5-

10,0 т/га і вище. Біокліматичний потенціал півдня України за наявності сортів рису нового типу відповідного фітоценозу забезпечує формування урожаю зерна 10-12 т/га. У сучасних сортів рису у порівнянні з сортами попередніх сортозамін виявлено скоро-

чення вегетаційного періоду, підвищення урожайності, зниження вмісту хлорофілу у листках, скорочення довжини прапорцевого листка, підвищення толерантності до загущення. Проте на виробничому рівні відмічається недостатній рівень продуктивності рису, що обумовлює необхідність створення сортів нового типу за допомогою моделювання урожайності зерна, показників структури врожаю, ознак рослин у посівів, біологічних особливостей рослин та якості врожаю.

Стан вивчення проблеми. Вирішення проблеми підвищення продуктивності рису ускладнюється тим, що сучасні сорти за низкою характеристиками практично не мають переваг над дикими формами [1, 2]. Крім того, існують дані, що продуктивність ценозу чи окремої рослини прямо не пов'язана з розмірами листового асиміляційного апарату. Існують інші, ще не розпізнані генетичні механізми фотосинтезу, які мають прямий вплив на зернову продуктивність. Розроблена модель сорту повинна мати такі відомості: характеристику енергетичного потенціалу зони вирощування майбутнього сорту; детальний опис селекційно-значущих ознак із обґрунтуванням їх важливості для продуктивності, якості продукції і стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища; генетичний аналіз природи селекційних ознак; перелік донорів і джерел важливих властивостей [3].

У моделі майбутнього сорту необхідно є наявність таких основних властивостей: гарантія високої урожайності; запрограмована урожайність у достатньо широкому ареалі екологічних умов; можливості застосування інтенсивної технології вирощування; забезпечення високої якості продукції; стійкість проти абіотичних і біотичних факторів довкілля. Бажано, щоб ці перераховані властивості поєднувались в одному сорті з максимальним вираженням. Практично це досягається з великими труднощами і дуже рідко, тому що живий організм – це складна генетична система, в якій всі біологічні процеси взаємопов'язані, і часто інтенсифікація одного процесу тягне за собою послаблення іншого. Через це побудова моделі сорту точними методами, як це здійснюється в математичній теорії оптимального управління, – річ нереальна в найближчому майбутньому. Відомо, що збільшення площі листової поверхні суперечить основній властивості високопродуктивного ценозу, в якому за зростання числа рослин необхідно зберігати високу продуктивність кожної з них. Збільшення ж листової поверхні рослин погіршує світлові умови фотосинтезу. При цьому форма листків відіграє суттєву роль у світловому режимі. Показано, що фотосинте-

зуюча поверхня жолобкуватих листків більш ефективно спрацьовує на фонді запасних метаболітів [4, 5].

За листового індексу, який перевищує оптимальний, листки настільки затінують один одного, що витрати метаболітів на дихання переважають приріст сухої речовини у процесі фотосинтезу. Натомість для напівкарликових сортів з майже вертикальним розміщенням листків оптимальне значення листового індексу ще невизначене, але відомо, що у таких рослин фонд метаболітів за рахунок фотосинтезу переважає витрати на дихання [6-8].

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було змоделювати продуктивність різних за скоростиглістю сортів рису в умовах півдня України та встановити оптимальні параметри моделей ранньо- та середньостиглого сортів досліджуваної культури.

Польові дослідження проведені в Інституту рису НААН України (м. Скадовськ, Херсонська обл.) та на Кілійській дослідній станції рису (Одеська обл.) згідно загальноприйнятих методик дослідної справи [9].

Результати досліджень. У процесі досліджень нами були визначені параметри моделі майбутніх сортів з використанням відповідних статистичних показників (коефіцієнтів регресії та кореляції). Очевидно, що у відповідності до задач виробництва сорти рису мають різне призначення: по-перше (з метою оптимального використання площі рисових зрошувальних систем), у структурі посівних площ повинні мати місце ранньостиглі сорти (придатні як попередник для озимих культур), по-друге, рисова зрошувальна система повинна давати максимальний вихід своєї прямої продукції, тобто зерна рису.

Модель сорту рису повинна бути диференційована за тривалістю вегетаційного періоду і відповідати вимогам виробництва. Але реальні моделі сортів існують, і створені вони не математичними, а біологічними методами. Людина володіє незаперечною перевагою перед машиною – вмінням приймати евристичні (інтуїтивні) рішення, що базуються на багаторічному досвіді та знаннях. Якраз знання і досвід дозволяють селекціонерам створювати такі моделі сортів, які наближаються до оптимальних. Прикладом цього може бути характеристика еталонної рослини перспективного сорту рису (табл. 1).

Рис протягом вегетації знаходиться у воді, у результаті цього тканини рослин розрихлюються і стебло втрачає міцність, через це посіви часто вилягають і при збиранні втрачається 0,1-1,2 т/га зерна.

Таблиця 1 – Характеристика еталонної рослини перспективного сорту рису

Показник	Сорт	
	скоростиглий	середньостиглий
Тривалість вегетаційного періоду, дні	95-115	120-125
Висота рослин, см	80-100	90-110
Довжина волоті, см	20-25	25-30
Число колосків у волоті, шт.	100-110	130-150
Маса 1000 зерен, г	30-35	31-35
Плівчастість, %	15-17	15-17
Вихід крупки, %	75-77	75-77
Урожайність, т/га	7,5-8,5	9,0-10,0

У багатьох країнах світу в селекції високопродуктивних, стійких до вилягання сортів рису використовуються гени карликовості сорту Ді-Джоу-Ву-Ген. Сорти, носії цих генів, володіють багатьма цінними

ознаками, які можна використовувати в програмуванні селекції. Рослини у них не чутливі до тривалості дня, короткостеблові, мають міцне, стійке до вилягання стебло, синхронно кущаться, створюють ве-

лику кількість бокових стебел, які дозрівають одночасно. Листки у них темно-зелені, товсті, короткі, прямостоячі, їх число на одиницю довжини стебла вище, ніж у звичайних сортів. Сукупність цих особливостей забезпечує більш рівномірне освітлення листкової поверхні, знижує втрати світла в результаті відбиття, зменшує взаємне затінення листків, збільшує тривалість їх функціонування і в кінцевому результаті сприяє більш інтенсивному фотосинтезу. Ці сорти добре реагують на внесення добрив і забезпечують одержання високих урожаїв. Суттєвим є й те, що співвідношення зерна й соломи у них більш раціональне.

Порівняння даних по сортах Мутан-428 та Дніпровський свідчить про перевагу більш «молодого» сорту: він характеризується підвищеними параметрами елементів продуктивності, кущистості. Особливо слід відзначити положення листкової поверхні у просторі. Фактично, цей показник визначається співвідношенням параметрів прапорцевого листка: чим менший даний показник, тим більша ефективність роботи листкової поверхні. Значну роль відіграє положення листового апарату у просторі. При високому відповідному показнику листок характеризується невеликим кутом відхилення від стебла, при низькому навпаки. Тому особливої уваги заслуговує проблема створення форм з широким та коротким прапорцевим листком.

В польових дослідах в умовах Одеської області урожайність зерна досліджуваних сортів рису – Україна-96, Онтаріо, Віконт неоднаковою мірою коливалась залежно від факторів умов, що пов'язано різницею погодних умов. Наприклад, в 2011 р. максимальна урожайність зерна рису 7,31 т/га була отримана на ділянках з сортом Віконт, проведенні оранки та використанні фонового внесення мінеральних добрив і підживленні карбамідом і Кристалом. Найменшим (5,42 т/га) даний показник був у варіанті з сортом Україна-96, дискуванні на глибину 14-16 см та використанні мінеральних добрив дозами $N_{60}P_{60}K_{30}$. В середньому по сортовому складу також переважав сорт Віконт, який сформував урожайність зерна на рівні 6,79 т/га (рис. 1). При вирощуванні сортів Україна-96 та Онтаріо цей показник знизився на 0,18-0,87 т/га або на 3,0-14,7%.

Основний обробіток ґрунту більшою мірою впливав на продуктивність сортів рису, що вивчались. Так, при дискуванні на глибину 14-16 см даний показник становив 6,06 т/га, а при застосуванні оранки на глибину 20-22 см збільшився до 6,48 т/га або на 6,9%. Окремо по кожному сорту урожайність зростала у варіантах з оранкою порівняно з дискуванням на 0,35-0,47 т/га або на 5,9-7,5%.

Проведення підживлень обумовило зростання досліджуваного показника з 5,90 до 6,27-6,49 т/га або на 6,3-10,0%. Найвища продуктивність культури була відмічена на ділянках з фоновим удобренням, а також підживленням карбамідом і Кристалом.

У 2012 р. внаслідок підвищеного температурного режиму зафіксовано найбільший рівень урожайності зерна в досліді – 7,68 т/га (рис. 2). Такий рівень продуктивності забезпечив сорт Віконт, оранка та підживлення карбамідом і Кристалом.

Найменший рівень продуктивності рослин відмічений на сорті Україна-96 при проведенні дискування на глибину 14-16 см та використанні лише фонового внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{30}$.

По сортовому складу перевагу мали сорти Онтаріо і Віконт, які сформували урожайність зерна

7,17-7,21 т/га. На сорті Україна-96 даний показник знизився до 6,39 т/га або на 12,2-12,8%.

На всіх досліджуваних сортах відмічено зниження врожайності зерна при використанні дискування на глибину 14-16 см замість оранки на глибину 20-22 см. Таке зменшення продуктивності рослин рису становило: на сорті Україна-96 0,39 т/га (або 6,3%); на сорті Онтаріо – 0,56 т/га (або 8,1%); на сорті Віконт – 0,58 т/га (або 8,4%).

В досліді встановлена позитивна дія використання підживлень стосовно збільшення врожайності зерна рису. При застосуванні карбаміду на фоні фонового внесення мінеральних добрив зафіксовано зростання даного показника на 0,18 т/га або на 7,6%. При додатковій обробці посівів комплексними мікродобривами Кристалон і ROST-концентрат подібне зростання було на рівні 0,18 та 0,10 т/га або на 10,3 і 8,8%.

Найвища врожайність, у середньому за два роки досліджень, на рівні 7,50 т/га, була отримана у варіанті з сортом Віконт, при проведенні оранки на глибину 20-22 см, використанні фонового удобрення дозою $N_{60}P_{60}K_{30}$ при сумісному підживленні карбамідом і Кристалом. Найменша продуктивність рослин – 5,61 т/га, була на сорті Україна-96 за дискового обробітку ґрунту та застосування лише фонового удобрення. Максимальний рівень урожаю зерна сформував сорт Віконт – 7,00 т/га. При вирощуванні сортів Україна-96 та Онтаріо даний показник знизився на 0,36-0,84 т/га або на 5,1-11,9%. Проведення оранки сприяло зростанню продуктивності рослин і формуванню високого врожаю рису на всіх сортах. Здійснення підживлень позитивно позначилось на врожайності зерна рису, оскільки на ділянках з фоновим внесенням мінеральних добрив даний показник становив 6,19, а при додаткових підживленнях збільшився до 6,62-6,83 т/га або на 6,5-9,3%. Найбільшу ефективність і ріст урожайності забезпечило застосування Кристалону на фоні основного внесення мінеральних добрив та проведення підживлення карбамідом.

Висновки. У розробленій перспективній моделі сортів рису підвищення урожайного потенціалу має здійснюватися за оптимальної тривалості вегетаційного періоду: ранньостиглих сортів – 95-115 днів, середньостиглих – 120-125 днів; ідеальний сортотип – напівкарлик (довжина стебла 85-100 см) з довгим, вертикально-розкидистим суцвіттям та ерекційним розташуванням листків; довжина волоті має досягати 28-30 % довжини стебла, продуктивність волоті 3-4 г. Новий сортотип має володіти високоефективними генетичними системами адаптації до високої густоти рослин у фітоценозі (500-600 продуктивних стебел на 1 м²) і здатністю споживати підвищені дози елементів ґрунтового живлення.

В польових дослідах доведено, що максимальну врожайність зерна (понад 7,0 т/га) забезпечує середньостиглий сорт Віконт. В якості основного обробітку ґрунту доцільно проведення оранки на глибину 20-22 см, яка за впливом на врожайність переважає мілкий дисковий обробіток на глибину 14-16 см. Найкращою виявилася система удобрення, яка складалася з внесення під основний обробіток ґрунту мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{90}K_{30}$ та проведення підживлень посівів карбамідом (N_{30}) сумісно з комплексним мікродобривом Кристалон.

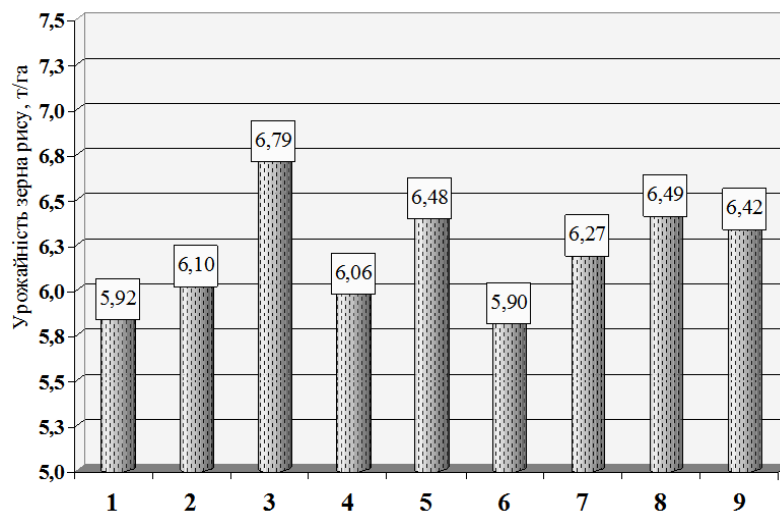


Рис. 1. Факторіальна врожайність зерна сортів рису в 2011 р. за різних способів основного обробітку ґрунту та фону мінерального живлення:
 1 – сорт Україна-96; 2 – сорт – Онтаріо; 3 – сорт Віконт; 4 – дискування на глибину 14-16 см; 5 – оранка на глибину 20-22 см; 6 – N60P60K30 (фон); 7 – Фон + N30 (підживлення); 8 – Фон + N30 + Кристалон; 9 – Фон + N30 + ROST-концентрат

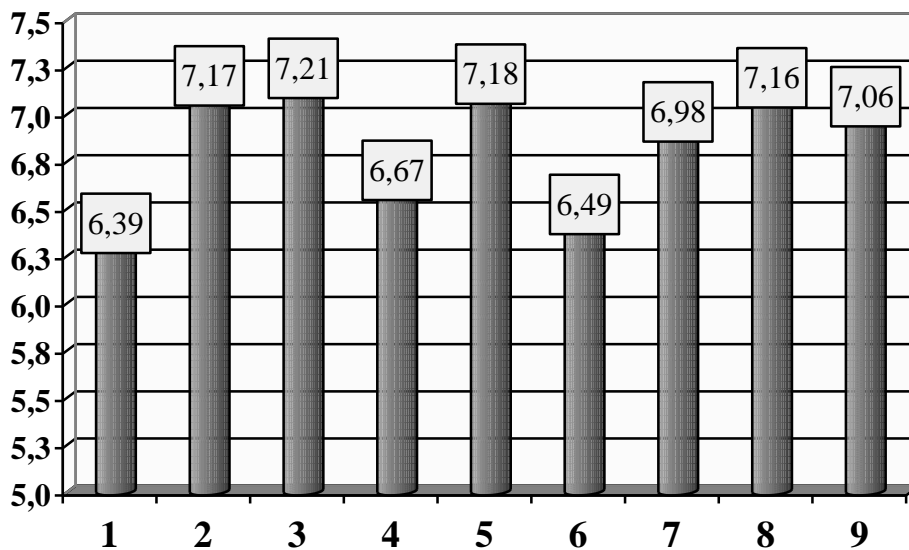


Рис. 2. Факторіальна врожайність зерна сортів рису в 2012 р. за різних способів основного обробітку ґрунту та фону мінерального живлення:
 1 – сорт Україна-96; 2 – сорт – Онтаріо; 3 – сорт Віконт; 4 – дискування на глибину 14-16 см; 5 – оранка на глибину 20-22 см; 6 – N60P60K30 (фон); 7 – Фон + N30 (підживлення); 8 – Фон + N30 + Кристалон; 9 – Фон + N30 + ROST-концентрат

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРИ:

- Chang T.T. Genetic variances in the climatic adaptation of rice cultivars / T.T. Chang, H.I. Oka // Proc. Symp. Climate and Rice. – Manila: IRRI, 1976. – P. 87-111.
- Вожегова Р.А. Теоретичні основи і результати селекції рису в Україні / Р.А. Вожегова // Монографія. – Херсон, 2010. – 345с.
- Насыров Ю.С. Генетика фотосинтеза и селекция / Ю.С. Насыров. – М., 1982. – 64 с.
- Нальборгик Э. Роль различных органов фотосинтеза в формировании урожая зерна хлебных злаков / Э. Нальборгик // Вопросы селекции и генетики зерновых культур. – М., 1983. – С.224-230.
- Sasahac T. Photosynthetic capacity and inheritance of V-tipe leat in rice / T. Sasahac, H.C. Cheng, K. Seno // Jap. J. Breed. – Tokyo, 1989. – Vol. 39/1. – P. 15-22.
- Алешин Е.П. Рис / Е.П. Алешин, Н.Е. Алешин. – М., 1993. – 504 с.
- Зеленский Г.Л. Перспективы создания сортов риса с высокой продуктивностью и адаптивными качествами / Г.Л. Зеленский // Рисоводство. – 2003. – № 3. – С. 7-11.
- Воробьев Н.В. Фотосинтетическая деятельность и урожайность риса в зависимости от норм удобрений и погодных условий / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, Т.С. Пшеницына // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1989. – Вып. 38. – С. 13-17.
- Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

УДК 633.853.483:631.5

ЗБІР ЖИРУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

О.Л. ТОМАШОВА – кандидат с.-г. наук
С.В. ТОМАШОВ
Інститут сільського господарства Криму НААН
В.М. ЖУРАВЕЛЬ – кандидат с.-г. наук
Інститут олійних культур НААН

Рослинна олія має велике харчове і технічне значення в житті людини. Її споживають безпосередньо в їжу, використовують в консервній, харчовій, текстильній і лакофарбній промисловості, є джерелом білку і має високий вихід енергії. Серед олійних культур гірчиця займає четверте місце за площею посіву після соняшнику, сої і ріпаку [1]. В Україні постійно ведуться дослідження з пошуку найбільш ефективних технологій вирощування гірчиці з вивченням норм висіву, строків сівби і доз мінеральних добрив [2, 3, 4, 5]. У літературі наводяться різні дані і рекомендації, проте не існує певних обмежень щодо вибору оптимальних параметрів окремих елементів технології вирощування. Не дивлячись на те, що ці положення не нові, для нашої зони вони є досить актуальними. До теперішнього часу в Криму чітко розробленої технології вирощування гірчиці з урахуванням її біологічних особливостей і конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування не було. Тому перед нами було поставлене завдання: вивчити вплив різних строків сівби і доз мінеральних добрив на формування показників продуктивності – густоти стояння рослин, кількості стручків, кількості насіння з однієї рослини і маси 1000 насінин.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження з вдосконалення технології вирощування гірчиці сарептської, адаптованої до умов півдня України з вивченням строків сівби і внесення добрив проведені в 2007–2010 рр. на дослідному полі Інституту сільського господарства Криму. Ґрунт дослідного поля – чорнозем південний малогумусний із заляганням ґрунтових вод 20–30 м і більше. Вміст у ґрунті гумусу – 2,4–2,6%, рухливого фосфору – 1,0–2,5, обмінного калію – 18–28 мг/100 г ґрунту. Клімат степовий, помірно-

холодний, напівсухий, континентальний.

Двохфакторний дослід був закладений на вирівняних за родючістю і рельєфу суходольних ґрунтах, попередник – озимий ячмінь. Основний обробіток ґрунту – безполицевий на глибину 12–16 см з подальшими культивуваннями. Сорт гірчиці – Тавричанка (національний стандарт України), норма висіву – 2,0 млн. схожих насінин на 1 га, ширина міжрядь – 15 см, глибина загортання – 3–5 см. Повторність чотирикратна, розміщення варіантів дослідів рендомізоване. У досліді були вивчені чотири строки сівби (фактор А): 1) «лютневі вікна», 2) при температурі ґрунту 4–6 °С на глибину загортання насіння 5 см (третьа декада березня), 3) через 15 діб після 2 строку (перша декада квітня), 4) через 30 діб після другого строку сівби (третьа декада квітня); застосовано три фони внесення добрив (фактори Б): 1) без добрив, 2) основне – N₆₀P₆₀ з осені, 3) основне N₃₀P₆₀ з осені +N₃₀ при сівбі.

Погодні умови за роки проведення досліджень були різними. За періоди росту і розвитку гірчиці сарептської спостерігали різні варіації умов зволоження і температурного режиму. Так, найбільш сприятливим виявився 2008 р. У 2007 і 2009 рр. склалися сприятливі умови для рослин гірчиці перших строків сівби і несприятливі – для останніх двох. 2010 р. виявився найбільш посушливим і екстремальним для вирощування гірчиці сарептської.

Результати досліджень. Аналіз отриманих даних показав, що за кількістю стручків на одній рослині різниці між варіантами з різними строками сівби не виявлено, проте на посівах четвертого строку відмічене зниження цього показника на 4,5–35,4% (табл. 1).

Таблиця 1 – Формування елементів продуктивності гірчиці сарептської в залежності від строків сівби, 2007–2010 рр.

Показники	Строк сівби				НСР ₀₅
	1 строк	2 строк	3 строк	4 строк	
Число стручків, шт./рос.	78,7	97,2	102,0	75,3	36,3
Число насінин, шт./рос.	478	493	356	159	233,0
Маса насіння, г/рос.	1,25	1,21	0,81	0,40	0,21
Густота стояння рослин, шт./м ²	130	92	77	73	25,7
Урожайність, т/га	1,77	1,16	1,08	0,41	0,3
Вміст олії у насінні, %	39,5	38,1	38,9	38,8	
Вихід олії, ц/га	6,15	3,89	3,70	1,40	

І якщо різниця за кількістю стручків між варіантами не перевищувала помилки дослідів, то за числом і масою насіння з однієї рослини і, як наслідок, за показником урожайності різниця була істотною. Так, при посіві в перші два строки на кожній рослині було сформовано по 478–493 шт. насінин гірчиці, що в 3,1 рази перевищувало варіант останнього строку сівби (159 шт.). Тобто, у середньому в одному стручку гірчиці на ділянках першого строку сівби сформо-

вано по 6 насінин, другого – 5,1, третього – 3,4, а четвертого – лише 2 шт. насінин.

Як наслідок, маса насіння з рослини була максимальною на ділянках з раннім строком сівби – 1,21–1,25 г, що на 0,4–0,85 г перевищує цей показник ділянок останніх двох строків. Урожайність гірчиці сарептської безпосередньо залежить від маси насіння з однієї рослини і кількості продуктивних рослин. Наші аналізи і розрахунки показали, що найбільша

маса насіння отримана у дослідах першого строку сівби, де у поєднанні з максимальною густиною стояння рослин (130 шт./м²) урожай склав 1,77 т/га, що на 34–77% (або на 0,61–1,36 т) перевищує цей показник інших строків сівби. Такі коливання врожайності можна пояснити тим, що при пізніших строках сівби рослини мали слабо розвинену надземну масу, сильніше пошкоджувалися шкідниками (попелиця). Також строки сівби вплинули на розвиток кореневої системи, від якої на момент настання ґрунтової засухи, в першу чергу, залежали ріст, розвиток рослин і формування врожаю.

Це вказує на вплив строків сівби, перш за все, на проходження фенологічних фаз у весняно-літній період. У результаті різкого наростання суми активних температур спостерігали їхнє скорочення в рослин, висіяних у третій і четвертий строки сівби. Строки сівби також мали вплив на вміст олії в насінні і вихід олії з одиниці площі. Найбільші величини були отримані при посіві в «лютневій вікна» – 39,5%, що на 1,5–3,5% більше порівняно з пізніми строками сівби. Збір жиру при сівбі гірчиці у «лютневій вікна» склав 6,15 ц/га, що в 1,6–4,4 рази більше, ніж при посіві в пізні строки.

Дослідом встановлено, що внесення мінеральних добрив вже на початкових стадіях росту і розвит-

ку рослин гірчиці дало позитивну їхню реакцію, особливо при застосуванні азотних добрив.

Так, залежно від варіанту внесення добрив, основне внесення азоту призвело до збільшення числа стручків на рослині на 5%, числа насіння на 7,4–35,6% та маси насіння на 8,6–32,4%, вміст олії у насінні склав 37,8%, що на 0,3–2,7% менше інших варіантів досліду (табл. 2). Основним критерієм, що відображає ефективність застосування елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі і гірчиці, є рівень врожайності. Аналіз експериментальних даних стосовно впливу мінеральних добрив на врожайність гірчиці сарептської показав, що застосування добрив дозою N₆₀P₆₀ в основне внесення сприяло зростанню врожайності на 0,29 т/га порівняно з варіантом без добрив.

Урожайність і вміст олії у насінні отриманої продукції є основними складовими збору жиру з 1 гектара. Внесення добрив впливало як на врожайність гірчиці, так і на валовий збір жиру. Застосування повної норми добрив під основне внесення з розрахунку N₆₀P₆₀ сприяло одержанню максимальної кількості жиру з одиниці площі – 4,09 ц/га. Дробове внесення азотних добрив N₃₀P₆₀ восени +N₃₀ та навесні перед сівбою було менш ефективним, як в плані економічних витрат на проведення повторної операції, так і в плані приросту урожаю і збору жиру з 1 гектара.

Таблиця 2 – Формування елементів продуктивності гірчиці сарептської в залежності від мінерального живлення, 2007-2010 рр.

Показники	Мінеральне живлення			НСР ₀₅
	Без удобрення	N ₆₀ P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀ + N ₃₀	
Кількість стручків, шт./рос.	86,8	91,4	86,7	18,7
Кількість насіння, шт./рос.	279	434	402	102
Маса насіння, г/рос.	0,71	1,05	0,96	0,21
Урожайність, т/га	0,94	1,23	1,15	0,2
Вміст олії у насінні, %	40,5	37,8	38,1	
Збір жиру, ц/га	3,35	4,09	3,86	

Оптимізація умов живлення шляхом відповідного поєднання основних елементів: строків сівби і системи добрив на фоні сприятливих погодних умов, служить максимальній реалізації генетичного потенціалу сорту за врожайністю. У наших дослідах одержання максимальної врожайності при поєднанні всіх факторів, відмічали на ділянках, посіяних в перший строк («лютневій вікна») на фоні застосування N₆₀P₆₀ під основний обробіток ґрунту.

Дробове внесення азотних добрив при вирощуванні гірчиці сарептської в умовах степового Криму не доцільно при будь-якому строчці сівби.

Висновки. На основі отриманих даних встановлено, що кількість стручків на одній рослині гірчиці сарептської не залежала від строку сівби. Число насіння в одному стручку, число насіння і їхня маса з однієї рослини і густина стояння рослин мали найбільш високі значення при перших двох строках сівби. Пізній строк сівби негативно вплинув, перш за все, на кількість і масу насіння з однієї рослини. Застосування добрив під основне внесення з розрахунку N₆₀P₆₀ сприяло одержанню максимального урожаю і найбільшого збору жиру з одиниці площі. При

взаємодії факторів, що вивчали, максимальна врожайність одержана на ділянках, посіяних в перший строк сівби на фоні живлення N₆₀P₆₀ одноразово під основний обробіток ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Юркевич Є.О., Коваленко Н.П. Агроекологічна оптимізація посівних площ і розміщення соняшника в сівозмінах України. – Одеса: Огмрцян, 2007. – 43 с.
2. Гірчиця (посібник)/За ред. Мазур В.О., Проців П.Б., Гамалій С.М., Попович Ю.В. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2009. – 88 с.
3. Сайко В.Ф., Камінський В.Ф. Вишневський П.С. Рекомендації з вирощування ріпаку та гірчиці білої. – К.: Колоб'іг, 2005. – 34 с.
4. Жуйков О.О., Жуйкова К.О. Технологіко-екологічні аспекти оптимізації кількісних і якісних показників гірчицевої жирної та ефірної (алілової) олії // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант, 2004. – Вип. 30. – С. 52–57.
5. Жернова Н.П. Вплив елементів технології на продуктивність гірчиці сарептської сорту Світлана//Науково-технічний бюлетень ІОК. – Запоріжжя. – 2009. – № 14. – С. 143–149.

УДК 631.5:633.12:633.16

ОЦІНКА СОРТІВ ГРЕЧКИ І ПРОСА ДЛЯ ЛІТНІХ ПОСІВІВ НА ЗРОШЕННІ В УМОВАХ РИСОВИХ СІВОЗМІН

З.С. ВОРОНЮК – кандидат с.-г. наук
Інститут рису НААН

Постановка проблеми. Останнім часом в Україні спостерігається негативна тенденція стійкого спаду виробництва зерна основних культур круп'яної групи – гречки і проса, як за рахунок зменшення площ посіву, так і за рахунок зниження врожайності цих культур. В період з 2000 до 2010 року обсяги валових зборів зерна проса і гречки зменшилися в 3,6 рази (рис.1).

Позитивні тенденції збільшення зборів зерна цих культур спостерігаються в 2011 році завдяки пе-

вним заходам з боку уряду країни та діям Національної академії аграрних наук України.

Відповідно до існуючої ситуації, пошук нових можливостей збільшення обсягів вирощування зерна гречки і проса для задоволення внутрішнього попиту в країні залишається досить актуальною проблемою. Суттєвим резервом збільшення виробництва зерна проса і гречки є широке впровадження літніх посівів цих культур у зоні південного Степу України на зрошенні, зокрема на рисових зрошувальних системах.

▨ Площа, з якої зібрано урожай, тис. га ▤ Валовий збір, тис. т ▲ Урожайність, т/га

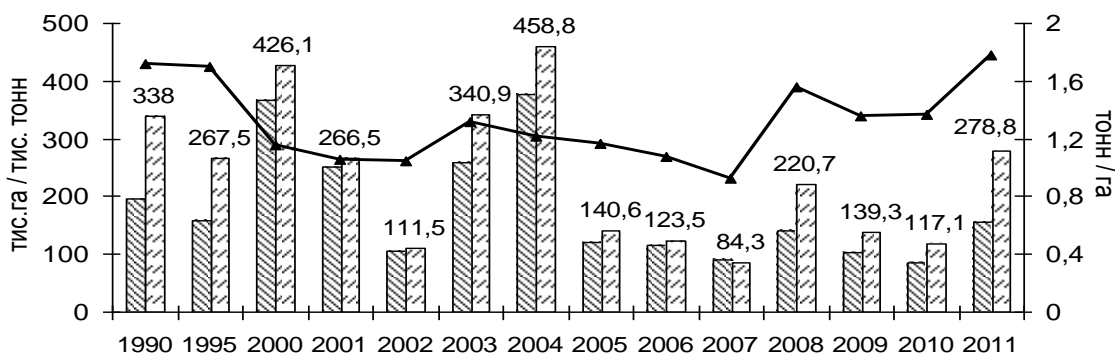


Рисунок 1. Динаміка обсягів вирощування зерна проса в Україні

▨ Площа, з якої зібрано урожай, тис. га ▤ Валовий збір, тис. т ▲ Урожайність, т/га

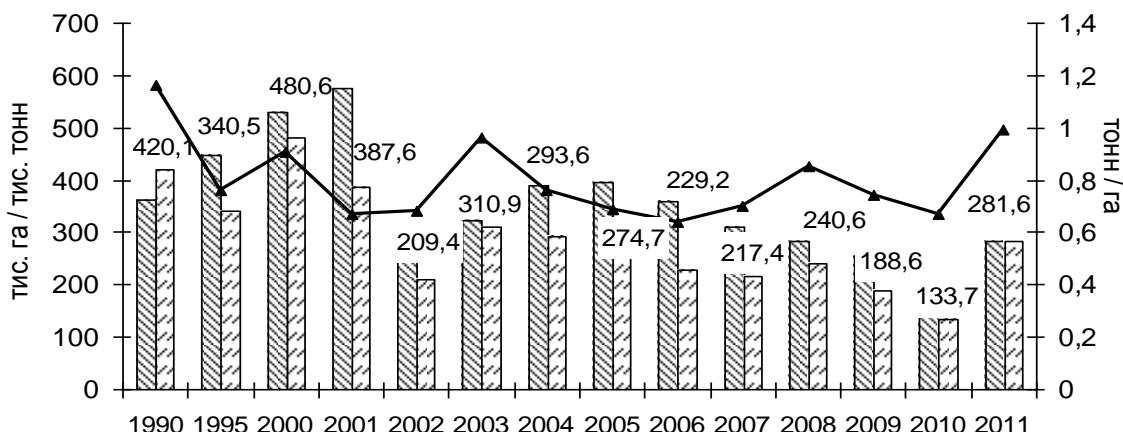


Рисунок 2. Динаміка обсягів вирощування зерна гречки в Україні

Рисові зрошувальні системи в зоні південного Степу України розташовані на порівняно невеликій площі – близько 62 тис. га. З них, за науково-обґрунтованими нормативами, безпосередньо під посіви рису відводиться 50 % сівозмінних площ, що пов'язано з вимогами екологічної безпеки рекреацій-

них зон, які територіально співпадають із зонами вирощування культури та вимогами до відтворення і збереження родючості ґрунтів [5].

Поряд з полем багаторічних бобових трав, посіви яких є основним джерелом надходження в рисові ґрунти цінної органічної маси, від 14,3% площі у

семипільній до 25 % у восьмипільній спеціалізованих рисових сівозмiнах займають агро меліоративні поля. Частково вони використовуються під посіви сої. В інших полях висівають озими та ярі культури з коротким періодом вегетації. Друга половина вегетаційного періоду використовується для проведення агро меліоративних заходів – вирівнювання поверхні чеків, знищення злісної бур'янистої рослинності, тощо.

Останнім часом в рисосійних господарствах спостерігається тенденція до суто зернової спеціалізації, без розвитку галузі тваринництва, у зв'язку з чим відпадає потреба в посівах багаторічних бобових трав, як основи кормової бази, і в той же час збільшуються вимоги до інших попередників рису.

Стан вивчення проблеми. Відомі позитивні результати впровадження до складу рисових сівозмін проміжних культур літнього строку сівби – гречки і проса [1-3, 6-9]. Перша з них характеризується високою адаптаційними властивостями, формує велику вегетативну масу, тим самим затінює поверхню ґрунту, зменшуючи непродуктивні втрати вологи, а також попереджує процеси вторинного засолення, що закономірно відбуваються в типових ґрунтових комплексах рисових систем. Крім того, гречка відома як досить активна азотфіксуюча культура, що визначає її якість як попередника [4].

К.Х. Популіді відмічає, що в пізніх посівах гречка розвивається в кращих умовах, ніж посіяна в звичайні строки, тому що критичний період розвитку «цвітіння-плодоутворення» протікає в другій половині літа при помірних температурах і відносній вологості повітря, що позитивно впливає на розвиток і озереженість рослин [7].

Рослини проса характеризуються високою посухостійкістю та жаровитривалістю, що для кліматичних умов зони розташування рисових систем є цінними властивостями для добору економічно доцільних культур для вирощування у виробництві. Просо є культурою короткого дня, у зв'язку з чим у літньому посіві за достатньої теплозабезпеченості прискорює свій розвиток і формує достатньо високий врожай зерна.

Агрокліматичний потенціал зони рисосіяння півдня України, де сумарна теплозабезпеченість другої половини вегетаційного періоду активними температурами ($>10^{\circ}\text{C}$) складає 1900-2100 $^{\circ}\text{C}$, дозволяє визрівати ранньо- та середньостиглим сортам гречки і проса, а використання можливостей зрошення забезпечує гарантоване отримання врожаю зерна цих круп'яних культур на рівні 2,0-2,5 т/га, до 3,0 т/га в сприятливій за гідротермічними показниками роки. Реальні можливості збільшення зернового балансу рисових зрошувальних систем можуть сягати 25-30 тис. т без зміни ротації культур в існуючих сівозмiнах.

Вузьким місцем нарощування зборів зерна проса і гречки є нестабільна врожайність, яка пов'язана з недостатнім рівнем адаптивності сортів до стресових умов довкілля, погіршенням культури землеробства, недостатнім ресурсним забезпеченням технологій вирощування.

Ця проблема може бути вирішена шляхом створення та впровадження у виробництво нового високопродуктивного, високоадаптивного покоління сортів та технологій, здатних реалізувати їх генетичний потенціал. Особливе значення надається створенню сортів різних строків дозрівання з метою

впровадження їх у виробництво в різних агрокліматичних зонах України.

Завдання і методика досліджень. Метою наших досліджень є добір найбільш пристосованих до вирощування в умовах літніх посівів на зрошенні в рисових сівозмiнах сортів проса і гречки, занесених до «Державного реєстру сортів рослин...», а також визнаних перспективними за результатами сортовищення.

Об'єктом наших досліджень є 14 сортів проса і 12 сортів гречки.

Дослідження проводили протягом 2009-2011 рр. в умовах типової рисової восьмипільної сівозмiни Інституту рису НААН. Попередники – озими зернові, які висівалися після збирання рису.

Основний обробіток ґрунту – оранка на глибину 20-22 см під сівбу гречки і дискування важкими дисковими боронами на глибину 12-14 см під посів проса після збирання попередника. При цьому соломка і пожнивні рештки зароблювалися у ґрунт. Після обробітку ґрунту проводили вологозарядковий полив за методом короткочасного затоплення чеків. Норма мінерального удобрення складала 60 кг/га д.р. азоту (карбамід) і 30 кг/га д.р. фосфору, добрива вносили під основний обробіток ґрунту.

Строки сівби 1-2 декади липня, норма висіву обох культур – 4 млн./га схожих зерен, спосіб сівби – рядовий (15 см). Після сівби поверхню ґрунту ущільнювали кільчасто-шпоровими котками.

Протягом вегетації в посівах проса спостерігалось біологічне пригнічення як бур'янів, так і сходів падалиці пшениці (ячменю); при вирощуванні цієї культури хімічні засоби захисту від бур'янів не застосовували. На посівах гречки у фазу бутонізації рослин вносили протизлаковий гербіцид *Фюзілад Форте 150 EC*, нормою витрат 1,0 л/га.

Упродовж вегетації культур проводили 1-2 поливи, залежно від стану вологості ґрунту, на посівах гречки – дощувальною установкою барабанного типу, на посівах проса – короткочасним напуском води в чеки.

Результати досліджень. Основним критерієм, за яким оцінювалися сорти проса і гречки була їх урожайність. Урожайність – інтегральна ознака, яка є результатом складної взаємодії генетичного потенціалу і факторів навколишнього середовища. З селекційної точки зору урожайність складається із взаємопов'язаних і взаємообумовлених компонентів – ознак структури продуктивності, генетична основа більшості з яких полігенна. Фенотипові проявлення кожного з цих компонентів в різному ступені регулюється умовами вирощування.

За результатами трьохрічних досліджень найбільш адаптованим до жарких та посушливих умов вирощування в літніх посівах на зрошенні методом короткочасного поверхневого затоплення виділилися сорти проса: Веселоподолянське 176, Золотисте, Харківське 57, Вітрило, урожайність яких склала 2,33-2,46 т/га (табл. 1).

Аналіз снопових зразків проса показав, що більш високим габітусом рослин характеризувалися сорти Золотисте, Веселоподолянське 176, Козацьке, Східне (109-120 см). В цілому всі сорти проса при сівбі їх в I декаді липня були на 15-20 см вище, порівняно з більш пізнім строком сівби, напочатку III декади цього місяця, відповідно відмічено і зниження продуктивності культури, особливо сортів з більш тривалим періодом вегетації.

Таблиця 1 – Урожайність зерна і тривалість вегетаційного періоду проса в екологічному сортовипробуванні (середнє 2009 – 2011 гг.)

Сорт	Установа – оригіатор сорту	Урожайність, т/га	Період вегетації, діб
Золотисте	Веселоподільська ДСС, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН	2,38	84
Веселоподолянське 176		2,46	78
Веселоподолянське 16		1,79	73
Олітан	НААН	1,71	76
Ювілейне		2,14	68
Константинівське		1,97	68
Козацьке		2,19	76
Вітрило	Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН	2,33	82
Харківське 57		2,37	80
Слобожанське		2,09	82
Харківське 31		2,09	80
Київське 96	ННЦ «Інститут землеробства НААН»	1,79	72
Омріяне		2,17	80
Східне	Луганський ІАПВ	2,18	82
	НІР ₀₅	0,28	-

Високу здатність до пагоноутворення виявлено у сортів Золотисте, Веселоподолянське 176, Козацьке, Ювілейне (за роками куцистість складала 1,2 – 2,0). Більш крупну і озернену волоть утворювали сорти проса Золотисте і Веселоподолянське 176 (3,30-

3,37 г), крупніше зерно було у проса сорту Слобожанське ($M_{1000}=8,3$ г).

В екологічному сортовипробуванні проведено оцінку 12 сортів гречки, з метою виявити найбільш адаптовані для вирощування в повторних посівах на півдні України (табл. 2).

Таблиця 2. – Урожайність зерна і тривалість вегетаційного періоду гречки в екологічному сортовипробуванні (середнє 2010-2011 гг.)

Сорт	Установа– оригіатор сорту	Урожайність, т/га	Період вегетації, діб
Степова	Інститут рису НААН, НДІКК ПДАТУ	1,74	80
Українка		1,81	78
Оранта	ННЦ «Інститут землеробства НААН»	1,71	79
Антарія		1,56	78
Рубра		1,16	79
Зеленоквітова 90	Науково-дослідний інститут круп'яних культур ПДАТУ	1,48	81
Єлена		1,40	79
Кара Даг		1,53	80
Вікторія	Інститут землеробства і тваринництва західного регіону НААН, Тернопільський ІАПВ НААН	1,53	82
Ювілейна 100		2,0	66
Сумчанка	Сумський ІАПВ НААН	1,63	66
Слобожанка		1,31	72
НІР ₀₅		0,19	-

Тривалість періоду вегетації літніх посівів гречки (дата сівби II декада липня) варіювала від 66 діб у сортів детермінантного типу (Ювілейна 100, Сумчанка до 80-82 діб у більш пізньостиглих сортів звичайного типу – Степова, Кара Даг, Вікторія. Тривалість росту і розвитку цих сортів обмежувалося стійким зниження температур на початку жовтня.

За результатами наших досліджень найбільш продуктивними виявилися сорти Ювілейна 100, Українка, Степова, Оранта, середня урожайність зерна яких за роки досліджень склала 1,71-2,0 т/га.

Аналіз снопових зразків показав, що більш високу озерненість суцвіть мали сорти гречки Ювілейна 100, Антарія, Єлена (7,3-10,1 шт), проте у останнього сорту загальна кількість суцвіть була низькою у зв'язку з низькою інтенсивністю гілкування. Крупніше зерно формували сорти Кара Даг, Антарія, Ювілейна 100 ($M_{1000} = 30,0 - 35,0$ г). Низьку продуктивність рослин, як фактичну, так і потенційну (сумарна кількість

виповнених і пустих зерен відмічено у сортів Єлена і Вікторія.

За економічною оцінкою, в післяжнивних посівах в рисових сівозмiнах рівень рентабельності вирощування проса і гречки (за усталеного рівня виробничих витрат і вартості продукції) відповідно складає 57,9 % при урожайності проса 2,4 т/га і 122,3 % при урожайності зерна гречки 1,81 т/га

Висновки. Аналіз обсягів вирощування зерна гречки і проса в Україні виявив досить негативну тенденцію до їх зменшення.

Істотним резервом підвищення обсягів виробництва зерна цих культур круп'яної групи на 25-30 тис. т є збільшення посівів в південному Степу України на рисових зрошувальних системах за умови раціонального використання зрошуваних земель і теплових ресурсів зони.

Важливим етапом в реалізації цього проекту поряд с селекційною роботою є добір із існуючого рі-

зноманіття сортів гречки і проса генотипів з широкою адаптивною здатністю до агрокліматичних умов південного регіону і виявлення серед них найбільш пристосованих, здатних забезпечувати стабільну врожайність в умовах високого температурного режиму і низької вологозабезпеченості.

За результатами польових досліджень нами виділені найбільш перспективні сорти для вирощування в післяжнивних посівах на зрошенні у складі рисових сівозмін: просо – Веселоподолянське 176, Золотисте, Харківське 57, Вітрило; гречка – Ювілейна 100, Українка, Степова, Оранта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аверчев О.В. Круп'яні культури в агро меліоративному полі рисової сівозміни. Навчальний посібник. – Херсон: «Олді-плюс», 2008. – 156 с.
2. Аверчев О.В. Особливості післяжнивної культури проса в умовах недостатнього вологозабезпечення // Таврійський науковий вісник. Зб. наук. праць. – Вип. 41. – Херсон: «Айлант», 2005. – С. 35-41.
3. Аверчев О.В., Ушкаренко В.О., Ружицький В.П. Агротехніка вирощування гречки на лугово-каштанових ґрунтах у меліоративному полі рисової сівозміни//

Таврійський науковий вісник. Випуск 16.-Херсон.- 2000.- С. 6-10.

4. Алексеева Е.С., Елагин И.Н., Тараненко Л.К., Бочкарева Л.П., Малина М.М., Рарок В.А., Яцишин О.Л. История культуры, ботанические и биологические особенности. – Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. – 192 с.
5. Дудченко В.В., Вожегова Р.А., Воронюк З.С., ін. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України. Рекомендації. – Херсон: Наддніпряночка, 2008. – 71 с.
6. Криницкая Л.А. Особенности возделывания гречихи в рисовом севообороте// Селекция и технология возделывания Полевых культур.- Черновцы: Прут, 1994. – С. 203-204.
7. Популиди К.Х., Популиди К.И, Ситало А. Гречиха в рисовом севообороте // Земледелие, 1976. – № 6. – С. 62-64.
8. Рослинництво України. Статистичний збірник / За ред. Ю.М. Остапчука. – Київ: Державний комітет статистики України, 2010 р. – 127 с.
9. Krynytska L. Effect of buckwheat rotation with rice on total productivity in southern Ukraine // International Rice Research Notes. – IRRI, 2000. – Manila, Philippines. – p. 35-36.

УДК 631.67:581.19

ФОРМУВАННЯ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ТА РОЗРАХУНКОВИХ МЕТОДІВ

С.В. КОКОВІХІН – доктор с.-г. наук, с.н.с.

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

О.П. ТИЩЕНКО – кандидат с.-г. наук, с.н.с

Кримський науково-дослідний центр ІВГІМ НААН України

В.В. УРСАЛ – кандидат с.-г. наук

Херсонський державний аграрний університет

Постановка проблеми. На розвиток с.-г. культур суттєво впливають температура та вологість повітря, температура й концентрація різних солей, газів та інших розчинних сполук в поверхневому шарі ґрунту, інтенсивність сонячної радіації та інші чинники. Всі перелічені фактори визначають хід і розвиток таких процесів, як фотосинтез, дихання та іонний обмін рослин. Від температури середовища, концентрації солей, рН ґрунтової витяжки тощо, залежать інтенсивність та напрямок хімічних реакцій, вміст кисню, окисно-відновлювальні процеси. Тому водний режим рослин безпосередньо впливає на інтенсивність фізіологічних процесів та обумовлює формування високих і сталих урожаїв в ґрунтово-кліматичних зонах з недостатнім природним вологозабезпеченням, в тому числі, й на території АР Крим та в Південному Степу України. Важливим науковим і практичним аспектом оптимізації технологій вирощування с.-г. культур в аридних умовах є розробка й впровадження різних моделей режимів зрошення, які можна формувати різними методами, зокрема інструментальними та розрахунковими [1-3].

Стан вивчення проблеми. Оптимізація зрошення заощаджує поливну воду, енергоносії, технічні засоби, трудові ресурси, сприяє підвищенню врожаю, забезпечує економічну ефективність та екологічну безпеку землеробства на поливних землях. Важливою проблемою, яка в останні 10-15 років дуже часто зустрічається у виробничих умовах південного Степу України, є відсутність дійових методів і засобів

встановлення норм та строків поливів сільськогосподарських культур на рівні господарств різних розмірів і спеціалізації. Внаслідок реформування агросфери були порушені централізовані системи планування й управління режимами зрошення (наприклад, ІДС "Полив"), а нові схеми не були впроваджені. Через це агровиробники проводять поливи з використанням застарілих рекомендацій, а іноді визначають дакти і норми поливів окомірно з великими похибками без врахування фактичних і прогнозованих вологозапасів ґрунту, величини добового випаровування (евапотранспірації), кількості опадів, біологічних потреб с.-г. культур тощо [4].

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

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було визначити динаміку водного балан-

су рису та інших с.-г. культур для оптимізації режимів зрошення, встановити динаміку витрат води на формування одиниці врожаю зерна та розглянути практичні аспекти використання розрахункових методів управління зрошенням для зменшення витрат поливної води та підвищення економічної ефективності зрошуваного землеробства в умовах АР Крим та Південному Степу України.

Дослідження з вимірювання елементів водного балансу в Криму проводилися протягом 2001-2010 рр. в Кримському науково-дослідному центрі Інституту гідротехніки і меліорації НААН України на дослідній ділянці в с. Ішунь (СТОВ «Штурм Перекопа») Красноперекопського р-на АР Крим в рисовому чеці рисової сівозміни №5. Площа рисової сівозміни 466 га. Відстань до метеостанції Ішунь 1,5-2,0 кілометра.

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

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

Результати досліджень. За роки досліджень в умовах АР Крим інтенсивність вертикальної фільтрації складала: 2001 – 0,87; 2002 – 0,79; 2003 – 0,87; 2004 – 2,04; 2005 – 0,77; 2006 – 0,83; 2007. – 1,54; 2008 – 0,77; 2009 – 0,77 і в 2010 – 0,77 мм/добу, витрати зрошувальної води на вертикальну фільтрацію з урахуванням терміну затоплення, відповідно: 102,0; 86,4; 114,2; 269,7; 99,2; 105,4; 189,0; 100,9; 99,3 і 98,6 мм. Таким чином, середня інтенсивність вертикальної фільтрації за десять років досліджень склала 0,9 мм/добу, а витрати на фільтрацію 114,2 мм або 1142 м³/га. На рисунку 1 наведено декадні величини сумарного випаровування, в середньому за 2001-2010 роки.

Витрати води на транспірацію рисом за період вегетації несуттєво відрізнялися від витрат на випаровування з водної поверхні і склали 47-53% від сумарного водоспоживання.

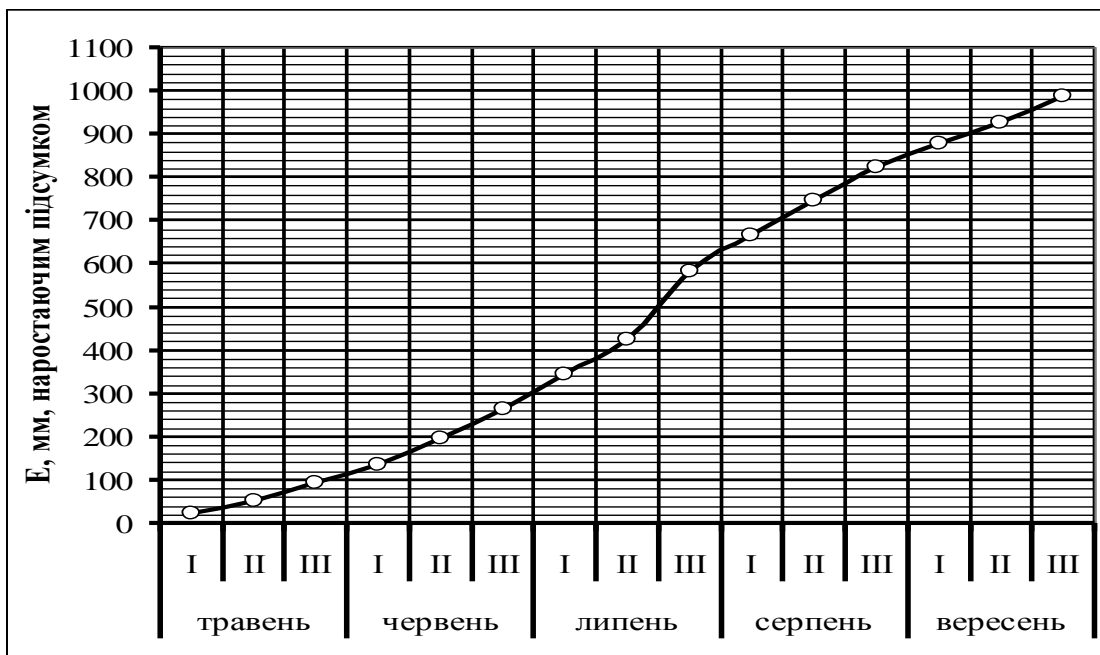


Рисунок 1. Сумарне випаровування з посівів рису нарастаючим підсумком (НП) (середнє за 2001-2010 рр.)

В перший період розвитку рису (сходи – кушіння) витрати води на випаровування з водної поверхні значно перевищували транспірацію, від фази виходу в трубку вони зменшувались, а в період колосіння й наливу зерна були більшими, ніж у два рази, за транспірацію. Починаючи з фази воскової стиглості, випаровування з водної поверхні стало майже рівним витратам води на транспірацію. Період максимального водоспоживання рослинами співпадав з періодом найбільшого накопичення сухої речовини.

В початкові фази вегетації при малому затопленні (проростання – сходи) бурхливо розвивалися бур'яни. Найкращі умови для проростання рису й пригнічення бур'янів склалися за глибини затоплення, яка, приблизно, дорівнювала 15 см. Рис може рости під шаром води і в анаеробних умовах. Проте,

у випадку нестачі поживних речовин у насінні, молоді паростки не можуть вийти з-під води й рослини гинуть. Затоплення одразу ж після сівби водночас зі знищенням просовидних бур'янів викликало зріджування сходів рису, що також залежало від глибини загортання насіння. Для помірно забур'янених полів, затоплення проводили після отримання повних сходів. Найбільш сприятлива температура води у чеках – не нижче 25°C. При такій температурі просянки швидко гинули. Якщо вода холодна, тобто більш збагачена киснем, просянки виходили на поверхню й поле ставало дуже засміченим.

В таблиці 1 наведено витрати зрошувальної води на формування біологічного врожаю зерна рису за роками досліджень та, у середньому, за 2001-2010 рр.

Таблиця 1 – Витрати води на формування врожаю зерна риса (середнє за 2001-2010 рр.)

Рік	Сумарне випаровування, E, мм	Фільтрація, Ф, мм	Опади, X, мм	Витрати води на формування врожаю, Mпр=E+Ф-X, мм	Урожайність зерна (біологічна), У, ц/га	Витрати води на одиницю врожаю, м ³ /кг	
						Mпр /У	Без врахування фільтрації
2001	828,0	102,0	154,0	776,0	115,0	0,67	0,58
2002	686,0	86,4	180,8	591,6	101,3	0,58	0,50
2003	644,0	114,2	106,4	651,8	114,3	0,57	0,47
2004	948,0	269,7	447,8	769,3	91,0	0,85	0,55
2005	904,6	99,2	156,4	847,4	104,1	0,81	0,71
2006	993,7	105,4	78,2	1020,9	119,7	0,85	0,76
2007	877,1	189,0	50,8	1015,3	101,0	1,00	0,81
2008	828,1	100,9	169,6	759,4	114,0	0,67	0,49
2009	884,4	99,3	135,4	848,3	106,1	0,80	0,71
2010	667,3	98,6	247,0	518,9	69,2	0,75	0,6
Середнє за 2001-2010	826,1	126,5	172,6	779,9	103,6	0,76	0,62

Результати наших досліджень свідчать про те, що величини сумарного випаровування коливалися від 644,0 до 993,7 мм, в середньому за десять років досліджень, – 826,1 мм або 8260 м³/га, фільтраційні витрати склали 126,5 мм або 1265 м³/га, таким чином, з урахуванням опадів, витрати зрошувальної води на формування врожаю рису, що є зрошувальною нормою нетто, складають 779,9 мм або 7800 м³/га. Витрати води на одиницю врожаю склали 0,76 м³/кг. Таким чином, в умовах зони рисосіяння Криму зрошувальна норма бруто рису не повинна перевищувати 12-14 тис. м³/га, тобто має бути в 2,0-2,5 рази меншою, ніж у теперішній час. Для цього необхідно вимірювати інструментально всі елементи водного балансу (сумарне випаровування, опади, фільтрація, налагодити водооблік води, що поступає на поле та що йде на скид), виключити постійну проточність, яка для умов Північного Криму приносить більш шкоди, ніж користі.

Для спрощення використання розрахункового методу формування режимів зрошення в Інституті зрошувального землеробства НААН України (Штойко Д.А., Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В. та ін.) був вибраний методологічний напрям щодо мінімізації вихідних показників для планування режимів зрошення, і, навпаки, одержання максимальної інформативності від моделювання середньодобового випаровування та інших елементів водного балансу. Головними показниками, що впливають на прогнозовані строки й норми вегетаційних поливів є середньодобове випаровування та кількість опадів.

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

З метою проведення планування й оперативно-го управління режимами зрошення основних сільськогосподарських культур в Інституті зрошувального землеробства НААН у вигляді надбудови до електронного процесора Microsoft Office Excel 2003 розроблено програмно-інформаційний комплекс (ПІК) „Іригація”.

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

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

Після відкриття можна за допомогою натискання комп'ютерної миші обирати сільськогосподарські культури з метою планування режимів зрошення або звернутися до розділу „Допомога” для отримання необхідної довідкової інформації з методичних рекомендацій щодо проведення розрахунків.

Переміщення по різних місяцях, декадах і днях вегетаційного періоду певної сільськогосподарської культури можна здійснювати шляхом натискання відповідних кнопок внизу або у верхньому правому кутку вікна.

Для забезпечення точності розрахунків слід на початку вегетаційного періоду рослин (або під час відновлення вегетації у багаторічних культур) визначити вихідні вологозапаси ґрунту (рис. 2, позначка 1), які в подальшому приймаються за основу електронних водно-балансових розрахунків. В умовах виробництва їх можна здійснювати термостатно-ваговим або іншими методами. Крім того, у період вегетації рекомендуємо для забезпечення високої точності розрахунків проводити контрольні замірювання вологості ґрунту й внесення їх результатів у цю колонку.

Господарство: СТОВ "Дніпро"								Район: Білозерський		Область: Херсонська	
Культура (сорт, гібрид): Люцерна (сорт Хер 2 року використання)		2		Сівозміна, № поля, площа: 2/4, 42 га		Рік: 2008		Повернутися на Головну сторінку			
Режим зрошення, %НВ: 70-75		Розрахунковий шар, м: 0,7		Рівень ґрунтових вод, м: понад 3 м		←		→			
День місяця	Вихідні (контрольні) запаси вологи, м ³ /га	Середньодобове випаровування, м ³ /га	Надходження вологи за рахунок опадів, м ³ /га	Вегетаційні поливи, м ³ /га	Поточні запаси вологи, м ³ /га	Вологість ґрунту від НВ в розрахунковому шарі, %	Примітки				
ТРАВЕНЬ											
1	1227,9	35,5			1192,4	80,8					
2	1192,4	35,9			1156,5	78,3					
3	1156,5	36,3	20,0	3	1140,2	77,2					
4	1140,2	36,7	7,0		1110,6	75,2					
5	1110,6	37,1			1073,5	72,7	5				
6	1073,5	37,5		450,0	1486,0	100,7	Перший полив				
7	1486,0	37,9	8,0		1456,2	98,6					
8	1456,2	38,2			1417,9	96,1					
9	1417,9	38,6	75,0	4	1454,3	98,6					
10	1454,3	39,0			1415,4	95,9					
11	1415,4	39,3			1376,1	93,2					
12	1376,1	39,7	33,0		1369,4	92,8					
13	1369,4	40,0	8,0		1337,4	90,6					
14	1337,4	40,4			1297,0	87,9					
15	1297,0	40,7			1256,3	85,1					
16	1256,3	41,0			1215,3	82,3					
17	1215,3	41,3	33,0		1207,0	81,8					
18	1207,0	41,7			1165,3	78,9					
19	1165,3	42,0			1123,4	76,1					
20	1123,4	42,3			1081,1	73,2					
21	1081,1	42,6			1038,6	70,4					
22	1038,6	42,9		500,0	1495,7	101,3	Другий полив				

Рисунок 2. Введення поточної інформації для розрахунків строків і норм вегетаційних поливів (пояснення в тексті)

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

Наступний і дуже важливий елемент програми – надходження вологи за рахунок атмосферних опадів (позначка 3). Контроль за кількістю опадів, розподіл яких по площі може суттєво різнитися, слід організувати окремо по зрошуваних ділянках за допомогою комп'ютерно-сенсорного моніторингу, автономного електронного устаткування, механічних дощомірів, лізиметрів і, навіть, з використанням найпростіших саморобних приладів (збирання опадів в ємкості з відомою площею з подальшим перерахунком надходження води в м³/га).

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

Для спрощення визначення дати проведення чергового поливу в наступній колонці наведена поточна вологість ґрунту у відсотках від найменшої вологості. При зниженні цього показнику до значення передбаченого встановленим режимом зрошення (в

розглянутому прикладі для люцерни це передполивним поріг 70% НВ, в шарі ґрунту 0,7 м), тобто близькому до 70% НВ (72,7% – позначка 5), на наступний день передбачається проведення поливу з нормою, яка доведе вологозапаси приблизно до 100% НВ. В даному випадку було потрібно проведення поливу нормою 450 м³/га, яким вологозапаси були доведені до 100,7% НВ. Таким чином, відбувається планування строків і норм поливів у подальший період, причому поточні вологозапаси вегетаційного періоду рослин для останнього дня кожного місяця автоматично синхронізуються з першим числом наступного місяця й, відповідно, з подальшими датами.

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

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

Висновки. При встановленні показників випаровування доцільно використовувати спеціальні випарники, які точно відображають динаміку водного режиму ґрунту та на підставі одержаних показників визначати оптимальну зрошувальну норму для конкретних ґрунтово-гідрологічних умов. Величина сумарного випарування з рису, заміряна інструментально

за допомогою сумарного рисового випарника, за десять років досліджень, у середньому, склала 8250 м³/га.

На підставі досліджень встановлено, що зрошувальна норма бруто для рису повинна знаходитися в межах 12-14 тис. м³/га, що в 2,0-2,5 рази менш, ніж в теперішній час. Для оптимізації режимів зрошення та істотного зниження витрат поливної води на одиницю врожаю необхідно застосовувати інструментальні вимірювання всіх елементів водного балансу та попереджувати постійну проточність води в чеках.

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

УДК 633.522:631.5:631.8 (477.72)

УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ КОНОПЛЯНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОДЕРЖАНОЇ ЗА РІЗНОЇ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА РІВНЯ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

О.А. КОВАЛЕНКО – кандидат с.-г. наук

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. В останні роки у світі зріс попит на натуральну сировину для текстильної промисловості. Це, перш за все, виробництво натуральних волокон із льону та конопель. Але в Україні виробництво цієї продукції значно скоротилось, особливо з конопель. Перш за все це пов'язано зі штучними перешкодами – потреба в ліцензуванні, яке вимагає значних коштів на охорону посівів. Проте у світі відсутні вимоги для вирощування продукції з таким низьким вмістом тетраканнабіноїдів в рослинах конопель. Технологія їх вирощування також потребує свого удосконалення, тому що від неї залежить як врожайність, так і якість продукції.

Стан вивченості проблеми. Використання конопляної соломи в якості сировини для бавовняно-паперової та целюлозно-паперової промисловості потребує відбір її з певними якісними показниками. Змінення площі живлення конопель та їх удобрення впливає не тільки на їх ріст, але й на хід біохімічних процесів в рослинах. Тому зміна умов росту рослин призводить до зміни не тільки величини врожаю, а й його якості [1, 2, 3, 4].

Більшість проведених досліджень з коноплями, вирощених при різній густоті посіву і різних дозах мінерального живлення, стосуються сортів дводомних конопель. Їх посіви мають у своєму складі рослини посконі і матеріки, які істотно відрізняються за морфологічними і фізико-механічними показниками. В літературі практично немає робіт, в яких більш-менш повно були висвітлені питання впливу норми висіву та удобрення на якість конопляної соломи в південному Степу. До того ж всі дослідження були проведені в більш північних зонах.

Завдання і методи досліджень. Дослідження проводились у 2001 – 2009 роках. Перший етап досліджень проводився на дослідному полі Інституту зро-

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вершинин А.П. Теоретическое обоснование схемы расчета проточности и слоя затопления на рисовых полях // Труды ГГИ. – 1972. – Вып. 199. – С. 106-137.
2. Харченко С.И. Гидрология орошаемых земель. – Л.: Гидрометеиздат. – 1968. – 373 с.
3. В. Ляшевський, О. Тищенко, С. Хорев Зменшення витрат зрошувальної води при вирощуванні рису // Водне господарство України, 2006. – №6, – С. 25-28.
4. Ильинская И.Н. Нормирование водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур на Северном Кавказе. – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2001. – 163 с., ил., табл.
5. Ушкаренко В. О. Зрошуване землеробство / В. О. Ушкаренко. – К.: Урожай, 1994. – 328 с.
6. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / За ред. академіка УААН В.О.Ушкаренко. – 2-е вид., перероб. і доп. – Суми: Університетська книга, 2003. – 296 с.
7. 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.

шуваного землеробства на темно-каштановому ґрунті, де вивчалися норми внесення мінеральних добрив і норми висіву насіння конопель сорту Золотоніські 11, при звичайному рядковому способі сівби. На другому етапі проводились сумісні дослідження з Херсонським національним технічним університетом по визначенню якості отриманої в польових дослідах продукції.

Всі дослідження проводились згідно загально-визнаних методик в цих галузях.

Результати досліджень. Наші дослідження показали, що серед агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення врожайності конопель, важливу роль відіграють норми посіву, за допомогою яких створюються оптимальні площі живлення рослин. Велике значення має також і рівень мінерального живлення.

Збільшення норми висіву з 2,0 до 2,5 млн шт./га схожих насінин при звичайному рядковому посіві підвищувало врожайність конопляної соломи на 4,1 ц/га в середньому по фактору (табл.1). Подальше підвищення норми висіву до 3,0 та 3,5 млн шт./га призводило до її зниження на 4,1 та 11,3% відповідно.

Рослини конопель, маючи слабо розвинену кореневу систему з невисокою засвоюючою здатністю досить чутливі до внесення азотних добрив. Так, застосування N₃₀ на фоні P₆₀ сприяло підвищенню врожайності стебел на 11,1%, а N₆₀ на тому ж фоні добрив – на 32%. Подальше підвищення дози азотних добрив до N₉₀ істотно зменшило прибавку врожаю.

Одним з показників якості конопляної соломи, який визначає вміст волокна і целюлози, є вихід лубу. Луб неможливо використовувати безпосередньо для виготовлення целюлозовмісних матеріалів, тому що він містить велику кількість неволоконистих компонентів. Проте вміст лубу – дуже важливий якісний показник стебел конопель.

Таблиця 1 – Урожайність стебел конопель за різних норм висіву та удобрення (середнє за три роки), ц/га

Добрива (фактор А)	Норма висіву, млн шт./га (фактор В)				В середньому по фактору А
	2,0	2,5	3,0	3,5	
P ₆₀	68,4	72,0	69,4	64,5	68,6
N ₃₀ P ₆₀	76,5	80,3	77,2	71,8	76,4
N ₆₀ P ₆₀	90,8	96,2	91,2	84,1	90,6
N ₉₀ P ₆₀	95,9	99,6	95,1	88,3	94,7
В середньому по фактору В	82,9	87,0	83,2	77,2	-

НІР₀₅, ц/га часткові відмінності: фактор А – 2,5-4,2
 фактор В – 3,2-6,3
 головні ефекти: фактор А – 1,3-2,1
 фактор В – 1,6-3,2

Вплив агроприйомів, які вивчалися, в деякій мірі по різному діє на вихід лубу (табл. 2). Так внесення N₃₀ на фоні P₆₀ у звичайному рядковому посіві підвищує його вихід на 3%. Проте подальше збільшення дози азот-

них добрив до N₆₀, навпаки, знижує вихід лубу на 6,2%. Застосування N₉₀P₆₀ дещо підвищує його вихід порівняно з N₆₀P₆₀, але він все ж таки нижчий, ніж при внесенні лише фосфорних добрив.

Таблиця 2 – Вихід лубу зі стебел конопель за різних умов вирощування (в середньому за три роки), %

Добрива (фактор А)	Норма висіву, млн шт./га (фактор В)				Середнє по фактору А
	2,0	2,5	3,0	3,5	
P ₆₀	40,4	39,4	39,1	38,9	39,4
N ₃₀ P ₆₀	40,9	40,7	40,5	40,4	40,6
N ₆₀ P ₆₀	37,7	37,4	36,7	36,5	37,1
N ₉₀ P ₆₀	38,9	38,2	37,7	37,6	38,1
Середнє по фактору В	39,4	38,9	38,5	38,4	-

Норма висіву при звичайному рядковому способі сівби менше вплинула на вихід лубу зі стебел конопель. Так, якщо різниця між найбільшою і найменшою величиною його вмісту залежно від добрив становила 3,5%, то залежно від норми висіву лише 1,0%. Разом з тим, зі збільшенням норми висіву вихід лубу дещо зменшується.

При звичайному рядковому способі сівби найвищий показник зношуваності лубу мають рослини в варіанті без азотних добрив (табл. 3). Застосування азотних добрив і підвищення їх дози з N₃₀ до N₉₀ знижує зношуваність лубу на 9,0%. Майже на стільки ж вона знижується (8,5%) і при збільшенні норми висіву в межах 2,0-3,5 млн шт./га. Найвищий показник

зношуваності лубу був при нормі висіву 2,0 млн шт./га в варіанті без азотних добрив – 48,3%.

З виходом лубу в стеблах конопель пов'язаний і різний вихід волокна. У звичайному рядковому посіві вихід волокна зі стебел становив 20,8-23,4%. Кращим він був при внесенні добрив у дозі N₃₀P₆₀. Відсутність азотних добрив, як і збільшення їх дози, призводить до зменшення виходу волокна зі стебел. Густота посіву менше вплинула на цей показник, ніж добрива (табл. 4).

Урожай волокна конопель є комплексним результатом збору конопляної соломи і виходу волокна з неї. Внесення азотних добрив у дозі N₃₀ та підвищення їх дози до N₉₀ на фоні P₆₀ збільшує врожайність волокна на 15,2-37,1% (табл. 5).

Таблиця 3 – Зношуваність лубу за різної густоти посіву і добрив (в середньому за 2001-2003 рр.), %

Добрива (фактор А)	Норма висіву, млн шт./га (фактор В)				Середнє по фактору А
	2,0	2,5	3,0	3,5	
P ₆₀	48,3	46,3	44,7	44,3	45,9
N ₃₀ P ₆₀	46,3	46,0	44,0	42,7	44,8
N ₆₀ P ₆₀	44,7	43,3	43,7	41,0	43,2
N ₉₀ P ₆₀	43,7	43,0	41,0	40,7	42,1
Середнє по фактору В	45,8	44,6	43,4	42,2	-

Таблиця 4 – Вихід волокна зі стебел конопель за різної норми висіву та удобрення (в середньому за три роки), %

Добрива (фактор А)	Норма висіву, млн шт./га (фактор В)				Середнє по фактору А
	2,0	2,5	3,0	3,5	
P ₆₀	22,7	22,1	21,8	21,5	22,0
N ₃₀ P ₆₀	23,4	22,8	22,5	22,1	22,7
N ₆₀ P ₆₀	21,5	21,3	21,0	20,8	21,2
N ₉₀ P ₆₀	22,3	21,8	21,8	21,6	22,0
Середнє по фактору В	22,5	22,0	21,8	21,5	-

Таблиця 5 – Урожайність волокна за різних норм висіву та удобрення (в середньому за три роки), т/га

Добрива (фактор А)	Норма висіву, млн шт./га (фактор В)				Середнє по фактору А
	2,0	2,5	3,0	3,5	
P ₆₀	1,56	1,57	1,52	1,38	1,51
N ₃₀ P ₆₀	1,79	1,83	1,74	1,59	1,74
N ₆₀ P ₆₀	1,95	2,05	1,92	1,75	1,92
N ₉₀ P ₆₀	2,14	2,17	2,07	1,90	2,07
Середнє по фактору В	1,86	1,90	1,81	1,66	-

При цьому, внесення N₃₀ підвищує його врожайність на 0,23 т/га порівняно з застосуванням лише фосфорних добрив. Подальше підвищення дози азотних добрив на 30 кг зменшує прибавку врожаю волокна до 0,18 т/га, а наступне підвищення дози азотних добрив ще на 30 кг знижує прибавку до 0,15 т/га.

Найвищий врожай волокна формувався при нормі висіву 2,5 млн шт./га. Зменшення, або збільшення норми висіву відносно оптимальної призводить до його зниження. Найбільше він знижується при сівбі нормою 3,5 млн шт./га – на 14,6%. Найвищу врожайність волокна забезпечив посів з нормою ви-

сіву 2,5 млн шт./га при внесенні добрив дозою N₉₀P₆₀ – 2,17 т/га. Основною властивістю технічного волокна є його міцність. Цей показник включає цілий комплекс механічних властивостей волокна. Для текстильної промисловості найбільш важливим є його здатність протистояти розтягуванню, тобто його розривне навантаження.

Умови вирощування дещо впливають на міцність волокна. Проте вплив цей недостатньо значимий. Внесення азотних добрив і підвищення їх дози знижують розривне навантаження на 2,2-7,4% (табл.6).

Таблиця 6 – Якісні показники волокна за різної норми висіву та удобрення конопель (в середньому за три роки)

Добрива	Норма висіву, млн.шт./га				Середнє по фактору А
	2,0	2,5	3,0	3,5	
Розривне навантаження, кгс					
P ₆₀	26,9	27,2	27,5	27,4	27,2
N ₃₀ P ₆₀	26,2	26,7	26,7	26,9	26,6
N ₆₀ P ₆₀	25,7	26,2	26,0	26,4	26,1
N ₉₀ P ₆₀	24,9	25,2	25,3	25,2	25,2
Середнє по фактору В	25,9	26,3	26,4	26,5	-
Лінійна щільність, текс					
P ₆₀	38	37	35	35	36
N ₃₀ P ₆₀	42	40	37	36	39
N ₆₀ P ₆₀	42	41	40	37	40
N ₉₀ P ₆₀	44	42	40	39	41
Середнє по фактору В	42	40	38	37	-

Норма висіву менше впливає на нього, ніж добрива. При збільшенні норми висіву в межах 2,0-3,5 млн шт./га спостерігається тенденція до підвищення розривного навантаження волокна на 1,5-2,3%. Взагалі міцність волокна залишається достатньо високою незалежно від норми висіву.

Змінення лінійної щільності волокна зі збільшенням площі живлення рослин простежується досить чітко. Вона знижується при збільшенні норми висіву. Це свідчить, що в загущених посівах якість волокна дещо краща.

Внесення азотних добрив погіршує якість волокна. Так, внесення N₃₀ підвищує лінійну щільність волокна на 8,3% порівняно з внесенням лише фосфорних добрив, а підвищення дози азотних добрив до N₉₀ збільшує лінійну щільність на 13,9%.

Висновки. Найвищу врожайність конопляної соломи в звичайному рядковому посіві – 9,96 т/га, забезпечила сівба нормою 2,5 млн шт./га на фоні добрив N₉₀P₆₀. Внесення N₃₀ на фоні P₆₀ на 3% збільшує вміст лубу, а подальше підвищення дози азотних добрив, навпаки, знижує. Урожай волокна конопель підвищується зі збільшенням дози азотних доб-

рив. Збільшення норми висіву знижує врожайність волокна з 1,86 до 1,66 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бедак Г.Р. Влияние доз минеральных удобрений на фоне навоза на урожай и качество однодомной конопли широкорядных и сплошных посевов / Г.Р. Бедак // Биология, возделывание и первичная обработка лубяных культур: сб. научн. тр. ВНИИ лубяных культур. – Сумы, 1979. – С. 62 – 69.
2. Бедак Г.Р. Влияние удобрений на урожай конопли и его качество / [Г.Р. Бедак, И.И. Репях, О.С. Ничипоренко и др.] // Биологические особенности, технология возделывания и первичная обработка конопли: сб. научн. тр. – Глухов: ВНИИЛК, 1986. – С. 39 – 45.
3. Дышлевая Г.В. Влияние сроков внесения минеральных удобрений на урожай конопли и его качество / Г.В. Дышлевая // Биология, урожай конопли и первичная обработка лубяных культур: сб. научн. тр. – Сумы: ВНИИЛК, 1979. – С. 70 – 74.
4. Солодушко Н.Н. Продуктивность южной конопли в зависимости от норм и способов посева / Солодушко Н.Н. // Тезисы докладов науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Чабаны, 1991. – С. 36.

УДК 632.38

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОТРУЙНИКІВ ПРОТИ ПОПЕЛИЦЬ-ПЕРЕНОСНИКІВ ВЖКЯ НА ПШЕНИЦІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Л.В. НЕПЛІЙ

О.В. БАБАЯНЦ – доктор біол. наук, с.н.с.

Селекційно-генетичного інституту – національного центру насіннєзнавства та сортовивчення

Постановка проблеми. Попелиці є переносниками вірусів, зокрема на озимій пшениці – вірусу жовтої карликовості ячменю. В умовах Південного Заходу України основними переносниками ВЖКЯ є 4 види попелиць: *Sitobion avenae* F, *Rhopalosiphum padi*, *R. maidis* Fitch [11, 12], *Schizaphis graminum* Rond [13].

Стан і вивчення проблеми. ВЖКЯ – захворювання зернових культур, котре призводить до щорічних втрат до 10% врожаю, а в роки епіфітотій – до 60-90%. Тому його ще називають «жовтою чумою злаків» [14-18]. В останні роки в Україні ВЖКЯ в значній мірі вражає посіви озимої пшениці [19, 20]. ВЖКЯ зменшує врожай і погіршує якість зерна [22]. Відомо, що з осені уражені вірусом рослини пшениці можуть втрачати 50 і навіть 100% врожаю [23, 21]. У значної кількості вірусних рослин формується щуплий колос з передчасним усиханням колосових лусок при зелених листках [24, 25]. Вірус жовтої карликовості спричинює щуплість і пустоколосість, котра посилюється від вторинного зараження сапрофітною мікобіотою [26, 27].

Завдання і методика досліджень В 2006/07 році дослід закладали на сорті Альбатрос одеський в варіантах: протруєння насіння та обробки рослин. Протруювали комерційними препаратами фірм-виробників оригінальних пестицидів, а саме: Бі-58 (1,2 л/га), Престиж (1,0 л/т), Чинук (1,0 л/т). Інші варіанти – протруєння Бі-58 (1,2 л/га) + одна вегетаційна обробка Бі-58 (1,2 л/га), протруєння Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га), протруєння Чинук (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га). Контролем слугував варіант без протруєння насіння та обробки рослин. Дослід закладався в трьохкратній повторності ділянками 5м² у двох строках сівби – 12.09.06. та 19.09.06. Норма висіву насіння складала 4,5 млн шт/га.

В посіві 2007/08 року заклали дослід на сорті Альбатрос одеський в таких варіантах протруєння насіння та обробки рослин: протруєння сумішшю Вітаваксу 200 (2,5 л/т) і Престижу (1,0 л/т) + одна обробка Протеусом (0,6 л/га), протруєння сумішшю Вітаваксу 200 (2,5 л/т) і Престижу (1,0 л/т); протруєння Вітавакс (2,5 л/т) + Данадим стабільний (2,0 л/т); протруєння Данадим стабільний (2,0 л/т) + дві обробки Данадим стабільний (1,5 л/га); одна обробка Данадим стабільний (1,5 л/га) + одна обробка Протеус (0,6л/га); три поспіль обробки, перша – Данадим стабільний (1,5 л/т), друга – Енжіо (0,18 л/га), третя – Протеус (0,6 л/га); протруєння Ламардор (0,15 л/т) + Данадим стабільний (2,0 л/т); протруєння Ламардор (0,15 л/т) + Престиж (1,0 л/т); протруєння Ламардор (0,15 л/т) + Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га); протруєння FS 246 (1,75 л/т) та контроль (варіант без протруєння насіння та обробки рослин). Дослід закладався в трьохкратній повторності, ділянками 5м² в одному строці сівби 17.09.06. Норма висіву насіння складала 4,5 млн шт/га.

В посіві 2008/09 року дослід на сорті Альбатрос одеський в таких варіантах протруєння насіння та обробки рослин: протруєння Престиж (1,0 л/т); протруєння Ламардор (0,2 л/т) + Престиж (1,0 л/т); протруєння Максим стар (1,5 л/т) + Круїзер (0,4 л/т); протруєння Ламардор (0,2 л/т) + Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) та контроль (варіант без протруєння насіння та обробки рослин). Дослід закладався в трьохкратній повторності, ділянками 5м² в одному строці сівби 13.09.06. Норма висіву насіння складала 4,5 млн шт/га.

Весною, в посівах 2006/07, 2007/08 та 2008/09 років для захисту посівів від бур'янів, в фазу кущення посіви обробляли гербіцидом Гроділ Максі (0,09 л/га). В фазу трубкування (фаза 39 по J. Zadoks) проти збудників борошнистої роси (*Blumeria graminis*), бурї листової (*Puccinia recondita*), стеблової (*Puccinia graminis*) і жовтої іржі (*Puccinia striiformis*), септоріозу (*Septoria tritici*) всі посіви обробляли фунгіцидним препаратом Фалькон (0,6 л/га). В фазу молочно-воскової стиглості (фаза 83 по J. Zadoks) проводили обробку проти клопа шкідливої черепашки (*Eurygaster integriceps* Put) та інших шкідників колосу препаратом Коннект (0,5 л/га).

На дослідному полі СГІ у вересневих строках посіву протягом вегетаційних сезонів 2006-2009 років на сортах озимої пшениці селекції СГІ вивчали динаміку льоту черемхової та великої злакової попелиць різними методами: методом пасток з клейкою жовтою плівкою (копір її відповідає довжині хвилі 570 нм) [27, 28] та косіння ентомологічним сачком. Пастку з жовтою клейкою плівкою ставили на посівах тільки восени, ентомологічним сачком косили восени та весною протягом 2006-2009 років. Площа пасток з жовтою клейкою плівкою становила 250 см², висота від землі 10 см. Щодня клейку плівку знімали, замінювали на нову та підраховували чисельність крилатих особин *Sitobion avenae* та *Rhopalosiphum padi*. Косіння стандартним ентомологічним сачком зі змінними мішечками виконувалось серіями з 50 помахами з послідовним перерахунком на 100 помахів [29]. Підрахунок попелиць, їх видове визначення проводилось в лабораторних умовах. У варіантах з протруєнням насіння та різними обробками проводили підрахунок попелиць в польових умовах на ділянках.

Математичну обробку отриманих результатів проводили за загальноприйнятими методами варіаційної статистики і кореляційного аналізу з використанням програми Excel. Біологічну ефективність підраховували за формулою $B_{ef} = ((\Pi_k - \Pi_o) / \Pi_k) \times 100\%$, де Π_k – кількість особин в контрольному варіанті, Π_o – кількість особин в дослідному варіанті.

Результати досліджень. В осінній та весняний періоди на Півдні України протягом 2006-2009 років на посівах озимої м'якої пшениці зустрічалися два види попелиць – велика злакова *Sitobion avenae* F та черемхова *Rhopalosiphum padi*, які є переносниками

ВЖКЯ, що масово потрапляли до пасток з жовтою клейкою плівкою та ентомологічного сачку. Перші віроформні особини попелиць з'являлися на посівах пшениці в середині вересня. В залежності від виду попелиць ці особини з'являються з різними інтервалами від початку льоту популяції. Для *Rhopalosiphum padi* інтервал складав 10-11 днів, а для *Sitobion avenae* від 20 до 27 днів.

Крилаті розселительниці великої злакової попелиці (*Sitobion avenae*) заселяли посіви з першої декади вересня до середини жовтня, літ їх завжди був більш інтенсивним в першій половині вересня. В окремі дні за добу на посіви прилітало так багато попелиць, що їх чисельність збільшувалася від 40 до 200 особин на 1 м². Цей вид попелиць заселяв рослини одразу після появи сходів.

Розселительниці черемхово-злакової попелиці (*Rhopalosiphum padi*) з'являлися пізніше, з другої-третьої декади вересня до кінця жовтня, і заселяли переважно посіви, що розкущилися. Інтенсивність льоту крилатих особин обох видів посилювався

звичайно в тихі теплі дні в вечірній час. В окремі дні за добу на посіви прилітало так багато попелиць, що їх чисельність збільшувалася від 80 до 3720 особин на 1 м².

Восени після сходів озимої м'якої пшениці, спостерігався масовий літ *Rhopalosiphum padi* і *Sitobion avenae*. Співвідношення крилатих особин на пастках з жовтою клейкою плівкою *Rhopalosiphum padi* і *Sitobion avenae* становило 7:1, 9:1, 18:1, 27:1. Домінуючим видом був вид *Rhopalosiphum padi*.

За результатами посіву 2006/07 року в ранньому строці посіву (12.09.06) попелиць-переносників ВЖКЯ в контрольному варіанті становило 18 особин на 1 рослину, що складає досить високе навантаження (Рис. 1.). Найменша кількість імаго та безкрилих самок злакової *S. avenae* та черемхової *R. padi* виявлялася у варіанті з протруєнням Чинук (1,0 л/т) та протруєнням Чинук (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/т) і становила відповідно 2,0 та 1,7 особ/рослину.

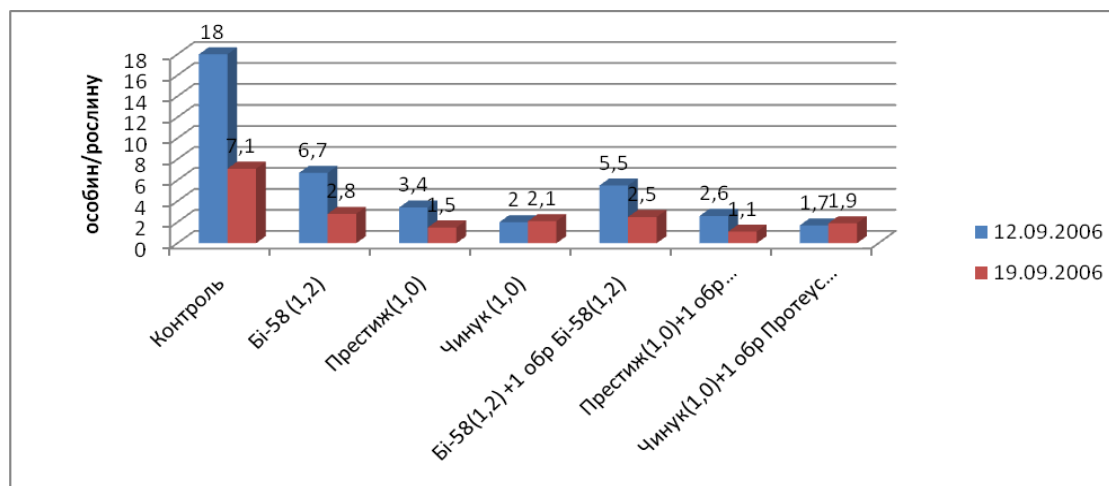


Рисунок 1. Кількість попелиць (імаго та безкрилі самки усіх попелиць разом) на одну рослину на сорті Альбатрос одеський у двох строках посіву 12.09 та 19.09.2006 року

Найбільша кількість імаго та безкрилих самок злакової *S. avenae* та черемхової *R. padi* спостерігалась у варіантах з протруєнням Бі-58 (1,2 л/т) та протруєння Бі-58 (1,2 л/т) + одна обробка Бі-58 (1,2 л/га) і становила відповідно 6,7 та 5,5 особ/рослину.

Протруєння у варіантах з Престижем (1,0 л/т) та протруєння Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) зайняли проміжне значення по кількості особин злакової *S. avenae* та черемхової *R. padi* і становили 3,4 та 2,6.

Найвища біологічна ефективність спостерігалась у варіанті з протруєнням Чинук (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) та протруєння Чинук (1,0 л/т) і становила відповідно 91 та 89 % (Рис. 2)

Найнижча біологічна ефективність спостерігалась у варіанті з протруєнням Бі-58 (1,2 л/т) та протруєння Бі-58 (1,2 л/т) + одна обробка Бі-58 (1,2 л/га) і становило відповідно 63 та 70%. У варіантах з

протруєнням Престиж (1,0 л/т) та протруєння Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/т) біологічна ефективність зайняла проміжне положення і становила відповідно 81 та 86%.

Найвище значення урожайності в ранньому строці посіву 12.09.06. спостерігалось в варіанті протруєння Чинук (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) і становило 42,3 ц/га (Рис. 3). Найменше значення урожайності відмічалось у контролі і становило 31,7 ц/га. Останні варіанти протруєння та обробки зайняли проміжне положення, їх урожайність варіювала від 33,3 ц/га до 37,3 ц/га. Таким чином, ми бачимо, що варіант протруєння Чинук (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) виявився найбільш ефективним, так як чисельність попелиць восени 2006 року була мінімальна, біологічна ефективність була максимальною та урожайність відповідно становила максимальне значення.

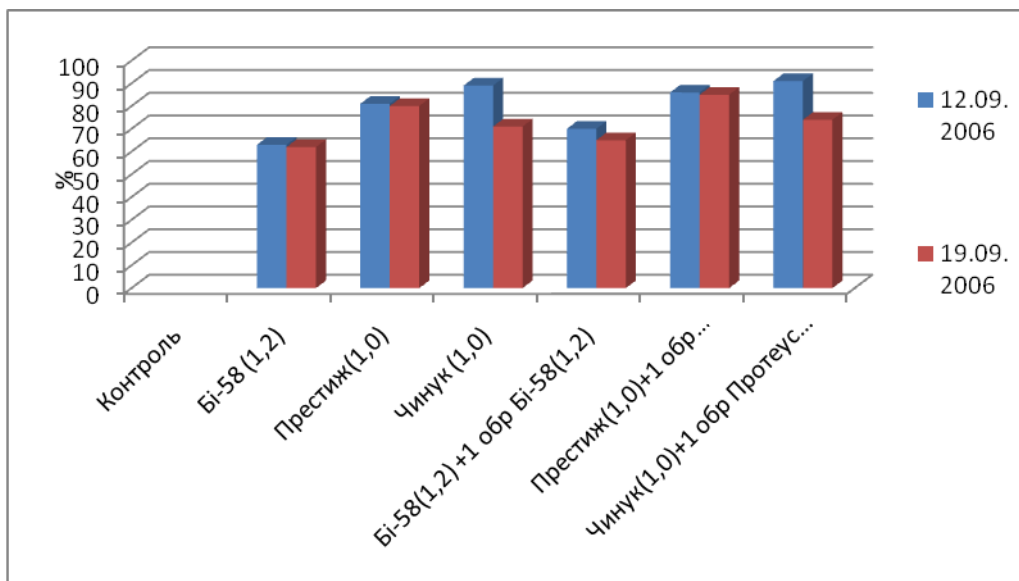


Рисунок 2. Біологічна ефективність пестицидів на сорті Альбатрос одеський восени 2006 року при двох строках посіву 12.09 та 19.09.2006

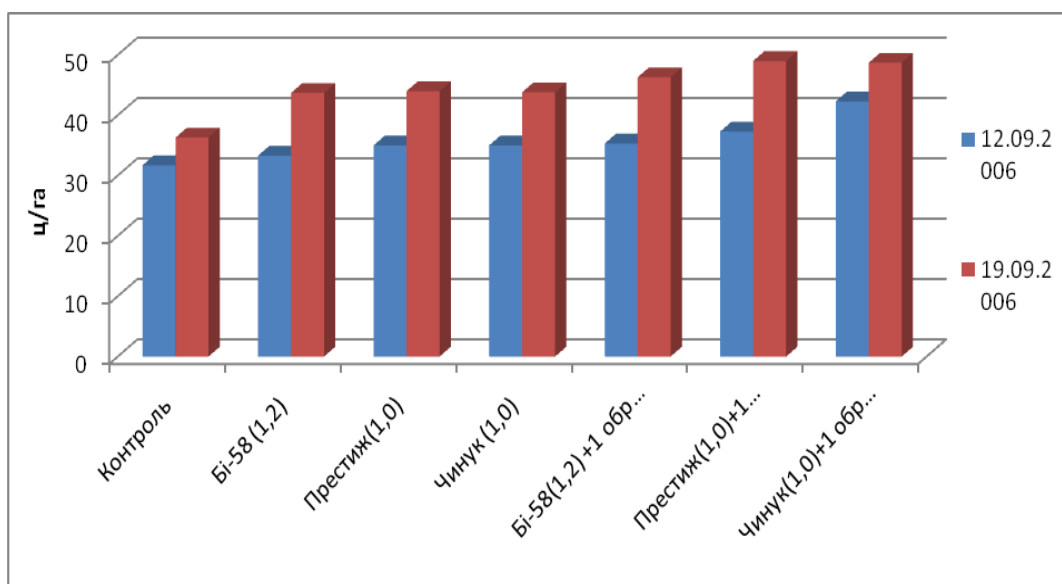


Рисунок 3. Урожайність на сорті Альбатрос одеський в посіві 2006/07 року в двох строках посіву в різних варіантах протруєння насіння та обробки рослин

За результатами другого строку сівби (19.09.06) видно, що найбільша кількість попелиць імаго та безкрилі самки злакової *S. avenae* та черемхової *R. padi* спостерігалась у контрольному варіанті і становило 7,1 особ./рослину (Рис. 1). У варіантах протруєння Бі-58 (1,2 л/т), протруєння Бі-58 (1,2 л/т) + одна обробка Бі-58 (1,2 л/га) та протруєння Чинук (1,0 л/т) кількість попелиць-переносників ВЖКЯ варіювало від 2,1 до 2,8 особ./рослину. Найменша кількість попелиць спостерігалась у варіанті з протруєння Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) і становила відповідно 1,1 особ./рослину. Варіанти протруєння Престиж (1,0 л/т) та протруєння Чинук (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) зайняли проміжне положення за

чисельністю попелиць на рослину – 1,5 та 1,9 відповідно (Рис. 1.).

Найвища біологічна ефективність спостерігалась у варіанті протруєння Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) і становила 85% (Рис. 2). Найнижча біологічна ефективність спостерігалась у варіантах протруєння Бі-58 (1,2 л/т) 62% та протруєння Бі-58 (1,2 л/т) + одна обробка Бі-58 (1,2 л/га) – 65%.

Протруєння Чинук (1,0 л/т), протруєння Чинук (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га), протруєння Престиж (1,0 л/т) зайняли проміжне положення і їх біологічна ефективність варіювала від 71 до 80%.

Найнижча урожайність спостерігалась в контролі і становила 36,3 ц/га, найвища – в варіанті з

протруєнням Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) і становила 49,0 ц/га (Рис. 3). Дещо йому поступився варіант протруєння Чинук (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) за урожайністю – 48,7 ц/га.

Таким чином, найефективнішим варіантом виявився варіант протруєння Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) за чисельністю особин на 1 рослину, за біологічною ефективністю та відповідно урожайністю. Дещо йому поступився варіант протруєння Чинук (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га).

В результаті ефективності різних варіантів протруєння, обробок в двох строках сівби в посіві 2006/07 року найефективнішою комбінацією проти

попелиць злакової *S. avenae* та черемхової *R. padi*, переносників ВЖКЯ виявилась комбінація протруєння Чинук (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га).

За результатами посіву 2007/08 року встановлено, що максимальна урожайність в ранньому строці посіву (17.09.07) спостерігалась у варіанті протруєння Ламардор (0,15 л/т) + протруєння Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) і становила 97,6 ц/га, при цьому бал ураження ВЖКЯ становив 9 (Таблиця 1).

Найменша урожайність спостерігалась в контрольному варіанті і становила 37,45 ц/га, при цьому бал ураження ВЖКЯ становив 4-5 (Таблиця 1).

Таблиця 1 – Бал ураження ВЖКЯ та урожайність сорту Альбатрос одеський в різних комбінаціях протруєння та обробки, посів 2007/08 року

№ з/п	Варіанти протруєння насіння та обробки рослин	Норма, л/т, л/га	Посів 17.09.07	
			ВЖКЯ, бал	Урожайність, ц/га
1	Вітавакс 200+Престиж +1 обр Протеус	2,5+1,0+0,6	9(5)	80,8
2	Вітавакс 200 +Престиж	2,5+1,0	8(5)	80,0
3	Вітавакс 200 +Данадим стабільний	2,5+2,0	5(8)	60,0
4	Данадим стабільний+2 обробки Данадим стабільний	1,5	9(5)	72,0
5	Данадим стабільний 1 обр+1 обр Протеус	1,5+0,6	9(4)	74,0
6	Данадим стабільний1 обр+Енжіо+1 обр Протеус	1,5+0,18+0,6	9(5)	65,2
7	Ламардор + Данадим стабільний	0,15+2,0	4	62,0
8	Ламардор + Престиж	0,15+1,0	4(5)	86,0
9	Ламардор +Престиж (протруєння)+1 обр Протеус	0,15+1,0+0,6	9(5)	97,6
10	FS 246 (протруєння)	1,75	4,6-8	82,7
11	Контроль		4-5	37,45
	НСП _{0,5}			18,78

У таких варіантах як: протруєння Ламардор (0,15 л/т) + протруєння Престиж (1,0 л/т); протруєння FS 246 (1,75 л/т); протруєння Вітавакс 200 (2,5 л/т) + протруєння Престиж (1,0 л/т); протруєння Вітавакс 200 (2,5 л/т)+ протруєння Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) урожайність варіювала від 80,0 ц/га до 86 ц/га. При цьому бал ураження ВЖКЯ варіював від 9 до 4.

У варіантах дві обробки Данадим стабільний (1,5 л/га); одна обробка Данадим (1,5 л/га) + одна обробка Протеус (0,6 л/га) урожайність становила від 72,0 до 74 ц/га, бал ураження 9.

Урожайність від 60,0 ц/га до 65,2 ц/га спостерігалась у варіантах протруєння Вітавакс 200 (2,5 л/т) + протруєння Данадим стабільний (2,0 л/т); одна обробка Данадим стабільний (1,5 л/га) + одна обробка Енжіо (0,18 л/га) + одна обробка Протеус (0,6 л/га); протруєння Ламардор (0,15 л/т) + протруєння Данадим стабільний (2,0 л/т). При цьому бал ураження ВЖКЯ варіював від 9 до 4.

Таким чином, найефективнішим варіантом в посіві 2007/08 року виявився варіант протруєння Ламардор (0,15 л/т) + протруєння Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га).

За результатами посіву 2008/09 року відмічено, що комбінація протруєнників протруєння Престиж (1,0

л/т); протруєння Ламардор (0,2 л/т) + протруєння Престиж (1,0 л/т); протруєння Ламардор (0,2 л/т) + протруєння Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га); протруєння Юнта Квадро (FS 246) (2,0 л/т) виявились біологічно високоєфективними – 93-99% (Рис. 4).

Комбінація препаратів протруєння Максим стар (1,5 л/т) + протруєння Круїзер (0,4 л/т) дещо їм поступилась і її біологічна ефективність становила 86%.

Таким чином, у посіві 2008/09 року біологічна ефективність варіантів протруєння Ламардор (0,2 л/т) + протруєння Престиж (1,0 л/т) + одна обробка Протеус (0,6 л/га); протруєння Юнта Квадро ((FS 246) (2,0 л/т)) виявилась найвищою і становила 99%.

Висновки. Домінуючим видом попелиць виявився *Rhopalosiphum padi*, що переносить ВЖКЯ. Найбільш ефективним виявилися комбінації протруєнників фунгіцидної та інсектицидної дії (Ламардор, н.в.0,2 л/т + Престиж, н.в.1,0 л/т) у поєднанні з наступною обробкою інсектицидом Протеус, н.в. 0.6 л/га. Найбільш вдалим, економічно вигідним і найефективнішим протруєником проти попелиць – переносників ВЖКЯ виявився інсекто-фунгіцидний протруєник Юнта Квадро, що рекомендований для використання у виробництві з 2010 року.



Рисунок 4. Біологічна ефективність препаратів на сорті Альбатрос одеський проти злакових попилиць восени 2008 року

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Данциг Е. М., Емельянов А. Ф., Логинова М. М., Шапошников Г. Х. Отряд – равнокрылые // Определитель насекомых Европейской части СССР в пяти томах. – М., Л.: Наука, 1964. – Т.1. – С. 334–654.
2. Кеглер Х., Кляйнхемпель Х., Эртель К. Борьба с вирусными болезнями растений. – М.: Агропромиздат, 1986. – 480 с.
3. Gildow F.E., Rochow W.F. Role of accessory salivary glands in aphid transmission of BYDV // Virology. — 1980. — Vol. 104, №1. — P. 97–108.
4. Борьба с вирусными болезнями растений / Под ред. Атабекова И. Г. – М.: Агропромиздат, 1986. – 480 с.
5. Развязкина Г. М. вирусные заболевания злаков. – Новосибирск, Изд-во «Наука», Сибирское отделение, 1975. – 292 с.
6. Рижкова А. Е., Полищук В. П., Вервес Ю. Г., Бойко А. Л. Переносчики вирусів рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 68 с.
7. Rybicki E. P., von Welch mar M. B. Characterisation of on Aphid – Transmitted Virus Disease of small grains // Phytopathology. Z. — 1982. — Vol. 103. — P. 306–322.
8. Омельченко Л. И. Сбор и хранение яиц большой злаковой тли для создания инвазионного фона / Л.И. Омельченко, М.П. Николенко // Научно-технический бюллетень ВСГИ.— 1983.— №2(48). — С. 55–57.
9. Омельченко Л.И. Изменчивость клеточных элементов крови у злаковых тлей при питании на разных растениях // Научно-технический бюллетень ВСГИ.— 1984.— №4(54). — С. 54–59.
10. Николенко М. П. Вредоносность большой злаковой тли *Sitobion avenae* и устойчивость озимой пшеницы к ее повреждениям / М. П. Николенко, Л. И. Омельченко // Сельскохозяйственная биология. — 1978. — Т. 13, №.1. — С.130–135.
11. Hofer P., Nonhle M., Bedford I.D., Markham P. G. and Frischmuth T. Coat protein gene replacement results in whitefly-transmission of an insect non-transmissible geminivirus isolate // VIth International Plant Virus Epidemiology Symposium. — Almeria (Spain). — 1999. — P. 37.
12. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: в 3-х т./ АН УССР, Укр. энтомол. общ., ин-т зоологии им. Шмальгаузена (Урожай)/Подред. В.П. Васильева. — К., 1987. Т.1: Вредные нематоды, моллюски, членистоногие. — С. 440.
13. Омельченко Л. И. Вирусы злаков и устойчивость к ним пшеницы и ячменю // Проблемы повышения устойчивости зерновых культур и подсолнечника к болезням и вредителям: Сборник научных трудов. – Одесса: ВСГИ, 1990. — С. 27–33.
14. Можаяева К.А. Угроза поражения зерновых культур вирусом желтой карликовости сохраняется!/К.А. Можаяева, Т.Б. Кастальева, Н.В. Гирсова // Защита и карантин растений.— 2007.— № 4.— С.
15. Carrigan L. L. Barley Yellow Dwarf Virus Translocation in Wheat and Oats / H. W. Ohm, and J. E. Foster // Crop Science.— 1983.— № 23.— P. 611–612.
16. Sir V. Screening for Barley yellow dwarf virus-Resistant Barley Genotypes by Assessment of Virus Content in Inoculated Seedlings / L. Sirlova and J. Chrpova // Phytopathology.— 2006.—Vol. 154, Issue 6.— P. 336–342 [Abstract]
17. Masterman A. J. Transmission of barley yellow dwarf virus by cereal aphids collected from different habitats on cereal farms / S. J. Holmes, G. N. Foster // Plant Pathology.— 1994.—Vol. 43, Issue 4.— P. 612–620
18. Plumb R. T. Epidemiology of barley yellow dwarf in Europe // Barley yellow dwarf: 40 years of progress. St. Paul, Minnesota.— 1995.— P. 107–129.
19. Сайт в интернете: www.agromage.com/stat_id.php?id=464 – 54k
20. Сайт в интернете: www.agromage.com/stat_id.php?id=463 – 62k
21. Lorens G. F. Inheritance of resistance to barley yellow dwarf virus detected by northern blot analysis / Falk B. W., Qualset C. O. // Crop Science.— 1989.— T. 29, N 4.— P. 1076–1081.
22. Parry A. L. Field assessment of the effectiveness of a barley yellow dwarf virus resistance gene following its transference from spring to winter barley / R. M. Habgood // Annals of Applied Biology.— 1986.—Vol. 108, Issue 2.—P. 395–401
23. Николенко М. П. Эффективность осенних защитных мероприятий против тлей и цикадок на посевах озимой пшеницы // Научно-техн. бюл. ВСГИ. — 1984. — № 4(54). — С. 50–54.
24. Омельченко Л.И. Особенности повреждения зерновых культур злаковыми тлями вируса желтой карликовости ячменю / Л. И. Омельченко, М. П. Николенко // Научно-технический бюллетень ВСГИ. — 1981. — № 3(41). — С. 63–67.
25. Royer T.A. Economic Evaluation of the Effects of Planting Date and Application Rate of Imidacloprid for Management of Cereal Aphids and Barley Yellow Dwarf in Winter Wheat / Giles K.L.; Nyamanzi T.; Hunger R.M.; Krenzer E.G.; Elliott N.C.; Kindler S.D.; Payton M. // [Economic Entomology.— 2005.— T.98, N 1.](#) — P. 95–102
26. Омельченко Л. И. Вирусы злаков и устойчивость к ним пшеницы и ячменю // Проблемы повышения устойчивости зерновых культур и подсолнечника к болезням и вредителям: Сборник научных трудов. – Одесса: ВСГИ, 1990. — С. 27–33.
27. Цыпленков А. Е., Берим М. Н. Природная очаговость вируса желтой карликовости ячменю. Защита и карантин растений.— 2005.— №4.— С. 49–51.
28. Вирус желтой карликовости ячменю и другие вирусы зерновых культур на территории Российской Федерации, М., ФГНУ «Росинфармагротех», 2007, 31с.
29. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Под ред. В. П. Васильева. (год).— Т. 3.— С. 344–352.

УДК 633.85: 632. 25. (477.72)

ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ РІВЕРМ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Р.М. ВАСИЛЕНКО – кандидат с.-г. наук

І.М. СТЕПАНОВА – кандидат с.-г. наук

Д.П. ВОЙТАШЕНКО – кандидат с.-г. наук

В.В. ШАТАЛОВА

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. По свідоцтву вчених наші українські ґрунти втратили за останнє століття в різних регіонах від 25 до 40% гумусу і половину її родючості. Щорічно за рахунок мінералізації наші ґрунти втрачають до 14 млн т. гумусу, за рахунок ерозії – до 19 млн т. Внесення великих доз мінеральних добрив супроводжується забрудненням ґрунту хлоридами та сульфатами. В ґрунті та ґрунтових водах нагромаджуються залишки пестицидів, які знижують якість продукції [3,4].

Такий стан наших земель потребує невідкладних науково-обґрунтованих методів підвищення їх родючості. На теперішній час існує немало рідких добрив і препаратів для підживлення рослин. Однак більшість їх є синтетичними, позбавленими живої мікрофлори [1].

Стан вивчення проблеми. За таких умов для отримання біологічно повноцінної продукції та відновлення родючості ґрунтів необхідно екологічно безпечний, економічно ефективний препарат. Таким препаратом нового покоління є Ріверм. Унікальність його в тому, що поряд з мікроелементами, він насичений мікроорганізмами у великій кількості (азото- і фосфобактери), які здатні фіксувати азот і здійснювати демінералізацію ґрунту, збільшуючи при цьому кількість гумусу.

Ріверм – рідке суспензоване органічне добриво, розроблене міжнародним екологічним фондом "AQVA-VITAE". Це комплексна сполука органічних речовин, гумінових та фульвокислот, окисів кальцію і магнію, макро- та мікроелементів: K, Fe, Mn, Cu. Застосування його може сприяти значній інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та збереженню навколишнього середовища.

Завдання і методика. Метою досліджень передбачалося вивчити вплив препарату Ріверм на врожай та насінневу продуктивність ріпаку озимого.

Дослідження проводили на посівах ріпаку озимого сорту Донгал на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААНУ протягом 2009-2010

рр. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий, залишковосолонцюватий, середньосуглинковий. Найменша вологостійкість метрового шару ґрунту – 21,5%, вологість в'янення – 9,1% від маси сухого ґрунту, щільність складення – 1,47 г/см³. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 2,2%, нітратного азоту 1,2 мг, рухомого фосфору 3,0 мг, обмінного калію до 40 мг/100 г ґрунту. Повторність досліду чотириразова, площа облікової ділянки 40-50 м².

Агротехніка в досліді загальноприйнята для умов півдня України. Попередником була озима пшениця. Насіння перед посівом обробляли 4% розчином препарату Ріверм. Обробка вегетуючих рослин такою ж концентрацією проводили в фазу бутонізації рослин ріпака.

Результати досліджень. У досліді ріпак озимий висівали в оптимальні для зони проведення досліджень строки (9, 10 та 13 вересня) з нормою висіви 1,5 млн схожих насінин на гектар.

Повні сходи за роки досліджень одержані на 16-й день після сівби. Подовжений період осінньої вегетації – 78 днів з сумою активних температур вище 5°C на рівні 707°C, в середньому за 2009-2011 рр. сприяв доброму розвитку рослин перед уходом в зиму. На період припинення осінньої вегетації за трирічними даними (10 грудня) рослини ріпаку утворили розетку з 5 справжніх листків. На ділянках, де насіння оброблялося препаратом Ріверм висота рослин становила 24 см, накопичення зеленої маси з 1 м² – 1577 г, довжина коріння дорівнювала 15 см і діаметр кореневої шийки 0,5 см проти 22, 1252, 14 та 0,4 см відповідно на контрольному варіанті (без обробки).

Вміст водорозчинних вуглеводів в сирих корінцях, де насіння оброблялось Рівермом становив 5,09% проти 4,76% на контрольному варіанті (табл. 1). При обробці насіння Рівермом зимостійкість рослин підвищувалась з 35% (на контрольному варіанті) до 37%.

Таблиця 1 – Стан рослин ріпаку озимого на період припинення осінньої вегетації (середнє за 2009-2010 рр.).

Показники	Без обробки	Обробка насіння Ріверм
Висота рослин, см	22	24
Кількість листків на 1 рослину, шт.	5	5
Довжина коріння, см	14	15
Діаметр кореневої шийки, см	0,4	0,5
Вага зеленої маси, г/м ²	1252	1577
Площа листової поверхні, тис. м ² /га	31,96	39,10
Вміст водорозчинних вуглеводів в сирих корінцях, %	4,76	5,09

Відновлення вегетації ріпаку зафіксовано в 2009 р. – 6 березня, 2010 р. – 19 березня. Фенологічними спостереженнями встановлено, що міжфазний

період від відновлення вегетації до стеблуння становив – 24 доби, до бутонізації – 42, цвітіння – 60, утворення стручків – 74 та повної стиглості насіння –

111 діб. Препарат Ріверм не впливав на тривалість міжфазних періодів. В цілому тривалість вегетаційного періоду ріпаку озимого коливалась в межах 283-286 діб.

Дослідженнями встановлено, що більш сприятливі умови для формування врожайності зеленої маси 534 ц/га або 85,4 ц/га сухої речовини створились при обробці рослин препаратом Ріверм. При такій

обробці приріст врожаю зеленої маси становив 77 ц або 27,3 ц/га сухої речовини, що відповідно на 17 та 47% перевищувало контрольний варіант (табл. 2). Прибавка врожаю зеленої маси від обробки насіння з додатковою обробкою рослин препаратом Ріверм склала 58 ц/га. Дещо нижчою була прибавка зеленої маси від обробки насіння Рівермом – 54 ц/га.

Таблиця 2 – Вплив препарату Ріверм на кормову продуктивність та показники якості ріпаку озимого, ц/га (середнє за 2009-2010 рр.).

Варіант	Зелена маса	Суша речовина	Корм. од.	Перетравний протеїн	Каротин, мг/гк	Цукор, %
Без обробки	457	58,1	48,8	8,7	28,14	1,60
Обробка насіння	511	81,7	68,6	12,2	34,32	1,86
Обробка рослин	534	85,4	71,7	12,8	34,32	2,14
Обробка насіння + обробка рослин	515	82,4	69,2	12,3	34,32	1,92

НІР₀₅

18,3

Вміст каротину в зеленій масі ріпаку озимого при обробці насіння Рівермом склав 34,32 мг проти 28,14 мг на контрольному варіанті. Під впливом препарату Ріверм збільшувався вміст цукру до 1,86-2,14% проти 1,60 на контрольному варіанті.

Препарат Ріверм позитивно впливав і на насінневу продуктивність ріпаку. Найбільшу врожайність насіння 22,7 ц/га або 12,7 ц/га макухи одержано також при обробці рослин препаратом Ріверм, що на 5,2 центнери перевищувало контрольний варіант.

Дещо нижчою була прибавка врожаю від обробки насіння та додаткової обробки вегетуючих рослин Рівермом 2,5-3,5 ц/га (табл. 3).

Обробка рослин препаратом Ріверм впливала на олійність насіння. Обробка рослин Рівермом підвищувала олійність насіння з 36,70% на контрольному варіанті до 38,24%. Максимальний вихід олії 6,9 ц/га одержано при обробці рослин препаратом Ріверм.

Таблиця 3 – Вплив препарату Ріверм на насінневу продуктивність та структуру врожаю ріпаку озимого, ц/га (середнє за 2009-2010 рр.).

Варіант	Урожайність			Кількість на 1 рослину, шт.			Маса 1000 насінин, г
	насіння	макуха	оля	гілок 1-го порядку	стручків	насінин у стручку	
Без обробки	17,5	9,8	5,0	6	167	21	3,9
Обробка насіння	20,0	11,2	5,6	6	171	24	3,9
Обробка рослин	22,7	12,7	6,9	7	192	25	4,0
Обробка насіння + обробка рослин	21,0	11,7	5,9	6	174	24	4,0

НІР₀₅

0,8

Обробка насіння і рослин Рівермом дещо сприяло зростанню показників структури врожаю. Так, при обробці рослин Рівермом висота рослин була більшою на 7%, стручків на рослині на 14%, насіння в стручку на 19% та маса 1000 насінин на 2% була більшою ніж на контрольному варіанті.

Сумарне водоспоживання ріпаку озимого при використанні на зелений корм становило 1366-1402 м³/га, а при збиранні на насіння збільшувалось до 2738-2930 м³/га. Найбільш економне витрачання води на одиницю врожаю зеленої маси 26 м³/т і насіння 1261 м³/т спостерігалось при обробці рослин препаратом Ріверм.

Висновки. Обробка рослин ріпаку озимого в фазу бутонізації препаратом Ріверм дозволяє сформувати максимальну врожайність зеленої маси 534 ц/га і насіння 22,7 ц/га з перевищенням контрольного варіанту на 77,0 та 5,2 ц/га або на 17 і 30% відповідно.

Передпосівна обробка насіння Рівермом забез-

печує прибавку врожаю зеленої маси 54 ц/га, насіння – 2,5 ц/га, а з додатковою обробкою вегетуючих рослин 58 і 3,5 ц/га відповідно. Найоптимальніше витрачання вологи на одиницю врожаю зеленої маси і насіння ріпаку забезпечується при обробці рослин препаратом Ріверм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мельник В.Н. "Ріверм" – путь к материнському плідородию землі. – В.Н. Мельник // Ексклюзив Агро. – 2006, № 1(7). – С. 32-34
2. Гусев М.Г. Ріпак – перспективна кормова й олійна культура на півдні України / М.Г. Гусев, С.В. Коковіхін, І.Я. Пелех. – Вінниця: Аграрна наука, 2011. – С. 206.
3. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации / Л.Н. Александрова // Монография Л.: Наука, 1980. – 288 с.
4. Богданов Ф.М. Влияние различных систем удобрений на гумусное состояние и продуктивность чернозема типичного / Ф.М. Богданов, Н.А. Середа // Агрехимия, 1998. – № 24. – 18-24 с.

УДК 632:633.34:631.6

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНСЕКТОАКАРИЦИДУ ВЕРТИМЕК НА ПОСІВАХ СОЇ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

О.Д. ШЕЛУДЬКО – кандидат біол. наук, с.н.с.

В.В. КЛУБУК

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Е.В. РЕПІЛЕВСЬКИЙ

ДПДГ «Каховське» НААН

В.В. СТАВРАТІЙ

ТОВ «Лана Подове 1» Херсонської області

Постановка проблеми. Важливим чинником стабілізації соєвого поля і значним резервом збільшення врожаю зерна є раціональний захист культури від шкідливих організмів, який включає розумне поєднання організаційно-господарських, агротехнічних і хімічних заходів [1-3].

Дотримання науково-обґрунтованої сівозміни та просторової ізоляції дає змогу попередити перезаселення фітофагів із площ сої минулих років – місць їх резервації. Підвищенню стійкості посівів до пошкоджень шкідливими комахами сприяє комплекс агрозаходів, які покращують ріст і розвиток рослин, а саме своєчасний і якісний обробіток ґрунту, сівба в оптимальні строки добре підготовленим і якісним насінням, оптимальний режим удобрення та зрошення [4-5].

Невід'ємною частиною захисту є хімічний метод контролю шкідливих організмів, який дає змогу в стилі строки оптимізувати фітосанітарний стан посівів сої [6,7].

Стан вивчення проблеми. Масове поширення посівів сої в південному Степу України та повторне їх вирощування на одному полі декілька років підряд в умовах глобального потепління в останні роки сприяло істотному розвитку фітофагів і особливо павутинних кліщів, що вимагає надійного захисту культури від них.

З метою оптимізації фітосанітарного стану посівів сої протягом вегетації аграрії застосовують різні інсектициди та акарициди. В зв'язку з інтенсивним застосуванням інсектоакарицидів та формуванням резистентних форм популяцій фітофагів не завжди вдається надійно захистити посіви від них [8,9].

Враховуючи швидку пристосованість павутинних кліщів до хімічних препаратів необхідно проводити постійні пошуки нових акарицидів, які б надійно захистили посіви сої від цих небезпечних шкідників. Одним з них є інсектоакарицид Вертимек фірми «Сингента».

Вертимек к.е. відноситься до хімічної групи авермектинів і захищає овочеві культури (огірки, перець, баклажани), полуниці, хміль, яблуню від комплексу кліщів, трипсів, мінерів та інших шкідливих комах. Згідно класифікації ВООЗ препарат відповідає третьому класу токсичності. Діючою речовиною його є абаемектин (18 г/л). Однак на сьогоднішній день не розроблені оптимальні норми витрати цього препарату на посівах сої в умовах зрошення, що і являється метою наших досліджень.

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводили в 2011-2012рр на темно-каштановому ґрунті дослідного поля ІЗЗ НААН та на полях ДПДГ «Каховське» НААН і ТОВ «Лана Подове 1» Новотроїцького району Херсонської області.

Агротехніка вирощування сої загальноприйнята. Досліди проводилися в умовах зрошення. Полив

в Інституті дощувальною машиною ДДА 100 МА, в ДПДГ «Каховське» і ТОВ «Лана Подове 1» дощувальною машиною «Фрегат». Обліки та спостереження за розвитком рослин та фітофагами здійснювали за загальноприйнятими методиками ентомологічних досліджень: візуальні обстеження, методом відбору рослинних проб.

Ефективність акарицидів визначали за зниженням чисельності шкідників, пошкодженням листового апарату та урожайністю зерна. Обліки чисельності павутинних кліщів і тютюнового трипса проводили перед хімічною обробкою і через 3-7 днів після неї згідно методики інституту захисту рослин НААН [10-12].

Ефективність дії акарицидів проводили згідно загальноприйнятої методики [10].

Схема дослідів включала варіанти:

1. Контроль (без хімічного захисту).
2. Вертимек к.е.-0,6 л/га.
3. Вертимек к.е.-0,8 л/га.
4. Еталон 1-Омайт в.е.-1,5л/га.
5. Еталон 2-Ортус, к.с.-0,8л/га.

Закладка варіантів дослідів проводилася з чотириразовим повторенням. Площа посівних ділянок 30 м². Обприскування дослідних ділянок проводили ранцевим обприскувачем «Титан-14».

Результати досліджень. Роки проведення дослідів за метеорологічними умовами вегетаційного періоду сої в 2011-2012 рр. були сприятливими для розвитку та розмноження сисних шкідників сої. Максимальна температура повітря перевищувала 40°С, середня температура червня-серпня була вище багаторічної на 2,5-3,6°С, а відносна вологість повітря знижувалась до 25%.

Чисельність павутинних кліщів на трійчастий лист перед цвітінням сої коливалась від 2-3 до 7 особин, тютюнового трипса 6-9 екземплярів на рослину. У фазу плодоутворення чисельність їх досягла відповідно 26 та 11 особин, що значно перевищило економічний поріг шкодочинності (відповідно 2-3 та 10 рухомих особин кліщів на трійчастий лист і більше; 10 екземплярів трипсів на рослину).

Проведення першої хімічної обробки на початку цвітіння сої баковою сумішшю Санмайт, з.п. і Бі 58 новий, 40% к.е. (0,5 кг/га + 0,7 л/га) зменшило заселення рослин сисними шкідниками нижче економічного порогу шкодочинності (ЕПШ). Проте через три тижні чисельність їх істотно збільшилась.

Результати обліків, проведених згідно схеми дослідів, перед другою хімічною обробкою показали, що середня чисельність павутинних кліщів у фазу плодоутворення та наливу зерна на дослідних ділянках становила 19,8-26,0 екземплярів та трійчастий лист, тютюнового трипса – 9,7-11,2 особин на рослину (табл. 1).

Таблиця 1 – Ефективність хімічного захисту сої від комплексу сисних шкідників (середнє 2011-2011 рр.)

№ п/п	Варіант	Чисельність шкідників перед обробкою		Ефективність захисту, %			
		павутинні кліщі, екз./трийчастий лист	тютюновий трипс, екз./рослин у	павутинні кліщі		тютюновий трипс	
				на 3-й день	на 7-ий день	на 3-й день	на 7-ий день
1	Контроль (без хімічного захисту)	19,8	10,7	0	0	0	0
2	Вертимек, к.е.; 0,6 л/га	22,5	11,2	83,0	90,2	82,5	90,8
3	Вертимек, к.е.; 0,8 л/га	26,0	10,3	88,7	97,3	87,4	95,7
4	Омайт, 57% в.е.; 1,5 л/га	21,6	10,9	76,8	85,6	69,2	76,5
5	Ортус к.с.; 0,8 л/га	23,7	9,8	80,2	87,4	75,4	81,6
	НІР ₀₅			4,12	3,72	4,57	3,86

На третій день після обробки акарицидами чисельність павутинних кліщів істотно зменшилась. Найменша кількість шкідників відмічена на варіантах з Вертимеком, к.е. При застосуванні 0,8 л/га ефективність дії нового акарициду становила 88,7%. При нормі витрати препарату до 0,6 л/га заселеність кліщами зменшилась на 83,3%. На сьомий день після хімічної обробки ефективність Вертимека зросла відповідно до 97,3 і 90,2%.

Результати ефективності акарицидів проти тютюнового трипса були дещо нижчі. Так, заселеність сої цим шкідником при застосуванні Вертимек, к.е. (0,8 і 0,6 л/га) зменшилась на 87,4 і 82,5% на третій день та на 95,7 і 90,8% – на сьомий. Фітотоксичності у нового інсектоакарициду не відмічено.

На варіантах з акарицидами Омайт, 57% в.е. (1,5 л/га) і Ортус, к.с. (0,8 л/га) ефективність захисту посівів сої від павутинних кліщів складала 76,8 і 80,2% на третій день та 85,6 і 87,4% – на сьомий.

Ефективність захисту сої цими акарицидами від тютюнового трипса значно поступалася Вертимек (табл. 1)

Результати обліків пошкоженості листового апарату сої сисними шкідниками на дослідних ділянках свідчать, що найменш пошкодження відмічено на варіантах нового інсектоакарицида Вертимек, к.е. з нормами витрати 0,8 і 0,6 л/га (17,2 і 20,3% листків нижнього і середнього ярусу з інтенсивністю пошкодження 0,3 і 0,4 бали. Процент пошкодженого листя та інтенсивність їх пошкодження при застосуванні акарицидів Омайт, 57% к.е. і Ортус, к.с. в 1,3 і 1,2 рази більші. Найбільше пошкодження верхнього, середнього та нижнього ярусу листків сої відбулося на варіанті без хімічного захисту (63,4% з інтенсивністю пошкодження 2,7 бали).

Аналіз даних урожайності сої на дослідних ділянках показав, що найвища урожайність (3,7 і 3,5 т/га) була отримана на варіантах з використанням інсектоакарициду Вертимек, к.е. з нормами витрати 0,8 і 0,6 л/га, де збережено від втрат відповідно 0,65 і 0,58 т/га зерна. Застосування акарицидів Омайт, 57% в.е. і Ортус, к.с. сприяло збереженню від втрат 0,48 і 0,51 т/га зерна сої.

Високу ефективність Вертимека, к.е. при захисті сої від комплексу сисних шкідників (павутинні кліщі, тютюновий трипс) одержано в дослідному господарстві «Каховське» Каховського району і ТОВ «Лана Подове1» Новотроїцького району Херсонської області в 2012 році.

Одноразове застосування нового інсектоакарицида в обох господарствах з нормою витрати 0,7 л/га сприяло зменшенню чисельності фітофагів на 90,5-

95,3% та збереженню від втрат відповідно 0,61 і 0,55 т/га зерна при врожайності 4,0 і 3,7 т/га.

Висновки.

1. Серед нових високоефективних акарицидів для захисту посівів сої від фітофагів перспективним є Вертимек, к.е. фірми «Сингента». В роки досліджень фітотоксичності на рослини сої він не проявив.

2. Захист зрошуваної сої від комплексу сисних шкідників в екстремальних погодних умовах липня-серпня 2011-2012 рр. за допомогою Вертимека, к.е. з нормою витрати 0,8 л/га зменшило заселення посівів павутинними кліщами і тютюновим трипсом відповідно на 97,3 і 95,7%, що сприяло збереженню 0,65 т зерна.

3. Зменшення норми витрати Вертимека, к.е. до 0,6 л/га сприяло оптимізації фіто санітарного стану посівів та збереженню від втрат 0,58 т/га зерна.

4. Нижчу ефективність (85,6-87,4%) проти павутинних кліщів проявили Омайт, 57% в.е. і Ортус, к.с. у рекомендованих нормах витрати.

5. Оптимальною нормою витрати Вертимека, к.е. для захисту зрошуваних посівів сої від комплексу сисних шкідників є 0,7 л/га.

6. Широке використання нового інсектоакарициду Вертимек, к.е. на зрошуваній сої в колективних і фермерських господарствах південного Степу України дозволить надійно захистити посіви від комплексу фітофагів, що сприятиме збереженню вирощеного врожаю від втрат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993. – 432 с.
2. Бабич А.О. Кормові і білкові ресурси світу. – К.: Урожай, 1995. – 298 с.
3. Петренко В.П., Черняєва І.М., Маркова Т.Ю., Сокол Т.В. Хвороби та шкідники сої. – Харків: Видавництво «Харків» – 2005. 40 с.
4. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.. За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
5. Жеребко В.М., Касьян А.О., Жеребко Ю.В. та ін. / Технологія вирощування та захисту сої. – К.: Колобів, 2004. – 28 с.
6. Федоренко В.П., Грикун О.А. Рекомендації з захисту посівів сої від шкідників, хвороб та бур'янів // Посібник українського хлібороба. – К.: Урожай. – 2008. С. 142-148.
7. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / Пропозиція, спец. випуск. – К.: Юнівест Медіа, 2012. – 541 с.
8. Власова О.Г. Ресистентность тетраниховых клещей к акарицидам // Тез. IV Всесоюз. совещания по резистентности «Генетические последствия использования пестицидов и пути преодоления резистентности вредных организмов». – Рига, 1984. – С. 50-51.

9. Журавлёва Л.М. Действие различных акарицидов на паутинового и хищного клещей // Химия в сельском хозяйстве. – М.: 1972. – № 4. – С. 35-37.
10. Методики випробування і застосування пестицидів. За ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 447 с.
11. Обліки шкідників і хвороб сільськогосподарських культур // За ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 245 с.
12. Самарсов В.Ф. Интегрированная система защиты зерновых культур от вредителей. – Минск, 1988. – 189 с.

УДК 633.11:631.8(477.72)

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЗИМОСТІЙКІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

П.С. КІЗУБ

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Зернове господарство степової зони є стратегічною і найбільш ефективною галуззю народного господарства. Природно-кліматичні умови регіону сприяють вирощуванню всіх зернових культур, особливо озимих, і дають змогу отримувати високоякісне продовольче зерно в обсягах, достатніх для забезпечення внутрішніх потреб і формування експортного потенціалу. Регіон є експортною зоною у виробництві зерна, в якій розташовано 6 морських елеваторів.

Серед зернових культур в південному Степу за умов природного зволоження, найвищу врожайність забезпечує озима пшениця. Для подальшого підвищення її врожайності потрібне постійне удосконалення технології. Особливо необхідний пошук шляхів підвищення стійкості озимої пшениці до стресових ситуацій, в тому числі підвищення її морозостійкості.

Стан вивченості проблеми. В останні роки в степовій зоні зими дещо потеплішали. Однак, при цьому збільшились коливання температур, коли відлиги чергуються зі зниженням температур. До того ж, часто зниження температур відбувається за відсутності снігового покриву, як це було, наприклад, у лютому 2012 року.

Вивченням особливостей формування зимостійкості рослин пшениці озимої в степовій зоні займалось багато дослідників [1,2,3]. Вони обґрунтували, що пошкодження і загибель рослин викликається декількома факторами за несприятливих умов перезимівлі, серед яких на першому місці – це зниження температури нижче критичних значень.

Зимостійкість та морозостійкість рослин значною мірою обумовлені накопиченням цукру у вузлах куціння [4]. Внесення фосфорних добрив сприяє збільшенню накопичення цукру, а азотні добрива не завжди його підвищують. Так, при збільшеній нормі азотних добрив рослини озимої пшениці до входу в зиму можуть переростати та накопичувати недостатню кількість цукру у вузлі куціння для перезимівлі [5]. Тому пошук шляхів вирішення даної проблеми й зумовив вибір теми дослідження.

Завдання та методи досліджень. Експериментальна частина роботи виконана упродовж 2009-2011 років на полях ПП АПФ «Алекс». Ґрунтовий покрив господарства представлений темно-каштановим середньосуглинковим ґрунтом. Вміст рухомих форм азоту 6,05 мг/100 г, фосфору 4,12 і калію 29,18 мг/100г, валові складають: азоту 0,17%, фосфору 0,12% і калію 3,58%. Ґрунтоутворюючою породою господарства є лесовидний суглинок.

У схему досліджу був включений наступний фактор – фон живлення. Мінеральні добрива – аміачну селітру, амофос та калій магнезія вносили врозкид

під основний обробіток ґрунту згідно схеми досліджу. Рано навесні у 4 варіанти досліджу проводили підживлення аміачною селітрою нормою N_{30} . З метою підвищення показників якості зерна озимої пшениці, у 5 варіанти досліджу проводили підживлення сечовиною у фазу колосіння нормою N_{30} . Досліджу проводили за наступною схемою:

1. Без добрив (контроль)
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$
3. $N_{60}P_{30}K_{30}$
4. $N_{30}P_{30}K_{30}$ + N_{30} рано весною
5. $N_{30}P_{30}K_{30}$ + N_{30} у фазу колосіння
6. Розрахункова доза добрив на урожайність 40 ц/га.

При закладанні і проведенні дослідів користувалися методиками [6, 7]. Повторність 4-х кратна. У ґрунті перед закладкою досліджу визначали вміст рухомих елементів живлення: нітратів у шарах 0-30, 30-50, 50-70 та 70-100 см (за Грандваль-Ляжем), рухомого фосфору (за Мачигінім), обмінного калію (на полуменевому фотометрі) в шарах 0-30, 30-50 см для обчислення розрахункової дози добрива.

Розрахункову дозу добрив визначали за методикою ІЗЗ НААН [8]. Залежно від фактичного вмісту елементів живлення в ґрунті вона становила під озиму пшеницю урожаю 2010 р. – $N_{64}P_{30}K_0$, 2011 р. – $N_{80}P_{30}K_0$, що у середньому за 2010-2011 рр. склало $N_{72}P_{30}K_0$. Таким чином, $N_{72}P_{30}$ вносили під основний обробіток ґрунту та проводили ранньовесняне підживлення нормою N_{30} . Дослідження проводили з озимою пшеницею сорту Херсонська безоста.

Результати досліджень. Висока зимостійкість сорту тієї чи іншої культури залежить від його пластичності. Ця властивість рослинного організму виражається в швидкому пристосуванні рослини до різних умов середовища. Завдяки цьому забезпечується нормальний ріст, висока продуктивність, навіть при несприятливих умовах посухи, морозів, ґрунтового засолення та інших факторів.

Одним із фізіолого-біохімічних показників зимостійкості є стан пластидного апарату і пігментної системи упродовж зимівлі. Характерним показником зимостійкості є також підвищення вмісту непластидних пігментів -антоціанів, особливо в осінній період і ранньою весною. Внесення добрив збільшує їх вміст, що сприяє підвищенню зимостійкості.

Ураженість рослин хворобами, навпаки, збільшується при внесенні мінеральних добрив, що пояснюється зниженням імунітету рослин.

Аналізуючи отримані дані можна зробити висновок, що найбільший бал зимостійкості спостерігається у варіантах зі збалансованим живленням з осені (таблиця 1).

Таблиця 1 – Зимостійкість та морозостійкість озимої пшениці залежно від фону живлення

Фон живлення	Зимостійкість, бал	Морозостійкість, °C		
		-16 °C	-18 °C	-20 °C
		Кількість рослин, які вижили, %		
Без добрив (контроль)	4,0	100	92,3	60,0
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,5	100	94,5	69,3
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	4,25	98,5	91,5	62,3
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,5	100	94,0	69,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	4,5	100	94,8	68,4
Розрахункова доза добрив	4,5	100,0	93,1	67,7

Норми добрив в роки досліджень мали деякий вплив на показник морозостійкості. Необхідно відзначити, що рослини сорту Херсонська безоста за умов збалансованих доз добрив (N₃₀K₃₀P₃₀) краще (до 10%) протидіють критичним температурам. Збільшення з осені норми азотних добрив до N₆₀ знижує морозостійкість рослин.

Урожайність є інтегрованим показником ефективності тієї чи іншої технології вирощування, окремого агротехнічного заходу. Часто цей показник використовують як єдиний і безперечний для підтвердження того чи іншого висновку з проблем технології вирощування сільськогосподарських культур [9].

Результати обліку врожаю 2010 року показали, що внесення азотно – фосфорно – калійних добрив дозволило одержати 41,0 – 56,3 ц/га зерна озимої пшениці. У 2011 році, внаслідок більш сприятливих умов вегетації, отримали дещо вищий врожай при внесенні мінеральних добрив – 42,1 – 57,5 ц/га.

Усі досліджувані дози добрив збільшували рівень урожаю зерна. Так, наприклад, при внесенні N₃₀P₃₀K₃₀ урожайність зерна збільшилась, порівняно з неудобреним контролем, у середньому за два роки, на 23,7 % (табл. 2).

Таблиця 2 – Урожайність зерна озимої пшениці сорту Херсонська безоста залежно від фону живлення, ц/га

Фон мінерального живлення	Урожайність у роки досліджень, ц/га		У середньому за 2010-2011 рр.		
	2010	2011	урожайність, ц/га	приріст до контролю	
				ц/га	%
Без добрив (контроль)	32,9	34,3	33,6	-	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	41,0	42,1	41,6	8,0	23,7
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	45,6	45,4	45,5	11,9	35,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	49,3	55,1	52,2	18,6	55,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	43,0	43,6	43,3	9,7	28,9
Розрахункова доза добрив	56,3	57,5	56,9	23,3	69,3
НІР ₀₅ , ц/га	1,6	1,5			

Виходячи з наших даних, ми можемо зазначити, що важливий вплив на рівень урожайності, окрім кількості добрив, мають строки їх внесення. Збільшення дози добрив з N₃₀P₃₀K₃₀ до N₆₀P₃₀K₃₀ до посіву збільшило урожайність на 12,3%, а при внесенні рано весною N₃₀ при тій же кількості добрив – на 32,3%. Також ми можемо зазначити, що внесення N₃₀ у фазу колосіння не є ефективним, та збільшує урожайність лише на 5%.

Максимальний рівень урожаю забезпечив варіант із застосуванням розрахункової дози добрив. У цьому варіанті, в середньому за два роки досліджень, одержали приріст урожаю 23,3 ц/га або 69,3 %.

Збільшення врожаю відбулося за рахунок дробного внесення мінеральних добрив, а саме – під основний обробіток ґрунту N₄₃P₃₀ і підживлення рано навесні N₃₀.

Слід зазначити, що за розрахункової дози добрив отримали не лише найвищий рівень урожайності, а й окупність одиниці внесеного добрива була найвищою також у цьому варіанті досліджу – 5,6 кг зерна на кг діючої речовини добрива.

Щоб отримати стабільно високу якість зерна при високій врожайності, необхідно створити такі умови життєдіяльності рослин, які б дозволили забезпечити на оптимальному рівні всі процеси перетворення енергії та обміну речовин в рослинному ор-

ганізмі упродовж усієї вегетації. Дослідження, які проводили на дослідному полі відділу фізіології рослин Ставропольського НПСГВ показали, що підвищені дози добрив і захист рослин дозволили не тільки збільшити врожайність, а й поліпшити якість зерна озимої пшениці. Некореневі підживлення азотом сприяли зростанню вмісту клейковини. При внесенні N₆₀ ранньою весною приріст кількості сирової клейковини склав 2,3%, при дробному підживленні – 2,9% [10].

Як видно з наведених даних, добрива суттєво впливали на масу 1000 зерен та скловидність (табл. 3). Оптимальним варіантом удобрення, якщо характеризувати ці показники, виявився варіант з внесенням розрахункової дози добрив. Маса 1000 зерен у вказаному варіанті, порівняно з неудобреним контролем, збільшилась на 9 %, а скловидність – на 39 %.

Клейковина (в хлібопеченні) впливає на одержання пористого, пишного, легкого, добре пропеченого тіста, тобто хліба. Найкращі показники кількості та якості клейковини формувались за внесення розрахункової дози добрив.

За даними М.М. Стрельнікової (1968), домінуючим фактором збільшення білка є дози азоту, а не його співвідношення з фосфором, а за дослідженнями інших учених, максимальний урожай з підвищеним вмістом білка формується за оптимальним співвідношенням між елементами живлення стосовно конкретного сорту, і, в першу чергу, між азотом і фосфором.

Таблиця 3 – Показники якості зерна пшениці залежно від фону живлення (середнє за 2010-2011 рр.)

Фон мінерального живлення	Натура, г/л	Маса тис. зерен, г	Скловидність, %	Клейковина, %
Без добрив (контроль)	722	33,4	51	14,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	709	35,0	63	23,0
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	718	35,2	84	25,7
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	754	36,2	80	29,3
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	750	36,0	68	29,6
Розрахункова доза добрив	764	36,7	90	32,0

Встановлено, що збільшення лише фосфорного живлення або не впливає на вміст білка в зерні, або його знижує, хоча вихід білка з одиниці площі при цьому підвищується. Зниження вмісту білка в зерні під впливом фосфору може бути зумовлене двома причинами: фосфорні добрива збільшують урожай зерна і масу рослин у цілому, в результаті чого виникає дефіцит азоту; перевага фосфору над азотом гальмує в рослині синтез високомолекулярних сполук, унаслідок чого знижується маса вегетативних

і репродуктивних органів, що призводить до зменшення вмісту білка, сирової клейковини.

Калійні добрива істотно не впливають на вміст білка, проте вносити їх необхідно для підвищення продуктивності. Але питання про дози внесення добрив під пшеницю озиму вимагає додаткових досліджень з урахуванням сортових особливостей і ґрунтово-кліматичних умов [11].

Зміни накопичення білка в зерні озимої пшениці залежно від фону живлення наведено в таблиці 4.

Таблиця 4 – Вміст білка в зерні озимої пшениці сорту Херсонська безоста та його збір під впливом фону живлення (середнє за 2010-2011 рр.)

Фон мінерального живлення	Вміст білка, %	Умовний збір білка, ц/га
Без добрив (контроль)	10,6	3,56
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	11,6	4,83
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	12,6	5,73
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	14,3	7,47
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	12,7	5,50
Розрахункова доза добрив	15,0	8,54

Так, наші дослідження показали, що внесення добрив призвело до накопичення вмісту білка на рівні 11,6 – 15,0%, порівняно з контролем, а це більше від 9 до 30% відповідно. Внесення розрахункової дози добрив призвело до підвищення вмісту білка майже на 30 відсотків, порівняно з варіантом без добрив, а умовний збір білка збільшився у 2,4 рази.

Висновки. Найвищу морозостійкість озимої пшениці забезпечує внесення N₃₀P₃₀K₃₀ з осені під основний обробіток ґрунту. Підвищення дози азотних добрив з осені до N₆₀ знижує морозостійкість рослин. Найвищу врожайність за умов сприятливої перезимівлі забезпечило внесення розрахункової дози добрив (N₇₂P₃₀+N₃₀) – 56,9 ц/га. Скловидність зерна та вміст клейковини також були кращими в цьому варіанті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Задонцев А. И., Повышение зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы: Сб. избр. научн. трудов. – Днепропетровск, 1974. – 384 с.
2. Артюх А. Д. Повышение устойчивости озимой пшеницы к неблагоприятным условиям возделывания в Степи УССР: Автореф. доктор. дис./ Харьков, 1989. – 40 с.
3. Васильев И.М. Зимовка растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1953. – 216 с.
4. Федорова Н.А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці. – К.: Урожай, 1972. – 252 с.
5. Личикаки В.Н. Перезимовка озимих культур. – М.: Колос, 1974. – 207 с.
6. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР. – Херсон, 1985. – Ч. I. – 114 с.
7. ГОСТ 10842-89 Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. – (Міждержавний стандарт) – [Чинний від 1991-07-01]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1991. – 3 с.
8. Гамаюнова В.В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В.В. Гамаюнова, И.Д. Филиппов // Вісник аграрної науки: К., 1997. – № 5. – С. 15 – 19.
9. Лихочвор В.В. Рослиництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – Львів: Українські технології, 2002. – С. 159-207.
10. Бадильєва Е. А. Агрохімічні прийоми, які підвищують якість зерна озимої пшениці / Е. А. Бадильєва, І. В. Нешин // Агрохімічний вісник. – 2008. – №3. – С. 28-30.
11. Оверченко Б.П. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої / Б.П. Оверченко // Вісн. аграр. науки. – 2003. – №6. – С. 29 - 30.

УДК 633.844:631.5

КОМПЛЕКСНА АГРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СУЧАСНОГО СОРТОВОГО СКЛАДУ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ В УМОВАХ СУХОГО СТЕПУ

О.Г.ЖУЙКОВ – кандидат с.-г. наук, доцент
ДВНЗ Херсонський ДАУ

Постановка проблеми. Еколого-географічні особливості розміщення основних посівних площ гірчиці білої в Україні, з їх тяжінням в бік північно-західних та центральних районів країни, зумовили аналогічну тенденцію щодо територіально-адміністративного підпорядкування вітчизняних наукових установ, котрі займаються роботою із селекції та інтродукції нових сортів культури. На час проведення досліджень, в Реєстрі сортів для вирощування в Україні знаходилися 9 сортів білої гірчиці, з них один – закордонної селекції (сорт Луна, заявник – П. Х. Петерсон Заатцхут Лундегеард, Німеччина). Державні селекційні установи були представлені ТОВ «АНДІ» Аграрний науково-дослідний інститут (є оригіном сорту Юлія), ТОВ «НДВАП Українська гірчиця» (сорт Борівська), Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН» (Еталон), Інститут кормів НААН (Кароліна), Інститут олійних культур НААН (Талісман), ПСП «Агротехсервіс» (Світязь), Івано-франківський інститут агропромислового виробництва НААН (Підпечерецька), Хмельницький інститут агропромислового виробництва (Подільська).

Цілоком зрозуміло, що зазначені сорти гірчиці білої в першу чергу відповідають екологічним особливостям агрокліматичної зони, в якій розташована установа-оригіном, тому, гіпотетично, умовам Сухого Степу, в першу чергу, буде відповідати лише сорт Талісман запорізької селекції. Разом з цим, за більшістю сортів культури, подана інформація і щодо рекомендованого вирощування, крім Полісся та Лісостепу, і в Степовій зоні. А зважаючи на високу екологічну пластичність культури, значний рівень толерантності до комплексу несприятливих абіотичних і біотичних факторів, скоростиглість, нами був зроблений висновок про необхідність проведення агробіологічної оцінки всього сучасного сортового складу гірчиці білої в умовах Півдня України з метою встановлення найбільш перспективних сортів для включення у зональну ресурсозаощаджуючу технологію виробництва товарного насіння культури.

Стан вивчення проблеми. На сьогодні відсутні результати всебічної перевірки сучасного сортового складу гірчиці білої в умовах Сухого Степу, котра б включала в себе комплекс екологічних, біолого-морфологічних, фенологічних та господарсько-цінних критеріїв відповідності того чи іншого сортозразку вимогам зональної ресурсо-енергозаощаджуючої технології вирощування.

Завдання і методика досліджень. До завдань досліджень відноситься: встановлення відповідності сучасного сортового складу культури агрокліматичним особливостям зони Південного Степу, насампе-

ред рівень толерантності щодо комплексу несприятливих абіотичних і біотичних факторів агрофітоценозу; визначення реальних рівнів насінневої продуктивності та якості рослинної сировини в контексті харчового використання і відповідності вимогам європейського та світового ринків. Зазначені завдання реалізувалися шляхом закладання польових дослідів у господарствах Херсонської області, що спеціалізуються на виробництві товарного насіння гірчиці білої (ФГ «Зоря», ФГ «Вікторія» Білозерського та ВАТ «Сіт-Релайн» Горностаївського району), з проведенням супутніх досліджень і спостережень за загальноприйнятими методиками (фаза росту і розвитку культури фіксувалася за настання її у 50% рослин, висота рослин вимірювалася мірною лінійкою, стійкість до пошкодження блішками, вилягання та обсипання насіння – візуально за 5-ти бальною шкалою, коефіцієнт виживання – шляхом обліку густоти стояння рослин на період сходів і перед збиранням, структурні показники врожаю – аналізом снопового матеріалу, біологічна врожайність – ручним обмолотом рослин з 1 м²) і піддаванні отриманих результатів дисперсійному аналізу.

Результати досліджень. З метою дослідження відповідності Занесених до реєстру сортів гірчиці білої агроекологічним умовам зони Сухого Степу, нами в першу чергу вивчалися фенологічні показники сучасних сортів культури, зокрема тривалість окремих фаз росту та розвитку і вегетаційного періоду в цілому. Зроблений висновок, що за показником загальної тривалості вегетаційного періоду всі сорти культури відповідають вимогам до розміщення в ланці сівозміни «озима пшениця – гірчиця біла – озима пшениця» за вирощування в умовах Півдня України. Крім фенологічних показників сортового складу культури, нами також були проаналізовані такі господарсько-цінні ознаки як висота рослин, стійкість до вилягання та обсипання насіння – фактори, що напряду зумовлюють спосіб, режими і якість комбайнового збирання культури. У гірчиці білої стійкість до осипання і вилягання мають набагато більшу біологічну зумовленість, ніж у сизої гірчиці: по-перше, стручки білої гірчиці при досягненні взагалі не відкриваються, що значно покращує стійкість культури до обсипання, і поряд з цим, стебло має вигляд порожнистої соломини, не заповненої губчастою паренхімою, як у сарептської гірчиці, тому стійкість до вилягання останньої вище (табл. 1).

З метою визначення сортів білої гірчиці, котрі б характеризувалися найменшими втратами під час механізованого збирання, ці ознаки приймалися нами за першочергові (табл. 2).

Таблиця 1 – Основні фенологічні показники сучасних сортів гірчиці білої ВАТ «СІТ-Релайн», Горностаївський район Херсонської області, (середнє за 2006-2011 рр.)

Сорт	Тривалість міжфазних періодів, діб								
	Сходи – перша пара листків	Перша пара – розетка листків	Розетка листків – стеблуння	Стеблуння – бутонізація	Бутонізація – цвітіння	Цвітіння – утворення стручків	Утворення стручків – МВС	МВС – повна стиглість насіння	Вегетаційний період
Борівська	7	8	6	5	13	25	10	7	81
Еталон	7	7	6	5	12	26	10	7	80
Кароліна	6	8	5	5	12	24	9	8	77
Луна	7	8	7	6	13	25	11	8	85
Світязь	7	8	6	5	14	26	10	8	84
Підпечерецька	7	8	7	6	13	25	10	8	84
Подольанка	7	8	6	5	15	25	11	8	85
Талісман	5	7	6	5	11	23	10	7	74
Юлія	7	7	6	5	14	24	10	9	82

Таблиця 2 – Оцінка сортового складу гірчиці білої за стійкістю до вилягання, обсіпання насіння та висотою рослин ВАТ «СІТ-Релайн», Горностаївський район Херсонської області, (середнє за 2007-2009 рр.)

Сорт	Висота рослин, см	Стійкість, бал	
		вильгання	обсіпання
Борівська	174	3,9	5,0
Еталон	163	4,6	5,0
Кароліна	166	4,7	5,0
Луна	176	3,6	5,0
Подольанка	175	4,2	5,0
Підпечерецька	173	4,1	5,0
Світязь	170	4,4	5,0
Талісман	161	4,8	5,0
Юлія	168	4,6	5,0

Зроблений висновок, що за показником загальної тривалості вегетаційного періоду всі сорти культури відповідають вимогам до розміщення в ланці сівоозміни «озима пшениця – гірчиця біла – озима пшениця» за вирощування в умовах Півдня України. Крім фенологічних показників сортового складу культури, нами також були проаналізовані такі господарсько-цінні ознаки як висота рослин, стійкість до вилягання та обсіпання насіння – фактори, що напряду зумовлюють спосіб, режими і якість комбайнового збирання культури. У гірчиці білої стійкість до обсіпання і вилягання мають набагато більшу біологічну зумовленість, ніж у сизої гірчиці: по-перше, стручки білої гірчиці при досяганні взагалі не відкриваються, що значно покращує стійкість культури до обсіпання, і поряд з цим, стебло має вигляд полої соломини, не заповненої губчастою паренхімою, як у сарептської гірчиці, тому стійкість до вилягання останньої вище. З метою визначення сортів білої гірчиці, котрі б характеризувалися найменшими втратами під час механізованого збирання, ці ознаки приймалися нами за першочергові (табл. 2).

Показник стійкості рослин до обсіпання насіння не змінювався залежно від сорту культури і за всіма варіантами дослідів характеризувався максимальним показником 5,0 балів. Стійкість до вилягання, навпаки, значно коливалася за сортами гірчиці білої – від високої (4,8-4,6 бали у сортів Талісман, Кароліна, Еталон і Юлія) до задовільної (3,6 бали за сортом Луна). Зроблений висновок, що стійкість рослин до

вильгання знаходиться у зворотній залежності від показнику середньої висоти рослин. За всіма варіантами дослідів висота рослин задовольняла вимогам до якісного проведення комбайнового збирання (не перевищувала 175 см), що давало можливість хедеру і мотовилу зернозбирального комбайна працювати у нормальному режимі.

Дуже показовим чинником, що ілюструє відповідність того чи іншого сорту культури екологічним умовам зони вирощування, на нашу думку, є коефіцієнт виживання рослин – синтетичний показник, що враховує загибель певної кількості особин культури впродовж вегетаційного періоду за рахунок впливу несприятливих агроекологічних факторів, шкочинних організмів (бур'янів, шкідників, хвороб), а також внутрішньовидової конкуренції. За нашими даними, зазначений показник істотно коливався залежно від індивідуальних особливостей сорту (рис. 1).

За показником відсотку рослин гірчиці білої, що вижили впродовж вегетаційного періоду, сорти Талісман і Кароліна вигідно вирізнялися з-поміж інших, а сорти Світязь і Еталон характеризувалися достатнім рівнем толерантності до комплексу несприятливих факторів, серед яких визнано такими, що зумовлювали найбільший відсоток втрат рослин культури наступні: капустяні блішки, ранньовесняні приморозки на ґрунті й у повітрі, ґрунтова та повітряна посуха, бур'яни і вилягання.

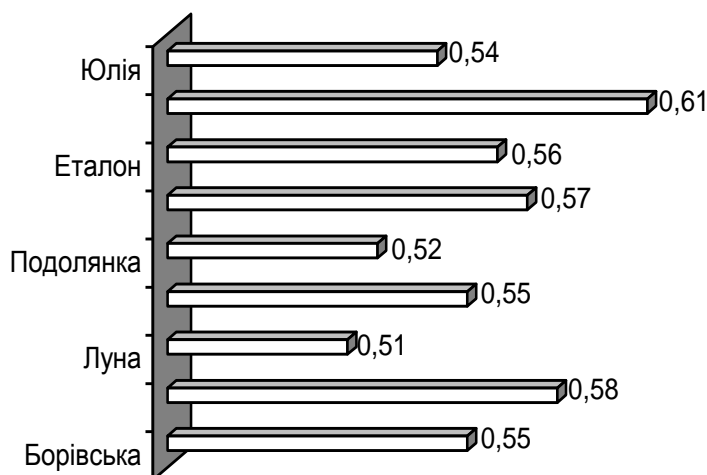


Рисунок 1. Коефіцієнт виживання рослин (% рослин, що вижили) сортів гірчиці білої (ВАТ «СІТ-Релайн», Горностаївський район Херсонської області, середнє за 2007-2009 рр.)

За нашими даними, коефіцієнт виживання рослин культури в першу чергу зумовлювався їх стійкістю до несприятливих погодних чинників (в першу чергу, весняних приморозків і ґрунтової та повітряної посухи), а також рівнем толерантності до капустяних блішок – основного шкідника сходів культури. І якщо перший показник, гіпотетично, можна спрогнозувати, знаючи фенологічні особливості того чи іншого сорту, то з метою встановлення стійкості культури до зазначеного ґрунтотриваючого шкідника необхідні спеціальні дослідження (рис. 2).

Встановлено, що даний показник майже не залежав від особливостей того чи іншого сорту культури, а його високий (за варіантами сортів Луна і Підпечерецька – достатній) рівень пояснюється біологічними особливостями гірчиці білої (товщий, у порівнянні із сарептською, кутикулярний шар на поверхні сім'ядольних листків, менша обводненість тканин на початкових фазах онтогенезу, специфічний хімічний склад клітинного соку і міжклітинної рідини).

Біологічні особливості сортів білої гірчиці щодо їх реакції на агрокліматичні показники зони вирощування зумовлювали диференційований характер основних елементів урожайності культури, і, на нашу думку, за найбільш важливим із них – продуктивністю однієї рослини, можна робити висновок щодо відповідності того чи іншого сорту умовам вирощування в зоні Південного Степу (табл. 3). За показниками, що мають принциповий вплив на формування реальної насінневої продуктивності сортозразку (кількість плодів на одній рослині та кількість насінин у стручку) беззаперечно перевагу за роки проведення досліджень зафіксовано за варіанту сортів селекції ІОК НААН Талісман і селекції Інституту кормів НААН Кароліна, насіннєва продуктивність окремих рослин котрих становила, в середньому, 2,01 і 1,80 г відповідно.

Враховуючи диференційований характер рівня стійкості різних сортів гірчиці білої до комплексу несприятливих факторів упродовж вегетації, що формує значення коефіцієнту виживання рослин, загальний рівень біологічної врожайності сортозразків культури показано на рис. 3. Наведені результати досліджень свідчать, що з-поміж сортів, що вивчалися, максимально пристосованими до агрокліматичних умов зони Південного Степу, котрі зумовлюють характер і інтенсивність продуктивних процесів і, як наслідок, насіннєву продуктивність рослин культури, є сорти Талісман і Кароліна – їх перевага над іншими сортозразками щодо значення показника біологічної врожайності мала постійний характер впродовж усіх років проведення досліджень і коливалася в межах 73-126 г/м² або 64,4-47,2%.

Аналогічна тенденція, проте з урахуванням певного відсотку об'єктивних непродуктивних втрат генеративної частини врожаю на останніх етапах онтогенезу (насамперед, вилягання рослин і механічне пошкодження окремих стручків) та під час комбайнового збирання, зберігалася і при проведенні аналізу рівня реальної (виробничої) врожайності сучасних сортів гірчиці білої, де вище зазначені сортозразки також вирізнялися максимальними значеннями даного показника.

За роки проведення досліджень серед сортозразків, що вивчалися, за вирощування у господарствах зони Сухого Степу, максимальну достовірну врожайність кондиційного насіння забезпечував сорт селекції ІОК НААН Талісман, перевищуючи за зазначеним показником решту варіантів досліду на 1,4-5,0 ц/га або 13,0-46,3%. Мінімальну продуктивність серед сортозразків, що вивчалися, відмічено за варіантом сорту закордонної селекції Луна – за роки проведення досліджень його середня врожайність не перевищувала 5,8 ц/га (табл. 4.).

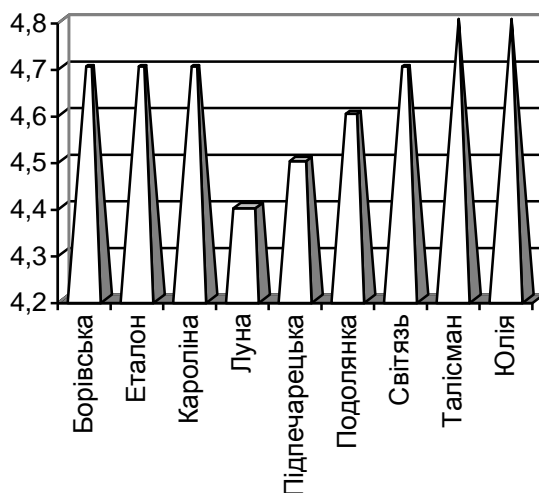


Рисунок 2. Стійкість сортів гірчиці білої до ураження капустяними блішками, бал (ФГ «Зоря», Білозерський район Херсонської області, середнє за 2010-2012 рр.)

Таблиця 3 – Елементи структури врожаю сучасних сортів гірчиці білої за вирощування в умовах Сухого Степу (ВАТ «СІТ-Релайн», Горностаївський район Херсонської області, середнє за 2010-2012 рр.)

Сорт	Кількість гілок першого порядку, шт.	Кількість стручків на одній рослині, шт.	Кількість насінин в стручку, шт.	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з однієї рослини, г	Відношення маси насіння до маси соломки
Борівська	7,1	75,4	4,0	4,9	1,48	1 : 5,0
Еталон	5,9	77,7	3,8	5,0	1,48	1 : 4,7
Кароліна	6,1	80,1	4,4	5,1	1,80	1 : 3,9
Луна	7,6	69,3	3,5	4,1	0,99	1 : 5,7
Подольанка	6,0	66,9	4,0	4,6	1,23	1 : 4,5
Підпечарецька	7,4	70,7	3,9	4,6	1,27	1 : 4,4
Світязь	6,3	74,3	4,4	4,8	1,57	1 : 4,8
Талісман	5,8	82,3	4,7	5,2	2,01	1 : 3,3
Юлія	7,5	68,2	4,5	4,9	1,50	1 : 5,1

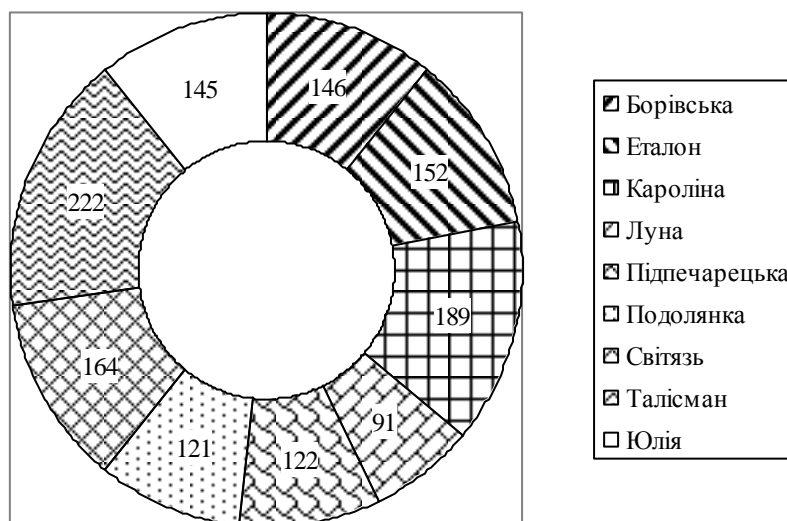


Рисунок 3. Біологічна врожайність сортів гірчиці білої, г/м² (ВАТ «СІТ-Релайн», Горностаївський район Херсонської області, середнє за 2007-2009 рр.)

Таблиця 4 – Насіннева продуктивність сучасних сортів гірчиці білої в Південному Степу (середнє за 2006-2012 рр.)

Сорт	Урожайність, ц/га			Середнє
	ФГ «Зоря», Білозерський район Херсонської області	ФГ «Вікторія Білозерський район Херсонської області	ВАТ «СІТ-Релайн», Горностаївський район Херсонської області	
Борівська	6,6	7,0	8,0	7,2
Еталон	9,4	8,7	8,1	8,7
Кароліна	9,2	10,2	8,9	9,4
Луна	6,0	6,3	5,1	5,8
Подольська	7,2	7,0	8,2	7,5
Підпечерецька	8,8	7,5	7,2	7,8
Світязь	7,9	9,6	10,0	9,2
Талісман	11,4	10,0	10,9	10,8
Юлія	8,8	8,0	9,2	8,7
НІР ₀₅ , ц/га	0,88	0,81	0,73	1,07

Приймаючи до уваги ту обставину, що більше 75% товарного насіння білої гірчиці експортується за межі України (в першу чергу, в країни Західної та Центральної Європи), що пояснюється культурно-історичними традиціями споживання продуктів переробки культури та гастрономічними вподобаннями населення, на перший план у питанні об'єктивного оцінювання сортів гірчиці білої виходять якісні показники товарної сировини, в першу чергу олійності та ефірності насіння. Якщо перший критерій традиційно є обов'язковим і зумовлює цінність товарної партії в контексті харчового використання, то оцінювання насіння за його ефірністю уведене до закордонних стандартів якості гірчиці сировини порівняно недавно, в першу чергу через інтенсивне використання ефірної олії у косметичній промисловості.

Під час аналізу якісних показників насіння сортів гірчиці білої, нами відмічена перевага сорту Талісман над іншими сортозразками за показником вмісту в насінні жирної олії. Достовірної переваги за вмістом в насінні ефірної олії не зафіксовано за жодним із варіантів дослідження. За показником еруковості рослинної олії жоден із сортів, що вивчалися, не задовольняє вимогам ФАО до сировини харчового використання, що дозволяє перевести її до категорії технічної з можливістю подальшої переробки. Підсумковий синтетичний показник загального збору рослинної олії та гірчичного шроту набував максимальних значень за варіантом сорту селекції ІОК НААН Талісман, котрий за комплексом господарсько-цінних показників визнаний за кращий з-поміж інших сортів, що вивчалися у сортовипробуванні (табл. 5).

Таблиця 5 – Показники якості насіння сортів гірчиці білої ВАТ «СІТ-Релайн», Горностаївський район Херсонської області, (середнє за 2007-2009 рр.)

Сорт	Вміст у насінні олії, %		Еруковість жирної олії, %	Загальний збір, ц/га*	
	жирна	ефірна		сирий жир	шрот
Борівська	24,6	0,37	42,3	1,7	5,5
Еталон	23,7	0,42	39,7	2,0	6,7
Кароліна	26,0	0,39	39,6	2,3	7,1
Луна	24,0	0,40	36,7	1,3	4,2
Подольська	23,4	0,51	39,0	1,7	5,8
Підпечерецька	25,7	0,33	41,6	1,9	5,9
Світязь	26,2	0,44	40,4	2,3	6,9
Талісман	27,8	0,48	38,1	2,9	7,9
Юлія	26,3	0,42	37,2	2,2	6,5
НІР ₀₅ , ц/га	0,89	0,24	1,21	0,58	0,94

* за 4% невідокремлюваного залишку олії в шроті

Висновки та пропозиції:

– загальна тривалість вегетаційного періоду всіх сортів культури, що вивчалися, дозволяє розміщувати їх у сівозмінах півдня України в якості попередника для провідної культури зони – озимої пшениці, разом з тим, термін настання повної стиглості гірчиці білої дає змогу вирощувати її в ланці «озима пшениця – гірчиця біла – озима пшениця», що певним чином знімає напруженість у питанні підбору попередників під озиму пшеницю;

– висота рослин сучасних сортів гірчиці білої сприяє якісному механізованому збиранню культури у сприятливому діапазоні режимів роботи зернозбирального комбайна;

– максимальні значення інтегрованого показника толерантності сортів по відношенню до комплексу несприятливих абіотичних і біотичних факторів агрофітоценозу – коефіцієнту виживання рослин, зафіксовані за сортами селекції Інституту кормів НААН Кароліна та ІОК НААН Талісман – 58,2 і 61,3 відповідно;

– переважна більшість варіантів вирізнялася високим рівнем стійкості до пошкодження капустяними блішками, окрім сортів Луна (4,4 бали) і Підпечерецька (4,5 бали);

– сорти Талісман і Кароліна характеризувалися найбільшими значеннями елементів структури врожаю, і за підсумковим критерієм – продуктивністю

однієї рослини впевнено переважали решту сорторазків (2,01 і 1,80 г відповідно)

– при аналізі біологічної врожайності сортів максимальні значення на рівні 22,2 та 18,9 ц/га відповідно відмічені у сортів Талісман і Кароліна;

– рівень врожайності кондиційного насіння культури за сортами Талісман і Кароліна склав 10,8 та 9,4 ц/га, що є найкращими значеннями з-поміж інших варіантів, аналогічна тенденція спостерігалася також і при аналізі загальних зборів сирого жиру та гірчиного шроту;

– за вмістом фізіологічно шкідливої ерукової кислоти у жирній олії жоден із сортів не відповідав вимогам ФАО до сировини харчового призначення.

Перспективи подальших досліджень. Плануються перспективні дослідження щодо встановлення рівнів толерантності різних сортів до комплексу шкідників генеративних органів і хвороб.

УДК: 633.854.78:631.53.02(477.7)

ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН СОНЯШНИКУ НА ДІЛЯНКАХ ГІБРИДИЗАЦІЇ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

В.В. БАЗАЛІЙ – доктор с.-г. наук, професор,

В.Т. ГОНТАРУК

Херсонський державний аграрний університет

Постановка проблеми. При вирощуванні соняшнику велике наукове й практичне значення має встановлення впливу природних та технологічних чинників на площу листової поверхні та показники фотосинтетичної діяльності посівів, оскільки тільки за рахунок оптимізації процесу фотосинтезу можна отримати високі та якісні врожаї сільськогосподарських культур, в тому числі, й соняшника [1-3].

Стан вивчення проблеми. Головними складовими елементами продуктивності рослин є інтенсивність процесу фотосинтезу, який спрямований на поглинання сонячної енергії та поживних речовин з ґрунту та трансформацію їх в органічну рослинну речовину. Першочерговими факторами, що визначають інтенсивність фотосинтетичної діяльності посівів є сонячна радіація та гідротермічний режим. Величина врожаю насіння соняшнику значною мірою визначається розміром площі листової поверхні, яка забезпечує акумуляцію сонячних променів у процесі фотосинтезу та створення рослинної біомаси. Важливим показником, який віддзеркалює ефективність елементів сортової агротехніки материнських ліній соняшнику на ділянках гібридизації є фотосинтетичний потенціал посівів та чиста продуктивність фотосинтезу рослин. В літературних джерелах вказується на великі коливання показників фотосинтетичної діяльності рослин, які змінюються залежно від впливу природних та агротехнічних факторів [4-7].

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було вивчити вплив елементів технології вирощування на динаміку площі листової поверхні та продуктивність фотосинтезу рослин материнських ліній соняшнику в умовах зрошення півдня України.

Польові й лабораторні дослідження проведені протягом 2006-2008 рр. на зрошуваних землях

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гриднев А.К. Об изменении стандарта на семена горчицы / А.К. Гриднев, В.Д. Пивень // Технические культуры. – 1991. – №6. – С. 33 – 34.
2. Лужецкий М.Г. Масличные культуры в Швеции / М.Г. Лужецкий // Технические культуры. – 1991. – №1. – С. 59 – 61.
3. Подколзина В.Е. Оценка коллекционных образцов горчицы сарептской по хозяйственно ценным признакам и устойчивости к болезням и вредителям / В.Е. Подколзина В.Е., Шумова Е.В. // Бюллетень НТИ по масличным культурам ВНИИМК. – Вып. 3 (94). – Краснодар. – 1986. – С. 17 – 22.
4. Киселев М.В. Оценка некоторых видов сидератов семейства Капустные в условиях Северо-запада РФ : дис. ... кандидата с.-х. наук : 03.01.01 / Киселев Максим Владимирович. – Санкт-Петербург, 2012. – 221 с.
5. Мамырко Ю.В. Продуктивность льна масличного и горчицы в специализированном севообороте на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья : дис. ... кандидата с.-х. наук: 06.01.09 / Мамырко Юлия Викторовна. – Краснодар, 2009. – 186 с.

ДПДГ “Каховське” Каховського району Херсонської області.

В досліді вивчалися такі фактори: материнські лінії Сх-908 А, Сх-1006 А, Сх-2111 А, Сх-503 А, густота стояння рослин (40, 50 і 60 тис. шт./га), строк сівби (ранній – 20 квітня; середній – 6 травня; пізній – 26 травня). Батьківська лінія – відновлювач фертильності – Х-711 В.

Досліді закладено за методом розщеплених ділянок згідно методичних рекомендацій з дослідної справи. Площа облікової ділянки четвертого порядку становила 55 м². Повторність досліді – чотириразова.

Згідно класифікації років за природним рівнем вологозабезпеченості роки досліджень розподілялись таким чином: 2006 – середній; 2007 – сухий; 2008 р. – середньовологий. Такі погодні умови обумовили певні коливання рівня врожайності насіння материнських ліній соняшнику та впливали на якісні показники.

Попередник – озима пшениця. Ґрунт – чорнозем південний середньо суглинковий. Вміст в орному шарі ґрунту гумусу складав 2,3%, рухомого фосфору 2,3 мг, обмінного калію 30,5 мг на 100 г ґрунту.

Агротехніка вирощування материнських ліній соняшника в польових дослідіх була загальноприйнята для умов півдня України за виключенням досліджуваних факторів.

Показник площі листової поверхні, фотосинтетичний потенціал посівів та чисту продуктивність фотосинтезу встановлювали згідно методики [8, 9].

Результати і їх обговорення. Дослідженнями встановлено, що площа листової поверхні істотно коливається залежно від материнських ліній, строків сівби та густоти стояння рослин. Найвища площа листової поверхні на рівні 5245 см²/росл. була за тако-

го сполучення варіантів: материнська лінія Сх–2111А, третій строк сівби та густота стояння рослин 40 тис./га. В середньому по фактору, вищезгадана лінія також переважала за площею асиміляційного апарату інші лінії на 33,0, 12,7 і 15,8%, відповідно.

За строками сівби стосовно формування площі листя рослин соняшнику мав перевагу третій строк (24 травня) – 3761 см²/росл. На першому і другому строці досліджуваній показник зменшився на 37,0 і 15,3%, відповідно.

Підвищення густоти стояння рослин певною мірою зменшувало площу листової поверхні на всіх строках сівби. Так, на першому строці при збільшенні густоти стояння рослин з 40 до 50 тис./га відмічено зниження площі листя на 14,5%, а з 40 до 60 тис./га – на 20,6%. На другому й третьому строках сівби таке зменшення склало відповідно 13,0-18,5 і 16,6-29,5%.

В умовах 2007 р. найвищий показник площі листової поверхні (2961 см²/росл.) був у варіанті Сх–2111А при другому строці сівби та мінімальній густоті стояння рослин.

Найменші площа асиміляційного апарату рослин соняшнику відмічена на ділянках з материнською лінією Сх–908А за другого строку сівби та густоті стояння рослин 60 тис./га, де цей показник дорівнював 1385 см²/росл.

В середньому по фактору лінія Сх–2111А перевищувала за площею листової поверхні однієї рослини інші досліджувані лінії на 43,5, 15,3 і 5,8%, відповідно.

Серед строків сівби встановлена позитивна дія другого строку. В середньому площа листової поверхні при сівбі 6 травня становила 2182 см²/росл., на першому строці зменшилась до 1765 см²/росл. (або на 23,7%), а на третьому строці зниження було дещо меншим і становило 299 см²/росл. (або 15,9%).

Внаслідок несприятливої дії погодних умов 2007 р. відмічено суттєвий негативний вплив на площу листової поверхні підвищення щільності по-

сівів. Так, у середньому, на ділянках з першим строком сівби при збільшенні густоти стояння рослин з 40 до 50 тис./га досліджуваній показник знизився на 16,1%, а з 50 до 60 тис./га – на 25,8%. На другому строці сівби таке зменшення становило 11,2 та 32,3%, а на третьому – 12,6 і 19,0%.

При порівнянні площі листової поверхні рослин соняшнику на всіх варіантах у 2008 р. встановлено, що цей показник був у 1,5-4,2 рази більшим, ніж у посушливому 2007 р. (табл. 4.7).

Максимальна площа листя на рівні 6638 см²/росл. сформувалась на ділянках з лінією Сх–1006А при другому строці сівби та густоті стояння рослин 50 тис./га. Слід зауважити, що в середньому по фактору найбільші значення площі листової поверхні були у варіанті з лінією Сх–2111А, де цей показник становив 5155 см²/росл., а на інших лініях він зменшився на 51,4; 2,7; 11,5%, відповідно.

Серед строків сівби найбільша площа листової поверхні на рівні 4747 см²/росл. сформувалась на другому строці сівби (6 травня). На першому строці (20 квітня) досліджуваній показник зменшився на 8,5%, а на третьому – на 4,8%.

Підвищення ступеня загущеності посівів обумовило зниження площі листя в дуже широкому діапазоні від 5,1% (у варіанті з першим строком сівби та густотою стояння 50 тис./га) до 58,6% (на ділянках з третім строком сівби та густотою стояння 60 тис./га).

В середньому за 2006-2008 рр. максимальна площа листової поверхні однієї рослини на рівні 4791 см² була на ділянках з лінією Сх–2111А, третьому строку сівби (24 травня) та густоті стояння рослин 40 тис./га (табл. 1). Мінімальним в межах 1872 см²/росл. досліджуваній показник виявився у варіанті з лінією Сх–908А, першому строку сівби та густоті стояння рослин 60 тис./га. У середньому по фактору найбільша площа листя (3696 см²/росл.) була на ділянках з лінією Сх–2111А, а на інших варіантах досліджуваній показник зменшився на 43,2; 8,3 і 11,7%, відповідно.

Таблиця 1 – Вплив строків сівби та густоти стояння рослин на площу листової поверхні материнських ліній соняшнику, см²/рослину (середнє за 2006-2008 рр.)

Строк сівби	Густота стояння рослин, тис./га	Лінія			
		Сх–908А	Сх–1006А	Сх–2111А	Сх–503А
I (20 квітня)	40	2554	3704	3534	3466
	50	2250	3654	3076	3068
	60	1872	3006	2510	2845
II (6 травня)	40	2668	3726	4712	3982
	50	2695	3246	4070	3647
	60	2465	2813	3547	3193
III (24 травня)	40	3347	4171	4791	3906
	50	2744	3573	3544	3206
	60	2634	2823	3481	2465

В досліджах встановлено, що в середньому по фактору "строки сівби", площа листової поверхні однієї рослини була практично однаковою (різниця лише 0,19%) на другому (3397 см²) та на третьому (3390 см²) строках сівби. На першому строці відмічено зниження досліджуваного показника на 14,5-14,7%.

Внаслідок зростання конкуренції рослин за світло, ґрунтову вологу та поживні речовини відмічено зниження площі асиміляційного апарату при підвищенні густоти стояння рослин з 40 до 50 тис./га від-

повідно на першому, другому та третьому строках сівби на 10,0; 10,5 і 24,1%, а з 50 до 60 тис./га – на 19,5; 15,1 та 18,1%.

В умовах 2006 р. найвищий фотосинтетичний потенціал посівів соняшнику на рівні 922 тис. м²/га × діб був при сполученні варіантів: материнська лінія Сх–2111А, другий строк сівби (6 травня) та найбільша густота стояння рослин 60 тис./га.

У середньому по фактору також переважала лінія Сх–2111А, де досліджуваній показник становив

783 тис. м²/га × діб, що більше за інші материнські лінії на 31,2; 11,9 і 15,2%, відповідно.

Найбільший фотосинтетичний потенціал посівів відмічений при третьому строку сівби – 795 тис. м²/га × діб. На першому строку цей показник був менше на 212 тис. м²/га × діб або на 36,4%, а на другому строку – на 101 тис. м²/га × діб або на 14,6%.

На відміну від впливу на показники накопичення сухої речовини та формування площі листової поверхні однієї рослини підвищення густоти стояння рослин викликало збільшення фотосинтетичного потенціалу ділянок гібридизації соняшнику. Так, на першому строці сівби (20 квітня) досліджуваній показник збільшився при зростанні густоти посівів з 40 до 50 тис./га на 9,1%, а з 50 до 60 тис./га – на 15,2%. На другому та третьому строках сівби таке збільшення становило відповідно 10,6; 16,0% та 7,1; 8,7%.

За посушливих умов 2007 р. відмічено зниження показників фотосинтетичного потенціалу посівів на всіх дослідних ділянках у 1,1-3,2 рази.

Найвищі показники досліджуваного показника, в середньому по фактору А, сформувались у варіанті з лініями Сх–2111А та Сх–503А і становили 465 і 439 тис. м²/га × діб. На ділянках з лініями Сх–908А та Сх–1006А спостерігалось зниження фотосинтетичного потенціалу на 15,3-41,7%.

Порівняння різних строків сівби виявило перевагу другого строку, при якому досліджуваній показник дорівнював 458 тис. м²/га × діб. За сівби 20 квітня фотосинтетичний потенціал посівів зменшився на 23,6%, а на ділянках з сівбою 24 травня – на 15,2%.

При першому та другому строках сівби встановлено максимальна ефективність на досліджуваній показник густоти стояння рослин в межах 50 тис./га, де він дорівнював 382 і 488 тис. м²/га × діб. При зниженні густоти посівів до 40 тис./га або підвищенні до 60 тис./га проявилось зниження фотосинтетичного потенціалу посівів на 7,7; 2,0 та 12,5; 7,6%. На третьому строку сівби доведена перевага застосування густоти стояння рослин 60 тис./га, оскільки при такій щільності посівів досліджуваній показник збільшився

до 418 тис. м²/га × діб, а при зниженні густоти стояння рослин до 40 і 50 тис./га він зменшився на 2,6 і 14,0%.

Під впливом сприятливих погодних умов 2008 р. спостерігалось збільшення фотосинтетичного потенціалу посівів в 1,5-4,3 рази порівняно з гостропосушливим 2007 р.

Максимальним досліджуваній показник був на ділянках з материнськими лініями Сх–1006А та Сх–2111А, де він підвищився до 1055-1085 тис. м²/га × діб, що більш за дві інші досліджувані лінії (Сх–908А та Сх–503А) на 11,4-51,5%.

Серед строків сівби найбільший фотосинтетичний потенціал посівів був на другому строку (6 травня) й дорівнював 1006 тис. м²/га × діб. На першому і третьому строках відмічено зниження досліджуваного показника на 8,9 та 2,0%, відповідно.

З точки зору загущення посівів, то доведена відмінність формування максимального фотосинтетичного потенціалу на різних строках сівби. При першому строку сівби досліджуваній показник досягнув найвищого рівня на рівні 989 тис. м²/га × діб при густоті стояння рослин 50 тис./га, на другому строку – за густоти посівів 60 тис./га (1091 тис. м²/га × діб), а на третьому – за густоти стояння рослин 40 тис./га (987 тис. м²/га × діб). Проте, за сприятливих погодних умов відмічені слабкі коливання досліджуваного показника на всіх варіантах – лише 3,7-12,4%.

За досліджуваній період найвищий фотосинтетичний потенціал посівів був у варіанті з материнською лінією Сх–2111А при другому строку сівби та густоті стояння рослин 60 тис./га і становив 915 тис. м²/га × діб (табл. 2). Мінімальні значення досліджуваного показника (459 тис. м²/га × діб) були при вирощуванні лінії Сх–908А за другого строку сівби та густоті стояння рослин 40 тис./га.

В середньому по фактору перевагу мали лінії Сх–1006А та Сх–2111А, де фотосинтетичний потенціал збільшився до 1055-1085 тис. м²/га × діб. При вирощуванні ліній Сх–908А та Сх–503А досліджуваній показник зменшився на 11,4-51,5%.

Таблиця 2 – Фотосинтетичний потенціал ділянок гібридизації соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин, тис. м²/га × діб (середнє за 2006-2008 рр.)

Строк сівби	Густота стояння рослин, тис./га	Лінія			
		Сх–908А	Сх–1006А	Сх–2111А	Сх–503А
I (20 квітня)	40	439	637	608	596
	50	484	786	661	660
	60	483	776	648	734
II (6 травня)	40	459	641	811	685
	50	579	698	875	784
	60	636	726	915	824
III (24 травня)	40	576	717	824	672
	50	590	768	762	689
	60	680	728	898	636

Примітка. Без урахування посівної площі батьківської форми Х-711В

Стосовно фактору "строк сівби" доведена перевага другого строку із сівбою 6 травня. На цьому варіанті фотосинтетичний потенціал збільшився до 1006 тис. м²/га × діб, а на першому й третьому спостерігалось його зниження на 8,9 і 6,7%.

На першому сівби перевагу мала густота стояння рослин 50 тис./га – фотосинтетичний потенціал становив 989 тис. м²/га × діб; на другому строку – густота 60 тис./га – 1091 тис. м²/га × діб; на третьому строку – густота 40 тис./га – 987 тис. м²/га × діб. Ко-

ливання досліджуваного показника за фактором "густина стояння рослин" знаходились в межах від 5,7% (третій строк сівби) до 18,9% (перший строк сівби).

Найбільший показник чистої продуктивності фотосинтезу в 2006 р. був у варіанті з лінією Сх–2111А, третьому строку сівби та густоті стояння рослин 60 тис./га, де він зріс до 8,1 г/м²/добу (табл. 4.13). Мінімальним цей показник на рівні 3,3 г/м²/добу виявився на ділянках з лінією Сх–908А, першому строку сівби та густоті стояння рослин 40 тис./га.

В середньому по фактору А чиста продуктивність фотосинтезу рослин у варіанті з лінією Сх-2111А збільшилась до 6,4 г/м²/добу, а на інших ділянках цей показник був меншим відповідно на 31,1; 12,0 і 15,1%.

Слід зауважити, що найвищий досліджуваний показник сформувався при третьому строку сівби (24 травня), де він дорівнював 6,5 г/м²/добу. На першому строку цей показник зменшився до 4,8 г/м²/добу (або 36,6%), на другому строку – до 5,7 г/м²/добу (або 15,0%).

Порівняння показників чистої продуктивності стосовно густоти стояння рослин виявило тенденцію до її збільшення за мірою зростання густоти посівів з 40 до 60 тис./га. На першому строку сівби досліджуваний показник збільшився при густоті посіву 60 тис./га на 23,8 і 13,3%; на другому строку – на 26,7 та 14,8; на третьому – на 15,2 і 7,7%.

За умов 2007 р. чиста продуктивність фотосинтезу зменшилась у 1,1-2,2 рази порівняно з середнім 2006 р.

Найбільшим досліджуваний показник на рівні 4,9 г/м²/добу був у варіанті з лінією Сх-2111А, строку сівби 24 травня та густоті стояння рослин 60 тис./га. Мінімальні його значення в межах 2,1 г/м²/добу відмічені на ділянках з лінією Сх-503А, третьому строку сівби та густоті стояння 60 тис./га.

Встановлена перевага використання лінії Сх-2111А, при вирощуванні якої чиста продуктивність фотосинтезу дорівнювала 3,8 г/м²/добу. На інших материнських лініях цей показник зменшився відповідно на 42,7; 15,1 і 6,5%.

За строками сівби доведена перевага використання другого строку, оскільки в цьому варіанті досліджуваний показник становив, у середньому по фактору, 3,8 г/м²/добу. На першому строку він зменшився

до 3,0 г/м²/добу або на 23,8%, а на третьому строку – до 3,3 г/м²/добу або 15,9%.

Мінімальна середньо факторіальна, за досліджуваними материнськими лініями, чиста продуктивність фотосинтезу на рівні 2,9 г/м²/добу була при першому строку сівби за густоти стояння рослин 40 тис./га, а при густоті стояння рослин 50 і 60 тис./га досліджуваний показник мав однакові значення й дорівнював 3,1 г/м²/добу. На другому строку найефективнішою була густота стояння рослин 50 тис./га, при якій чиста продуктивність фотосинтезу збільшилась до 4,0 г/м²/добу, а на інших густотах відмічено її зниження на 8,1-13,4%. На третьому строку сівби максимального значення досліджуваний показник досягнув при густоті стояння рослин 60 тис./га й становив 3,4 г/м²/добу, а при густоті стояння 40 і 50 тис./га проявилось його зниження на 14,2 і 3,0%.

У 2008 р. відмічено зростання чистої продуктивності фотосинтезу в 1,5-3,9 рази порівняно з 2007 р.

Дуже високі показники (понад 10 г/м²/добу) відмічені при вирощуванні ліній Сх-2111А, Сх-1006А та Сх-503А при першому й другому строках сівби та густоті стояння рослин 50-60 тис./га. Найменші значення досліджуваного показника на рівні 4,5 г/м²/добу були у варіанті з лінією Сх-908А, сівбі 6 травня та густоті стояння рослин 40 тис./га.

Густота стояння рослин 50 тис./га сприяла формуванню найбільшої чистої продуктивності фотосинтезу на рівні 8,1 г/м²/добу. На ділянках з густотою стояння 40 тис./га цей показник знизився на 18,7%, а при загущенні 60 тис./га – на 3,5%.

За роки проведення досліджень чиста продуктивність фотосинтезу коливалась у дуже широких межах (табл. 3) – від 3,6 г/м²/добу (материнська лінія Сх-908А, строк сівби 20 квітня, густота стояння рослин 40 тис./га) до 7,5 г/м²/добу (лінія Сх-2111А, другий строк сівби, густота стояння рослин 60 тис./га).

Таблиця 3 – Чиста продуктивність фотосинтезу материнських ліній соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин, г/м²/добу (середнє за 2006-2008 рр.)

Строк сівби	Густота стояння рослин, тис./га	Лінія			
		Сх-908А	Сх-1006А	Сх-2111А	Сх-503А
I (20 квітня)	40	3,6	5,2	5,0	4,9
	50	4,0	6,4	5,4	5,4
	60	4,0	6,4	5,3	6,0
II (6 травня)	40	3,7	5,3	6,6	5,6
	50	4,7	5,7	7,2	6,4
	60	5,2	5,9	7,5	6,8
III (24 травня)	40	4,7	5,9	6,8	5,5
	50	4,8	6,3	6,2	5,7
	60	5,6	6,0	7,4	5,2

В середньому по фактору найбільшим досліджуваний показник виявився у варіанті з лінією Сх-2111А, а на інших варіантах спостерігалось його зменшення на 42,4; 8,1 і 11,5%.

Строки сівби меншою мірою впливали на чисту продуктивність фотосинтезу, оскільки на всіх варіантах він перевищував 5,0 г/м²/добу. Деяку перевагу мав другий строк сівби 6 травня, який перевищував інші варіанти на 0,7-14,6%.

Шляхом аналізу показників чистої продуктивності фотосинтезу стосовно густоти стояння рослин встановлена тенденція до її збільшення за строками сівби на 2,4-16,0; 5,8-19,8; 5,2-5,7% при зниженні густоти стояння рослин з 60 до 50 і 40 тис./га.

Висновки та пропозиції. При вирощуванні материнських ліній соняшнику на зрошуваних ділянках гібридизації максимальна площа листової поверхні однієї рослини на рівні 4791 см² була на ділянках з лінією Сх-2111А, третьому строку сівби (24 травня) та густоті стояння рослин 40 тис./га, а мінімальним цей показник виявився у варіанті з лінією Сх-908А, першому строку сівби та густоті стояння рослин 60 тис./га.

В досліді встановлено, що найвищий фотосинтетичний потенціал посівів був у варіанті з материнською лінією Сх-2111А при другому строку сівби та густоті стояння рослин 60 тис./га і становив 915 тис. м²/га × діб, а мінімальні його значення (459 тис.

м²/га × діб) зафіксовані на ділянках з лінією Сх–908А, другому строку сівби та густоти стояння рослин 40 тис./га. Найефективнішим було застосування другого строку сівби, де досліджуваний показник збільшився до 1006 тис. м²/га × діб, а на першому й третьому спостерігалось його зниження на 8,9 і 6,7%.

Чиста продуктивність фотосинтезу коливалась в дуже широких межах в діапазоні від 3,6 г/м²/добу (материнська лінія Сх–908А, строк сівби 20 квітня, густота стояння рослин 40 тис./га) до 7,5 г/м²/добу (лінія Сх–2111А, другий строк сівби, густота стояння рослин 60 тис./га). Строки сівби слабко впливають на величину чистої продуктивності фотосинтезу, проте перевагу має другий строк сівби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лазер П.Н. Насінництво соняшника в Південному Степу України / П.Н. Лазер, А.І. Остапенко, М.Г. Величко. – Херсон: Придніпров'я, 1999. – 136 с.
2. Гаврилюк М.М. Насінництво й насіннезнавство олійних культур / М.М. Гаврилюк. – К.: Аграрна наука, 2002. – 223 с.
3. Губський Б.В. Аграрний ринок / Б.В. Губський. – К.: Нора-прінт, 1998. – 183 с.
4. Толмачев В.В. Новое направление развития культуры подсолнечника в Украине / В.В.Толмачев, Е.В. Ведмедева // Агроном. – 2010. – №3. – С.159-161.
5. Мельник С.І. Особливості насінництва олійних культур / С.І. Мельник, В.В. Кириченко, Ю.І. Буряк // Посібник українського хлібороба. – Харків: Академпрес, 2009. – С. 122-128.
6. Подсолнечник / Под. ред. З.Б. Борисоника. – Борисоник З.Б., Ткалич І.Д., Рябота А.Н. и др. – К.: Урожай, 1985. – 158 с.
7. Буряков Ю.П. Проблемы возделывания гибридного подсолнечника / Ю.П. Буряков, М.Д. Вронских // Технические культуры. – 1990, №2. – С. 2-6.
8. Насінництво гібридів соняшнику селекції СГІ: Методичні рекомендації. – Одеса: СГІ-НЦНС, 2002. – 68с.
9. Насінництво нових в т.ч. олійних гібридів соняшнику селекції СГІ: Методичні рекомендації / Укладачі Лібенко М.О., Крутько В.І., Ганжело М.Г. – Одеса: СГІ-НЦНС, 2008. – 70 с.

УДК 633.15:631.527

СЕЛЕКЦІЯ СЕРЕДНЬОСТИГЛИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ПЛАЗМИ АЙОДЕНТ

Б.В. ДЗЮБЕЦЬКИЙ – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН

Н.А. БОДЕНКО – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Державна установа Інститут сільського господарства степової зони НААН

Постановка проблеми. Збагачення генофонду вихідного матеріалу є одним із важливих питань в селекції кукурудзи. Слід зауважити, що у родоводі сучасних гібридів кукурудзи задіяна обмежена кількість ліній, пов'язаних з декількома гетерозисними групами, що значно підвищує їх генетичну вразливість. Один із шляхів вирішення цієї проблеми є створення нових ліній на базі спеціальних схрещувань (гібридів і синтетиків). В синтетиках порівняно легко поєднується генофонд елітних самоzapилених ліній, місцевих та екзотичних популяцій і як наслідок збільшується концентрація бажаних генів. Нові лінії, отримані на їх основі, є цінним вихідним матеріалом для гібридизації з метою максимального використання ефекту специфічної комбінаційної здатності [1, 2, 3].

Останнім часом при створенні гібридів найчастіше використовується зародкова плазма Айодент. До складу 47,8-83,9% гібридів груп стиглості ФАО 200-450 входять самоzapилені лінії цієї плазми, що вказує, як на перспективність їх використання, так і на небезпечне звуження генетичної різноманітності [4].

Господарсько-цінною особливістю гетерозисної групи Айодент є висока комбінаційна здатність поряд з середньою посухо- та жаростійкістю. Лінії цієї групи є в основному середньопізними, відрізняються високою стійкістю до основних хвороб та шкідників [5]. Порівняно низька їх холодостійкість в окремі роки зумовлює затримку розвитку рослин й цвітіння [4].

Метою роботи було створення нового вихідного матеріалу – сестринських гібридів та синтетичних популяцій плазми Айодент і виведення на їх основі самоzapилених ліній, адаптованих до умов північного Степу України та інших зон кукурудзосіяння.

Методика досліджень. Вихідний матеріал створювали загальноприйнятним методом, тобто спочатку на базі споріднених ліній отримали прості гібриди, в подальшому подвійні і восьмилінійні. Дослідження проводились протягом 2002-2011 рр. у дослідному господарстві «Дніпро» ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України. Гібриди висівали в контрольному розсаднику в другій половині третьої декади квітня. Розмір ділянок 4,9 м² повторність – трикратна. Густота – 50 тис. рослин на га. Погодні умови в роки дослідження виявились не однотипними. Зокрема, 2003-2005 рр. та 2008-2011 рр. характеризувався, як сприятливий за температурним режимом і кількістю опадів, а 2002 р., 2006-2007 рр. були більш посушливі.

У схрещування були включені самоzapилені лінії: ДК208/437, ДК277-10, ДК411, ДК407/7, ДК6498, ДК34, ДК455/6, ДК477, ДК371, ДК454/6, ДК414, ДК404/3, відібрані за результатами оцінок їх тесткросів відносно господарсько-цінних ознак у різних роз-

садниках випробування. Вони характеризуються високою комбінаційною здатністю за ознакою «врожайність зерна» і іншими цінними показниками.

За участі вищеназваних ліній в 2002 р. були синтезовані сестринські гібриди за діалельною схемою, які в подальшому (2003 р.) самоzapилувались та одночасно схрещувались з тестерами (сестринськими гібридами: плазми Ланкастер (Oh43), плазми Рейд (BSSS) і лінією плазми Ланкастер (Mo17)) для отримання попередніх даних про комбінаційну здатність майбутніх ліній. За стандарт при випробуванні використовували гібрид Кадр 443СВ.

Результати досліджень. Середній рівень зерна врожайності тесткросів, що вивчалися, становив 8,38 т/га, що на 1,79 т/га нижче стандарту гібрида Кадр 443СВ. При цьому 11 експериментальних гібридів перевищили стандарт на 0,12-1,05 т/га, а кращий з них забезпечив урожайність зерна більшу на 10,3 %. Вологість зерна тестерних гібридів була в основному на рівні стандарту (табл. 1).

Таблиця 1 – Аналіз урожайності та вологості зерна тест кросів сестринських гібридів плазми Айодент, 2004 р.

Гібриди	Кількість	Урожайність зерна		Вологість зерна	
		т/га	+/- до ст.	%	+/- до ст.
Кадр 443СВ (ст.)		10,17		32,1	
X ² тесткросів	136	8,38	-1,79	32,7	+0,6
Lim (min-max)		5,81-11,22		27,5-35,2	
V, %		13,0		3,8	

Для створення нових ліній плазми Айодент були відібрані наступні сестринські гібриди: ДК208/437хДК6498, ДК277-10хДК34, ДК277-10хДК407/7, ДК277-10хДК6498, ДК34хДК6498, ДК407/7хДК455/6, ДК407/7хДК477, ДК411хДК407/7, ДК411хДК455/6, ДК411хДК6498, ДК6498хДК477, тесткроси яких забезпечили урожайність зерна від 10,02 до 11,22 т/га при вологості від 31,9 до 34,5%. Ці показники у стандарту відповідно були 10,17 т/га і 32,1%.

Починаючи з 2005 р. проводили самоzapилення вказаних гібридів і оцінку отриманих самоzapилених сімей за комплексом селекційних ознак та паралельно їх схрещували з двома тестерами для вивчення комбінаційної здатності. Отримані тесткроси вивчалися в контрольному розсаднику в 2006-2007 рр. За стандарт при випробуванні використовували середньостиглий гібрид Моніка 350МВ. Порівняння комбінаційної здатності самоzapилених сімей S₁ проводи-

ли відносно широко використовуваної в селекційній практиці лінії ДК411. Аналіз результатів засвідчив, що вони значно відрізнялись за комбінаційною цінністю щодо ознаки «урожайність зерна», про що свідчить варіювання оцінок ефектів загальної комбіна-

ційної здатності (ЗКЗ), які були: позитивними у 45,5% сімей S₁, низькими у 24,2%, нестабільними у 30,3%. Слід відмітити сім'ї S₁ (ДК407/7хДК455/6) 2 та (ДК6498хДК477) 5, які були кращими за комбінаційною цінністю (табл. 2).

Таблиця 2 – Ефекти ЗКЗ за ознакою «урожайність зерна» сестринських ліній S₁ плазми Айодент, т/га

Вихідна гібридна комбінація	№ самозапиленої сім'ї	ЗКЗ	
		2006 р.	2007 р.
ДК208/437хДК6498	1	-0,35	0,12
ДК208/437хДК6498	4	0,06	0,31
ДК277-10хДК34	1	-0,12	0,19
ДК277-10хДК34	2	-0,50	-0,95
ДК277-10хДК34	5	0,15	-0,02
ДК277-10хДК407/7	3	0,03	0,1
ДК277-10хДК407/7	5	0,13	0,22
ДК277-10хДК6498	1	-0,21	-0,32
ДК277-10хДК6498	3	-0,02	-0,14
ДК34 1212хДК6498	1	0,09	0,01
ДК34 1212хДК6498	2	0,15	0,13
ДК407/7хДК455/6	1	0,03	0,37
ДК407/7хДК455/6	2	0,24	0,85
ДК407/7хДК455/6	3	-0,30	-0,29
ДК407/7хДК455/6	4	-0,38	-0,21
ДК407/7хДК477	4	-0,12	-0,15
ДК407/7хДК477	5	0,03	0,09
ДК411хДК407/7	1	0,03	0,04
ДК411хДК407/7	2	0,30	0,16
ДК411хДК407/7	3	0,06	-0,53
ДК411хДК407/7	4	-0,12	0,11
ДК411хДК407/7	5	0,11	0,04
ДК411хДК407/7	6	-0,06	0,22
ДК411хДК407/7	7	-0,04	-0,24
ДК411хДК455/6	4	0,27	0,03
ДК411хДК6498	1	-0,21	-1,3
ДК411хДК6498	2	0,02	0,6
ДК411хДК6498	3	0,01	0,48
ДК411хДК6498	4	0,21	0,08
ДК411хДК6498	5	0,21	-0,88
ДК411хДК6498	6	0,02	-0,11
ДК6498хДК477	2	0,06	0,32
ДК6498хДК477	5	0,23	0,41
ДК411		0,06	0,30
НІР _{0,05}		0,15	0,20

На основі аналізу ЗКЗ було відібрано сім'ї S₁ з позитивними величинами загальної комбінаційної здатності для подальшого самозапилення в 2006-2007 рр.

У 2008 р. самозапилення сімей S₄ проводили з одночасним схрещуванням з трьома тестерами для вивчення комбінаційної здатності. Одночасна оцінка інбредного матеріалу, як за загальною, так і за специфічною комбінаційною здатністю (СКЗ) мала сенс для визначення доцільності його використання в селекційних програмах (табл. 3).

Найбільшу кількість самозапилених сімей S₄ з низьким рівнем ЗКЗ отримано на базі сестринських гібридів ДК208/437хДК6498, ДК407/7хДК477 (76,9% та 62,5% відповідно), а у сім'ї S₄ (ДК411хДК455/6) взагалі відмічені лише негативні ефекти ЗКЗ. Решта генотипів відзначалась значним відсотком сімей з позитивними оцінками ефектів ЗКЗ. Особливо слід відмітити сім'ї S₄ виділені при самозапиленні гібрида ДК277-10хДК407/7, серед яких 26,7% ліній характеризувались високими по-

зитивними оцінками ЗКЗ, в т.ч. (ДК277-10хДК407/7) 3441, (ДК277-10хДК407/7) 5131, (ДК277-10хДК407/7) 5141, (ДК277-10хДК407/7) 5231.

Висока варіанса СКЗ була характерна для ліній (ДК208/437хДК6498) 4111, (ДК277-10хДК407/7) 3422, (ДК277-10хДК407/7) 3431, (ДК34хДК6498) 2111, (ДК6498хДК477) 5121. Особливої уваги заслуговують сім'ї S₄ (ДК277-10хДК407/7) 3431 та (ДК6498хДК477) 5121, у яких поряд з найвищим значенням оцінок ефектів ЗКЗ (0,31 та 0,74 відповідно) відзначені і високі варіанси СКЗ (1,46 і 1,19).

Одержані оцінки ефектів ЗКЗ за ознакою «урожайність зерна» свідчать про те, що добір кращих щодо загальної комбінаційної здатності сімей в ранніх генераціях самозапилення ще не гарантує отримання сімей з високими значеннями оцінок ефектів ЗКЗ у наступних генераціях, а тільки збільшує ймовірність успадкування позитивних ефектів ЗКЗ за ознакою «урожайність зерна» та дозволяє вибракувати на ранніх етапах гірші з них.

Таблиця 3 – Ефекти ЗКЗ та варіанси СКЗ за ознакою «врожайність зерна» сестринських ліній S₄ плазми Айодент, т/га (2009 р.)

Вихідна гібридна комбінація	Індекс самозапилення	ЗКЗ	СКЗ	Вихідна гібридна комбінація	Індекс самозапилення	ЗКЗ	СКЗ	
ДК208/437хДК6498	4111	-0,80	1,35	ДК407/7хДК455/6	2611	-0,07	0,01	
	4121	-1,05	0,23		2621	0,24	0,04	
	4211	0,23	0,09		2631	0,74	0,61	
	4221	-0,79	0,50		ДК407/7хДК477	5111	0,03	0,01
	4231	-0,20	0,02			5121	-0,02	0,64
	4241	-0,80	0,38		5131	-0,20	0,01	
	4251	0,23	0,09		5141	-0,43	0,66	
	4321	0,06	0,17		5311	-0,13	0,11	
	4411	-0,49	0,61		5411	0,28	0,22	
	4421	-0,39	0,08		5421	0,26	0,02	
4431	-0,63	0,04	ДК411хДК407/7	5431	-0,14	0,11		
4441	-0,64	0,02		1311	0,29	0,71		
4451	-0,01	0,03		1321	-0,15	4,3		
ДК277-10хДК407/7	3211	-0,08	0,05	2211	0,26	0,19		
	3411	0,01	0,74	5211	0,24	0,03		
	3422	-0,06	1,47	5221	0,49	0,02		
	3431	0,31	1,46	5231	0,29	0,01		
	3441	1,17	0,03	ДК411хДК455/6	4211	-0,20	0,17	
	3451	0,42	0,13		4221	-0,19	0,02	
	5112	0,60	0,09	ДК411хДК6498	4211	0,09	0,01	
	5131	0,74	0,03		4221	0,07	0,47	
	5141	0,77	0,10		4231	-0,82	0,01	
	5211	-0,34	0,02	4241	-0,50	0,16		
	5221	-0,01	0,06	ДК6498хДК477	2111	0,02	0,08	
	5231	0,70	0,19		2121	0,15	0,20	
	5241	-0,36	0,02		2132	-0,02	0,04	
5251	-0,01	0,70	2211		-0,35	0,19		
5261	-0,71	0,40	5121		0,74	1,19		
ДК34хДК6498	1111	-0,12	0,02	5131	0,01	0,38		
	1121	0,87	0,46	5211	-0,60	0,04		
	1211	0,30	0,09	5221	0,49	0,46		
	1231	0,77	0,44	5311	-0,47	0,12		
	2111	-0,90	1,23	5321	-0,21	0,19		
	2121	0,41	0,52	5331	0,06	0,65		
	2211	0,66	0,07	5511	0,08	0,69		
ДК407/7хДК455/6	1411	-0,29	0,08	5521	0,04	0,33		
	2411	0,12	0,22	ДК411		0,35	0,04	
	2421	0,21	0,03					
	2431	0,22	0,67		НІР _{0,05}		0,3	

У 2011 р. у контрольному розсаднику вивчали тесткриси сімей S₅. Добір на високу комбінаційну здатність серед самозаплених сімей дозволив не тільки значно підвищити середньопопуляційну урожайність тесткрисів в наступних генераціях самозапилення, а також виділити гібриди, які достовірно перевищили стандарт за урожайністю зерна на 0,75-2,3 т/га з вологістю зерна меншою на 0,5-1,2% (табл. 4).

Висновки. Створення сестринських гібридів на базі ліній з високою комбінаційною здатністю при по-

дальшій поетапній оцінці самозаплених сімей, отриманих на їх основі, дають змогу отримати нові лінії кращі за ЗКЗ ніж вихідні. На підставі оцінок комбінаційної здатності та інших господарсько-цінних показників були відібрані сестринські лінії для подальшої роботи по створенню нових гібридних комбінацій і сестринських популяцій, а також перспективні високоврожайні гібриди.

Таблиця 4 – Урожайність та вологість зерна тесткросів кращих самозапилених сімей S₅ плазми Айодент , 2011 р.

Тесткроси	Індекс самозапилення	Урожайність зерна, т/га	Вологість зерна, %
(ДК296МхДК6080)х(ДК277-10хДК407/7)	52311	11,67	16,4
(ДК296МхДК6080)х(ДК34 1212хДК6498)	12311	11,35	15,9
(ДК296МхДК6080)х(ДК34 1212хДК6498)	21211	11,36	16,5
(ДК296МхДК6080)х(ДК407/7хДК455/6)	26211	12,76	16,2
(ДК296МхДК6080)х(ДК407/7хДК477)	54211	11,46	16,5
(ДК296МхДК6080)х(ДК411хДК407/7)	52211	11,73	16,6
(ДК296МхДК6080)х(ДК6498хДК477)	51211	11,69	16,3
(ДК296МхДК6080)хДК411		10,76	16,7
(ДК296СхДК633/266МВ)х(ДК277-10хДК407/7)	34411	11,44	16,0
(ДК296СхДК633/266МВ)х(ДК277-10хДК407/7)	51121	11,24	16,0
(ДК296СхДК633/266МВ)х(ДК34 1212хДК6498)	12311	11,50	16,9
(ДК296СхДК633/266МВ)х(ДК34 1212хДК6498)	21211	11,52	16,8
(ДК296СхДК633/266МВ)х(ДК411хДК407/7)	13111	11,44	16,7
(ДК296СхДК633/266МВ)х(ДК411хДК407/7)	22111	11,31	16,2
(ДК296СхДК633/266МВ)х(ДК411хДК407/7)	52311	11,21	16,9
(ДК296МхДК6080)хДК411		11,53	17,4
ДК239х(ДК277-10хДК407/7)	34421	11,44	15,9
ДК239х(ДК277-10хДК407/7)	51121	11,83	16,6
ДК239х(ДК277-10хДК407/7)	51311	12,06	16,4
ДК239х(ДК34 1212хДК6498)	11211	11,61	16,8
ДК239х(ДК34 1212хДК6498)	12311	11,67	16,4
ДК239х(ДК34 1212хДК6498)	12321	11,39	16,3
ДК239х(ДК411хДК407/7)	13211	12,46	16,3
ДК239х(ДК6498хДК477)	21111	11,21	16,2
ДК239х(ДК6498хДК477)	21211	11,57	16,4
ДК239х(ДК6498хДК477)	21321	12,07	16,3
ДК239х(ДК6498хДК477)	51211	11,99	16,9
Моніка 350МВ		10,46	16,9
НІР _{0,05}		0,48	0,5

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Бриггс Ф. Научные основы селекции растений / Ф. Бриггс, П. Ноулз. – М.: Колос, 1972. – 399 с.
- Хотылева Л.В. Селекция гибридной кукурузы / Л.В. Хотылева. – Минск: Наука и техника, 1965. – 167 с.
- Домашнев П.П. Селекция кукурузы / П.П. Домашнев, Б.В. Дзюбецкий, В.И. Костюченко. – М.: Агропромиздат, 1992. – 207 с.
- Дзюбецкий Б.В. Сучасна зародкова плазма в програмі з селекції кукурудзи в Інституті зернового господарства УААН / Б.В. Дзюбецкий, В.Ю. Черчель // Селекція і насінництво. – 2002. – Вип. 86. – С. 11-19.
- Соколов В.М. Селекционная оценка элитных самоопыленных линий кукурузы из основных гетерозисных групп зародышевой плазмы / В.М. Соколов, Б.Ф. Вареник, А.С. Пилиugin [та ін.] // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы. – Майкоп: РИПО Адыгея, 1999. – С. 92-96.

УДК 631.527:633.34:631.6(477.72)

СЕЛЕКЦІЙНО-АГРОТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ЗБІЛЬШЕННЯ ВИРОБНИЦТВА СОЇ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

Ю.О. ЛАВРИНЕНКО – доктор с-г. наук, професор

В.В. КЛУБУК – С.Н.С.

Т.Ю. МАРЧЕНКО – кандидат с-г. наук

Інститут зрошуваного землеробства НААН

М.А. МЕЛЬНИК

Херсонська обласна державна адміністрація

Постановка проблеми. Соя - одна головних білково-олійних культур із широким ом застосування: харчовій, кормовій, технічній галузях. Вона має велике агротехнічне значення. Як і будь-яка інша бобова культура, вона підвищенню родючості ґрунту, збагачує його і тому є одним із кращих попередників для сільськогосподарських культур. Крім того, від виробництва сої залежить ліквідація дефіциту білка і поповнення ресурсів

жиру. Соя користується високою популярністю серед аграріїв, як культура високих прибутків і рентабельності.

Обсяг світового виробництва сої у 2010 році склав 264,99 млн тонн, що перевищило показники 1962 р. у 10 разів (26,88 млн т). Таке стрімке збільшення виробництва характерне тільки для цієї культури, що вказує на її важливу світову значущість. Збільшення валових

зборів проходило не тільки за рахунок розширення площ, а завдяки впровадженню нових сортів, які дозволили підняти рівень врожайності з 11,2 ц/га у 1961 р. до 25,8 ц/га у 2010 р. У перспективі світове виробництво та напружати використання сої будуть розширюватися. За прогнозами протягом наступних 10 років виробництво сої зростає до 320 млн. т. Таких темпів нарощування виробництва не має жодна культура [1].

За останні 50 років динаміка світового виробництва білка в урожаї сої виросла на 846,7%. З урахуванням високої харчової цінності та вмісту білків соя визначена організацією ЮНЕСКО як стратегічна харчова культура.

Виробництво сої в Україні останніми роками постійно зростає, у 2011 році посівні площі під цією культурою становили 1 млн 120 тис. га. В найближчі роки передбачається збільшення площ понад 2 млн. Аналіз динаміки посівних площ сої за останні п'ять років показує, що зростання пройшло у 2 рази.

На Херсонщині посівні площі за останні два роки практично тримаються на одному рівні, збільшення тут посівних площ можливе за рахунок післяукісних та післяжнивних посівів, які з 3 тис. га, за розрахунками науковців ІЗЗ, можна збільшити до 50 тис. га.

Завдяки зрошенню Херсонщина входить до соєвого поясу України, на поливних землях аграрії отримують значно більший урожай, ніж в інших регіонах. За останні п'ять років йде постійне зростання рівня урожайності з 21,0 ц/га у 2007 році до 31,5 ц/га у 2011 році.

В Україні також спостерігається тенденція збільшення рівня урожайності сої. Необхідно відмітити, що у 2007 році середня урожайність по країні становила 12,4 ц/га, а у 2011 році ~ 20,5 ц/га, але такий рівень урожайності не може задовольняти аграріїв України. У провідних соєсуючих країнах світу урожайність становить: в США - 27,2-29,2; в Аргентині -27,3-29,1; у Бразилії-25,0-29,4 ц/га. Ступінь реалізації генетичного потенціалу сортів сої у Канаді та США - 70-73%, а в Україні реалізується на 38-56%, тому перед науковцями та аграріями стоїть завдання досягти реалізації цього потенціалу 78-92%.

Урожайність сої можна збільшити завдяки генетичному потенціалу, використовуючи для посіву високопродуктивні сорти вітчизняної селекції, адаптовані до конкретних умов вирощування.

Завдання і методика досліджень. Мета роботи - створення пристосованих до умов зрошення високоурожайних сортів сої і удосконалення технологічних заходів, спрямованих на підвищення урожайності і якості насіння. Дослідження проведені в умовах зрошення за загальноприйнятою методикою [2, 3].

Оцінка азотфіксуючої здатності рослин сої проводилася кількісно-ваговим методом, шляхом відбору монолітів та подальшим підрахунком кількості бульбочок в моноліті та визначення їхньої маси. З кожної ділянки відбиралося 4 моноліти довжиною 0,4 м в рядку, шириною 0,24 м перпендикулярно рядку на глибину 0,2 м. Облік бульбочок проводили в фазу наливу бобів (друга декада серпня - для скоростиглих ліній, третя декада серпня - для середньоранніх та перша декада вересня - для середньостиглих).

Дослідження азотфіксуючої здатності проводилося на трьох сортах сої селекції Інституту зрошувального землеробства НААН Діона, Даная, Юг 40 з обробкою інокулянтом АБМ і без обробки (дія спонтанних бульбочок).

Результати досліджень. Потенціал урожайності вітчизняних сортів залежить від групи стиглості і коливається від 25,0 до 50,0 ц/га. Підтвердженням цього є

результати кращих господарств Херсонщини - ДПДГ «Каховське», ДПДГ «Асканійське», ПП «Агротехнології», СТОВ «Таврійська перспектива» та інші, які на зрошуваних землях збирають по 42-50 ц/га цієї культури. Крім того, вивчали продуктивність сортів Діона, Фаєтон, Аполлон та Деймос в умовах ДПДГ «Асканійське» залежно від строків припинення вегетаційних поливів та інокуляції насіння препаратами Нітрофікс та Оптимайз.

Встановлено, що навіть кращі сорти сої не повністю відповідають вимогам зрошувального землеробства. На зрошуваних землях півдня України краще висівати сорти селекції Інституту зрошувального землеробства НААН, які володіють специфічною адаптованістю до умов зрошення.

В умовах зрошення до сорту висуваються більш високі вимоги: він має забезпечити максимально можливу продуктивність, не вилягати, добре реагувати на збільшення густоти стояння і доз добрив, мати стійкість до хвороб, відповідати вимогам механізованого збирання врожаю.

За 50 років селекційної роботи в Інституті створено самостійно і разом з іншими науково-дослідними установами 26 високопродуктивних сортів різних груп стиглості. На сьогодні до Державного реєстру сортів рослин України внесено 8 сортів – Юг-30, Юг-40, Фаєтон, Аполлон, Діона, Вітязь 50, Деймос, Даная - ці сорти більш адаптовані до умов зрошення, мають високий потенціал продуктивності, характеризуються високою стійкістю до вилягання та ураження основними хворобами. Крім того, 4 сорти створено разом з Інститутом кормів та сільського господарства Поділля - Оксана, Оріана, Золотиста, Феміда. Державне сортопробування проходять два нових сорти - Аратта та Святогор. У 2010 році ці сорти проходили апробацію в ДПДГ «Каховське». Сорт Аратта забезпечив урожайність зерна 40 ц/га, а сорт Святогор - 42,0 ц/га.

Дослідженнями доведена висока ефекти передпосівної обробки насіння штамми азотфіксуючих бактерій. При цьому встановлено, що спостерігається специфічна сортова реакція на різні критерії [4].

Проведені багаторічні дослідження в Інституті зрошувального землеробства НААН із вивчення азотфіксації у сортів сої говорять про те, що не всі інокулянти, якими обробляли насіння сої, можуть дати прибавку врожайності, але вміст білка збільшується на 2-4 %. Необхідно вивчати нові інокулянти, які з'являються на ринку України, саме тому останні два роки вивчали препарати, вироблені компанією (інокулянт АБМ) «Адвентист Біолоджикал Маркетинг» (США), офіційним дилером якої в Україні є підприємство ДП «Таврія» ТОВ «Імперіал Агро ЛТД».

Дослідження азотфіксуючої здатності проводилося на трьох сортах сої селекції Інституту зрошувального землеробства НААН - Діона, Даная, Юг 40, з обробкою АБМ-інокулянтом на основі стерильного торфу і без обробки (дія спонтанних бульбочок).

Результати досліджень наведені в таблиці 1, які вказують на позитивну дію препарату АБМ. В середньому за два роки, у скоростиглого сорта Діона приріст маси бульбочок на одну рослину становив 0,29 г, у середньораннього Даная - 0,35 г. У перерахунку на гектар також спостерігалось зростання маси бульбочок у варіантах з обробкою насіння цим препаратом. Остаточну дію цього препарату оцінювали під час обліку врожайності. У скоростиглого сорта Діона прибавка урожайності насіння була у 2010 році на 1,8 ц/га, у 2011 році - на 1,4 ц/га.

У середньораннього сорту Даная прибавка врожаю насіння становила відповідно, 4,1-4,6 ц/га, а у сорту Юг 40 - 3,1-3,5 ц/га.

В досліді, який був проведений на полях ДПДГ «Асканійське» Каховського району Херсонської області, в середньому за 2010-2012 рр., у варіанті з поливами до фази цвітіння кількість поливів становила 5,3, на другому варіанті (поливи до фази формування бобів) –

6,7, а на третьому (поливи до наливу бобів) – збільшилася до 7,3. Пропорційно зростали зрошувальні норми, які становили за досліджуваними варіантами відповідно 2400, 3000 та 3300 м³/га.

Встановлено, що найвища врожайність зерна досліджуваної культури – 4,20 т/га сформувалась при поливах до фази наливу бобів, вирощуванні сорту Деймос та обробці насіння препаратом Оптимайз (табл. 2).

Таблиця 1 - Вплив обробки інокулянтом АВМ і показники азотфіксуючої спроможності та продуктивності рослин сої

Сорт		Маса			Маса бульбочок на 1 га, кг			Урожайність, ц/га		
		2010 р.	2011 р.	середнє	2010 р.	2011 р.	середнє	2010 р.	2011 р.	середнє
Діона	Контроль, без обробки	0,39	0,54	0,47	200,5	277,6	239,1	18,2	20,8	19,5
	Обробка АВМ	0,64	0,88	0,76	329,0	452,3	390,6	19,7	21,6	20,7
	Прибавка, %	64,1	62,9	61,7	64,0	62,9	63,3	8,2	3,8	6,2
Даная	Контроль, без обробки	0,52	0,62	0,57	267,3	318,7	293,0	26,4	28,8	27,6
	Обробка АВМ	0,85	0,98	0,92	436,9	503,7	470,3	30,5	31,9	31,2
	Прибавка, %	63,5	58,1	61,4	63,4	58,0	60,5	15,5	10,8	13,0
Юг-40	Контроль, без обробки	0,84	1,02	0,93	431,8	524,3	478,1	25,1	27,3	26,2
	Обробка АВМ	0,94	1,47	1,21	483,2	755,6	619,4	28,6	30,4	29,5
	Прибавка, %	11,9	44,1	30,1	11,9	44,1	29,6	13,9	11,3	12,5

Таблиця 2 – Врожайність зерна сої залежно від умов зволоження, сортового складу та інокуляції насіння, т/га (середнє за 2010-2012 рр.)

Строки припинення вегетаційних поливів (фактор А)	Сортовий склад (фактор В)	Інокуляція насіння (фактор С)			Середнє по фактору	
		без інокулянтів	Нітрофікс	Оптимайз	В	А
Поливи до фази цвітіння	Діона	2,14	2,33	2,62	2,36	2,79
	Фаетон	2,40	2,63	2,92	2,65	
	Аполлон	2,74	2,95	3,32	3,01	
	Деймос	2,88	3,12	3,45	3,15	
Поливи до формування бобів	Діона	2,34	2,52	2,83	2,56	3,12
	Фаетон	2,60	2,82	3,15	2,86	
	Аполлон	3,23	3,47	3,83	3,51	
	Деймос	3,28	3,53	3,88	3,56	
Поливи до наливу бобів	Діона	2,70	2,95	3,26	2,97	3,48
	Фаетон	3,02	3,28	3,62	3,31	
	Аполлон	3,50	3,70	4,06	3,76	
	Деймос	3,61	3,87	4,20	3,89	
Середнє по фактору С		2,87	3,10	3,43		

НІР₀₅ для факторів: А – 0,16; В – 0,21; С – 0,12

В середньому по фактору А перевагу мав третій варіант з проведенням поливів до фази наливу бобів. За таких умов одержано врожайність зерна сої на рівні 3,48 т/га. На інших строках припинення вегетаційних поливів урожайність зменшилась відповідно на: першому варіанті на 0,69 т/га або на 24,7%; на другому – 0,36 т/га або на 11,5%.

По сортовому складу проявилась тенденція збільшення продуктивності рослин сої від ультра ранньостиглого сорту Діона до середньостиглого Деймос. На останньому сорті отримали врожайність зерна в межах від 3,15 до 3,89 т/га. На інших сортах цей показник знизився на 0,05-1,00 т/га або на 1,4-39,1%. Отже, залежно від умов зволоження відмічена істотні коливання продуктивності рослин, причому найбільші коливання були при вегетаційних поливах до фази формування бобів.

Використання інокуляції насіння також сприяло математично достовірному приросту врожайності.

Так, в середньому по фактору С, у варіанті без обробки врожайність дорівнювала 2,87 т/га, а при використанні препаратів Нітрофікс і Оптимайз збільшилась на 8,0-19,5%. Також доведена ефективність використання Оптимайз, використання якого дозволило сформувати врожайність на 10,6% більшу, ніж при застосуванні Нітрофікса.

Частка впливу факторів та їх взаємодії свідчить про найбільше значення сортового складу (фактор В) – 46,8%. (рис. 1).

Також істотний вплив на продуктивність рослин мали строки припинення вегетаційних поливів (фактор А) – 26,7% та інокуляція насіння (фактор С) – 17,1%. Взаємодія всіх досліджуваних факторів була неістотною (менше 3%), проте найбільша вона проявилась при взаємодії факторів АВ – 2,3%.

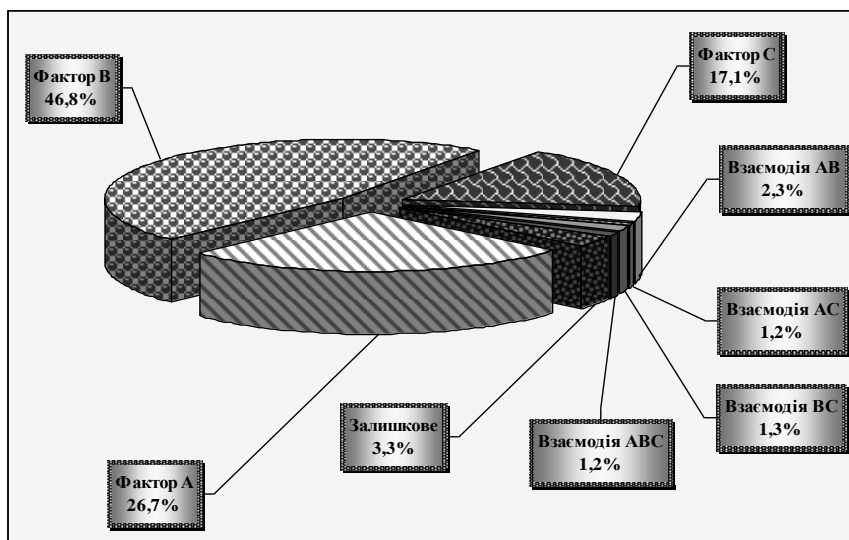


Рис. 1. Частка впливу на врожайність зерна сої досліджуваних факторів: фактор А – строки припинення вегетаційних поливів; фактор В – сортовий склад, фактор С – інокуляція насіння, %

При проведенні досліджень необхідно враховувати вплив природних і агрономічних чинників на якісні показники зерна. Так, вміст білка та жиру в зерні сої коливається у дуже великому діапазоні й залежить від багатьох факторів: спадкових особливостей сорту, кліматичних і ґрунтових умов, вологозабезпечення, рівня і типу мінерального живлення. Шляхом регулювання цих факторів, зокрема, формування оптимального водного та поживного режимів ґрунту та застосування комплексу агротехнічних заходів можна підвищити не тільки істотно збільшити врожайність, а також покращити якісні показники зерна сої [5].

Лабораторний аналіз зразків зерна сої показав, що показники вмісту білка в зерні сої неістотно змінюються під впливом досліджуваних факторів.

Виявлена тенденція щодо зниження досліджуваного показника при підвищенні кількості поливів у

другому та третьому варіантах умов зволоження – з 34,7 до 34,5%.

Стосовно сортового складу проявилася перевага сорту Фаєтон у якого вміст білка збільшився до 35,2%, порівняно з іншими сортами, що вивчалися, – 34,0-34,9%.

Інокуляція насіння досліджуваної культури сприяла неістотному підвищенню вмісту білка в зерні. Так, у контрольному варіанті без обробки цей показник дорівнював 34,1%, а при застосуванні препаратів Нітрофікс та Оптимайз він збільшився до 34,8%.

На відміну від показників вмісту білка в зерні сої його умовний збір коливався значною мірою, що пояснюється коливанням урожайності за окремими факторами та варіантами (табл. 3).

Таблиця 3 – Умовний збір білка при вирощуванні сої залежно від умов зволоження, сортового складу та інокуляції насіння, т/га (середнє за 2010-2012 рр.)

Строки припинення вегетаційних поливів (фактор А)	Сортовий склад (фактор В)	Інокуляція насіння (фактор С)			Середнє по фактору	
		без інокулянтів	Нітрофікс	Оптимайз	В	А
Поливи до фази цвітіння	Діона	0,72	0,80	0,90	0,81	0,97
	Фаєтон	0,82	0,94	1,05	0,94	
	Аполлон	0,96	1,04	1,16	1,05	
	Деймос	0,98	1,07	1,19	1,08	
Поливи до формування бобів	Діона	0,79	0,87	0,96	0,87	1,08
	Фаєтон	0,89	1,00	1,13	1,01	
	Аполлон	1,12	1,22	1,33	1,22	
	Деймос	1,11	1,20	1,33	1,21	
Поливи до наливу бобів	Діона	0,90	1,01	1,11	1,01	1,20
	Фаєтон	1,03	1,16	1,30	1,16	
	Аполлон	1,21	1,29	1,41	1,30	
	Деймос	1,22	1,34	1,44	1,33	
Середнє по фактору С		0,98	1,08	1,19		

Найбільші величини умовного збору білка на рівні 1,44 т/га були зафіксовані у варіанті з вегетаційними поливами до фази наливу бобів. Найменші значення цього показника – 0,72 т/га, виявлені у варіанті з поливами до фази цвітіння на сорті Діона та без обробки насіння інокулянтами.

Проведення вегетаційних поливів до фази наливу бобів сприяло отриманню максимального умовного виходу білка на рівні 1,20 т/га. На першому та другому варіантах умов зволоження цей показник знизився до 0,97-1,08 т/га, або на 10,2-19,5%.

В досліді встановлена стала тенденція щодо збільшення умовного виходу білка при використанні сортів більш пізньостиглих груп стиглості. Так, на сорті Діона даний показник становив, у середньому, 0,81-1,01 т/га, а при використанні сортів сої Фаетон, Аполлон і Деймос він збільшився в межах від 13,8 до 28,7%.

Обробка насіння інокулянтами сприяла відчутному підвищенню умовного виходу білка з одиниці площі. На необробленому інокулянтами варіанті цей показник становив 0,98 т/га, а при проведенні обробки насіння досліджуваної культури препаратами Нітрофікс та Оптимайз відмічено його зростання на 9,3-17,9%. Також доведена перевага використання Оптимайза порівняно з Нітрофіксом, оскільки перший препарат забезпечив збільшення умовного виходу білка на 9,5%.

Показник вмісту жиру в зерні досліджуваної культури, як і вмісту білка, неістотно коливались залежно від впливу досліджуваних факторів. Максимальний рівень даного показника – 21,4% виявлений у першому варіанті умов зволоження (проливи до фази цвітіння) на ультра ранньостиглому сорті Діона та за використання для інокуляції насіння препарату Оптимайз. Найменші значення вмісту жиру в зерні сої були у варіанті з вегетаційними поливами до фази наливу бобів на сорті Аполлон, насіння якого обробляли препаратом Нітрофікс.

В середньому по фактору А доведена перевага мінімізації кількості поливів, оскільки переважав перший варіант з поливами до фази цвітіння, на якому вміст жиру в зерні культури становив 20,4%. На другому та третьому варіантах умов зволоження цей показник неістотно знизився до 19,9 і 19,3%, або на 5,1 і 2,2%.

Найменший вміст жиру в зерні сої на рівні 19,4% був у середньораннього сорту Аполлон. На інших сортах цей показник деякою мірою підвищився на 1,7-5,7% з перевагою ультра ранньостиглого сорту Діона, на якому він зріс до 20,6%.

Проведення обробки насіння інокулянтами обумовило тенденцію до неістотного зростання вмісту жиру в зерні сої. На необробленому варіанті цей показник становив 19,5%, а при застосуванні препаратів Нітрофікс і Оптимайз спостерігалось його зростання на 2,8-3,4%.

Умовний збір жиру досліджуваної культури залежно від впливом досліджуваних факторів. Найвищого рівня – 0,80 т/га цей показник досягнув у варіанті з вегетаційними поливами до фази наливу бобів при вирощуванні сорту Деймос, насіння якого обробили препаратом Оптимайз. Найменші значення умовного виходу жиру в межах 0,44 т/га були при поливах до фази цвітіння на сорті Діона, насіння якого висівали без обробки інокулянтами.

В середньому по фактору А найоптимальнішим було проведення вегетаційних поливів до фази наливу бобів сої, де умовний вихід жиру дорівнював 0,67 т/га. На першому та другому варіантах умов зволоження відмічено зниження цього показника до 0,57-0,62 т/га, або на 7,5-15,3%.

Як і стосовно умовного виходу білка, так і умовного виходу жиру було зафіксовано у варіантах з сортом Діона, де цей показник знаходився в межах від 0,49 до 0,60 т/га. При вирощуванні більш пізньостиглих сортів встановлено зростання умовного виходу жиру, в середньому, на 6,9-24,1%.

Інокулянти викликали тенденцію збільшення умовного виходу жиру з одиниці площі на 9,8-18,9%. Серед препаратів, ефективність яких вивчалась, перевагу мав Оптимайз, який за цим показником перевищував Нітрофікс на 10,1%.

Висновки. Використання сучасних сортів сої з високим ступенем адаптації до умов зрощення є основною умовою підвищення продуктивності цієї культури в агроекологічних умовах Південного Степу.

Отримані позитивні результати вивчення азотфіксації у сортів сої Діона, Даная, від обробки насіння препаратом АБМ, тому цей препарат можна рекомендувати товаровиробникам для застосування під час вирощування сої.

Встановлено, що ефективність вегетаційних поливів сої в різні фази розвитку істотно змінюються залежно від сортового складу та гідротермічних показників в окремі роки досліджень. Також доведена доцільність застосування інокуляції насіння при вирощуванні всіх груп стиглості сої. Максимальна врожайність на рівні 4,20 т/га отримали при поливах до фази наливу бобів, сівбі сорту Деймос та обробці насіння препаратом Оптимайз. Частка впливу факторів та їх взаємодії свідчить про найбільше значення сортового складу – 46,8%.

Показники вмісту білка та жиру в зерні сої неістотно змінюються під впливом досліджуваних факторів. Виявлена тенденція щодо зниження вмісту білку при підвищенні кількості поливів у другому та третьому варіантах умов зволоження. Найбільші величини умовного виходу білка на рівні 1,44 т/га були зафіксовані у варіанті з вегетаційними поливами до фази наливу бобів. В досліді встановлена стала тенденція щодо збільшення умовного виходу білка при використанні сортів більш пізньостиглих груп стиглості. Обробка насіння інокулянтами сприяла відчутному підвищенню умовного виходу білка з одиниці площі. На необробленому інокулянтами варіанті цей показник становив 0,98 т/га, а при проведенні обробки насіння досліджуваної культури препаратами Нітрофікс та Оптимайз відмічено його зростання на 9,3-17,9%. Умовний збір жиру найвищого рівня 0,80 т/га досягнув у варіанті з вегетаційними поливами до фази наливу бобів при вирощуванні сорту Деймос, насіння якого обробили препаратом Оптимайз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- FAOSTAT. Production. [Електронний ресурс]: Режим доступу: www.fao.org
- Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень / Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. - Вип. 2, ч. 3: Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. - Київ: Алефа, 2003. - 241 с.
- Ушкаренко В.О. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія / В.О. Ушкаренко, В.Л. Нікіщенко, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін. - Херсон: Айлант, 2009. - 372 с: іл. 1.
- Адамень Ф.Ф. Взаємодія сортів сої зі штамми бульбочкових бактерій / Ф.Ф. Адамень, Є.М. Турін // Бюлетень інституту зернового господарства. Дніпропетровськ: ІЗГ. - 2005. - №23-24. - С. 103-105.
- Астащенко І. В. Резерви підвищення урожайності сои / Н. М. Астащенко, Н. І. Котляр, В. І. Заверюхін // Масличные культуры. – 1986. – № 2. – С. 22-23.

УДК 575.113.2:577.112.82

СПОРІДНЕНІ ВИДИ ЗЛАКІВ ЯК ГЕНЕТИЧНІ ДЖЕРЕЛА ОЗНАКИ «М'ЯКОЗЕРНІСТЬ» ДЛЯ КУЛЬТУРНИХ ФОРМ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ

Д.В. АКСЕЛЬРУД

І.Г. ТОПОРАШ

З.В. ЩЕРБИНА – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення

Постановка проблеми. Одним з головних завдань української селекції пшениці є створення сортів з високими хлібопекарськими властивостями. Важливим якісним критерієм хлібних злаків є структура ендосперму або твердість зерна. Для виробництва хліба використовується пшениця з твердою (hard) структурою ендосперму. Для виготовлення високоякісних кондитерських виробів (печива, тістечок, тортів тощо) потрібно борошно з іншими фізичними та біохімічними показниками, якими характеризується саме м'якозерна (soft) пшениця. Крім того, зерно суперм'якозерних ліній є цінною сировиною для виготовлення продуктів на основі плющеного зерна пшениці та дистиляції високоякісного спирту, є кращим субстратом для розмноження міцелію їстівних грибів [1-3].

Стан вивчення проблеми. Не дивлячись на широке поширення м'якозерної пшениці в європейських країнах та Сполучених Штатах Америки, в Україні борошно такої пшениці майже не використовується через брак сировини і адаптацію вітчизняних технологій до борошна хлібопекарської пшениці. Зі вступом України до Світової організації торгівлі, гармонізації вітчизняних стандартів з європейськими, постає нагальна проблема щодо створення конкурентноспроможної продукції та сировини, в тому числі і для кондитерської промисловості, виробництва біоетанолу тощо. Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення став піонером в Україні по створенню м'якозерних форм пшениці [4].

Завдання і методика досліджень. Відмінності в структурі ендосперму визначаються одним головним геном твердозерності (*Ha*). Цей ген розташований на короткому плечі 5-ої хромосоми усіх трьох геномів гексаплоїдної пшениці [5]. У наших дослідженнях поставили за мету пошук джерел гену *Ha* для інтрогресії у культурні форми пшениці.

У статті наводяться результати залучення у селекційний процес дикорослих і споріднених видів пшениці для розширення генетичного розмаїття за ознакою «м'якозерність», отримання селекційного матеріалу з необхідними для кондитерської промисловості ознаками якості зерна.

Вихідним матеріалом для досліджень слугували твердозерні сорти і форми озимої пшениці (материнські форми), споріднені види *Tr. taushii*, *Ae. cylindrica*, *Ae. ventricosa* та штучний амфіплоїд *Tr. palmavae* (батьківські форми). Якісні показники зерна та борошна (вміст білка, водопоглинальну здатність тощо) визначали загальноприйнятими методами [6]. Твердозерність визначали за Інформатик «Пертен-1500». Натуру зерна визначали – на пурці за ГОСТ 10840-64. Помел зерна виконували на лабораторному автоматичному млині Buhler MLU-202.

Результати досліджень. Борошно м'якозерної пшениці повинно відповідати певним характеристикам та мати особливі властивості. Насамперед це твердозерність та вміст білка – саме ці параметри визначають напрям використання сировини. В таблиці 1 наведені види виробів з борошна в залежності від твердозерності та вмісту білка в зерні пшеничної сировини.

Таблиця 1 – Технологічні напрями використання зерна озимої м'якої пшениці в залежності від консистенції ендосперму та вмісту білка

Твердозерність*, бал	Вміст білка, %	Види продуктів з пшениці в харчовій промисловості
-50... -30	6	Торти, тістечка, кекси, печиво, деякі види локшини
-31... -20	7	
-21 ...10	8	
11... 20	9	Різні види бездріжджового хліба, хлібобулочних виробів
21... 40	10	
41... 50	11	Крекери, локшина
51... 55	12-13	Французькі багети
56 ...60	14	Різні види дріжджового хліба, деякі види локшини
61 ... 80	15	Макарони, спагеті
81...100	16-18	Виробництво сухої клейковини та борошна для поліпшення низькоякісних пшениць

* – наведено за шкалою Інформатик «Пертен-1500» (-50 ... -10 – м'якозерна, -9... +10 – проміжна, +11 ... +100 – твердозерна)

У наших дослідженнях поставлено за мету вивчити донорські властивості деяких диких видів пшениці і штучного амфіплоїда щодо можливості інтрогресії гена *Ha*, який контролює надвисокий рівень

м'якозерності ендосперму, у культурні форми озимої м'якої пшениці.

Споріднені види *Tr. taushii*, *Ae. cylindrica*, *Ae. ventricosa* та штучний амфіплоїд *Tr. palmavae* виступали як батьківські форми. Материнськими формами

слугували твердозерні сорти та константні лінії озимої м'якої пшениці.

Результати дослідження м'якозерності, наведені у таблиці 2, свідчать, що найбільшу кількість ліній з високими показниками м'якозерності отримано від комбінацій, у яких батьківською формою виступають *Tr. taushii* і *Ae. cylindrica*, що складає відповідно 73% та 64% від проаналізованих зразків. У гібридних ком-

бінацій від схрещування з *Tr. palmavae* виділили найбільшу кількість проміжних форм (27%), а у комбінацій з *Ae. ventricosa* – найбільшу кількість твердозерних – 55%.

У кращих, виділених за м'якозерністю ліній було проведено технологічну оцінку за кондитерськими характеристиками (табл. 3).

Таблиця 2 – Частота вищеплення м'якозерних форм у зразків від віддаленої гібридизації

Комбінація	кількість проаналізованих ліній у комбінації, шт.	м'якозерних, -50... -10 (%)	проміжних, -9... 10 (%)	твердозерних, 11... 100 (%)
♀/ <i>Tr. taushii</i>	35	73	7	20
♀/ <i>Tr. palmavae</i>	32	45	27	28
♀/ <i>Ae. cylindrica</i>	40	64	-	36
♀/ <i>Ae. ventricosa</i>	28	30	15	55

Таблиця 3 – Технологічна оцінка м'якозерних ліній кондитерського призначення

Лінія, сорт	Вміст білка, %	Твердозерність	ВПЗ лужної води	Діаметр печива, мм	Товщина печива, мм	Діаметр / товщина печива
Обрій / <i>Tr. taushii</i>	11,3	-39	58,3	97,7	8,7	11,23
Одеська напівкарликова / <i>Tr. palmavae</i>	12,0	-31	59,3	93,1	9,0	10,34
Альбатрос одеський / <i>Ae. cylindrica</i>	11,6	-40	58,1	92,0	8,3	11,08
Донська напівкарликова / <i>Ae. ventricosa</i>	11,5	-43	57,7	97,0	8,5	11,41
Оксана	11,6	-47	57,0	97,0	8,5	11,41
Одеська 162	12,5	55	68,0	86,6	10,1	8,57

Зразки були проаналізовані за показниками вмісту білка, твердозерністю, водопоглинальною здатністю лужної води. Після випічки виміряли діаметр і товщину печива, а також вираховували коефіцієнт відношення діаметра до товщини. Твердозерним стандартом виступав сорт Одеська 162, м'якозерним – перший в Україні сорт м'якозерної пшениці Оксана, створений в Селекційно-генетичному інституті [4]. В результаті проведених досліджень встановлено, що майже всі м'якозерні лінії за вмістом білка були на рівні м'якозерного стандарту Оксана – 11,3-11,6%. Дещо вищим був цей показник у комбінації Одеська напівкарликова / *Tr. palmavae* – 12%.

Співвідношення діаметра до товщини виготовленого печива є важливим показником кондитерської якості. Аналіз зразків за цим показником показав, що всі гібриди високі значення, але найвищий коефіцієнт мають гібриди за участі *Ae. ventricosa*, *Tr. taushii*, *Ae. cylindrica*.

Висновки та пропозиції. Використання дикоростучих співродичів у селекції озимої м'якої пшениці дозволяє розширити її генофонд, привнести нові корисні гени, в тому числі ген м'якозерності. Всі вивчені дикоростлі види є джерелами цієї ознаки. Однак, найбільшу кількість видатних ліній за показником м'якозерності з високими показниками кондитерської

якості отримано від схрещування з *Tr. taushii*, *Ae. cylindrica*. Означені дикоростлі види рекомендовано залучати у схрещування з метою отримання нового вихідного матеріалу у селекції на м'якозерність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Рибалка О.І. Які характеристики повинно мати борошно для бісквітів? Вплив твердозерності та біохімічного складу борошна на якість бісквітів / О.І. Рибалка, Д.В. Аксельруд // Збірник наукових праць СГП – НАЦ НАІС. – 2004. – Вип. 6(46). – С. 247–253.
2. Tranquilli G. Genetic and physical characterization of grain texture-related loci in diploid wheat / G. Tranquilli, D. Lijavetzky, G. Muzzi, J. Dubcovsky // Mol. Gen. Genet. – 1999. – Vol. 262. – P. 846-850.
3. Rosenberger A. Identification of top-performing cereal cultivars for grain-to-ethanol operations / A. Rosenberger // Zuckerindustrie. – 2005. – V. 130. – P. 697–701.
4. А. с. 08101 Сорт озимої м'якої пшениці Оксана / О.І. Рибалка, Д.В. Аксельруд, О.П. Боделан, А. Бонжан.– № 01007013; заявл. 23.03.2001, опубл. 15.10.2001.
5. Moore G. Cereal chromosome structure, evolution and pairing / G. Moore // Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. – 2000. – Vol. 51. – P. 195–222.
6. Василенко І.І. Оцінка качества зерна / І.І. Василенко, І.В. Комаров. – М.: Агропромиздат, 1987.– 208 с.

УДК 635.64:631.527 (477.72)

КОРЕЛЯЦІЙНІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТОМАТА НА ЗРОШЕННІ

Ю.О. ЛЮТА – кандидат с.-г. наук, с.н.с.,
Н.О. КОБИЛІНА – кандидат с.-г. наук, с.н.с.
Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Селекційний процес ґрунтується на знаннях закономірностей спряженої мінливості та успадкування ознак, тому бажаних результатів в селекції неможливо досягти без пізнання їх генетичної природи та взаємодії між ними. Знання характеру успадкування кількісних ознак і його значення для прогнозування відбору, а також залежність між морфологією рослин та їх продуктивністю складає основу для цілеспрямованої селекції.

Стан вивчення проблеми. Відомо, що при проведенні цілеспрямованого добору за однією ознакою необхідно враховувати і інші, так як через кореляційну спряженість між ними можливо одержати як позитивний, так і негативний результат [1]. Тому вивчення біологічних взаємозв'язків традиційно є невід'ємною частиною селекційного процесу.

Метод кореляційного аналізу [2] дає змогу вирішувати основні завдання селекції. По-перше: розрахувати та створити ідіотип рослин для конкретних умов вирощування [3]. По-друге: провести пошук шляхів непрямого добору на врожайність за рахунок побічних спряжених ознак [4,5]. По третє: здійснювати контроль за зміцненням рівноваги генетичних систем під тиском штучного добору, гібридизації та впливом умов зовнішнього середовища [6,7].

За допомогою кореляційного аналізу визначають, які ознаки і в якій мірі будуть змінюватись при зміні основної селектуємої, а також за якими ознаками, неспряженими з основною, можливо вести добору, не змінюючи значення останньої.

Завдання і методика досліджень. Мета досліджень – одержати достовірні, порівняльні результати за передбаченими критеріями оцінок з використанням відповідних загальноприйнятих методик, встановити кореляційні зв'язки між основними господарсько-цінними ознаками томата в умовах зрошення півдня України.

Дослідження проводили на дослідному полі лабораторії овочівництва Інституту зрошуваного землеробства НААН України на краплинному зрошенні. Ґрунти – темно-каштанові середньосуглинкові. В орному шарі ґрунту (0-30 см) міститься гумусу 2,0-2,2%, загальних: азоту – 0,18%, фосфору- 0,16%, калію – 2,7%, у тому числі нітратного азоту – 1,5, рухомого фосфору 5,5, обмінного калію 35 мг на 100 г ґрунту, рН водної витяжки 7,2. Агрофізичні показники метрового шару ґрунту: щільність складення – 1,37 г/см³, загальна шпаруватість – 45%, найменша вологоємність – 20,5%, вологість в'янення – 9,7%.

Закладення колекційного розсадника, обліки, спостереження, оцінку основних господарсько-цінних ознак проводили відповідно до методичних рекомендацій та вказівок ВІР [8,9], ВАСГНІЛ [10], [11-17]. Морфо – біологічний опис рослин здійснювали за класифікатором СЕВ [18].

Стандартами слугували районовані сорти Наддніпрянський 1, Лагідний, які розміщувалися через

кожні 10 зразків. Агротехніка – загальноприйнята для зони.

Протягом вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження за фазами розвитку рослин: початок і масові сходи; початок і масове цвітіння; початок плодоутворення; початок і масове досягання плодів (дні). Визначали: тривалість вегетаційного періоду (дні), число плодів на рослині (шт.), продуктивність однієї рослини (кг), товарність (%), дружність досягання (%), масу плода (г).

Оцінка кореляційних взаємозв'язків між основними господарсько-цінними ознаками проведена за загальноприйнятими методиками [19, 20, 21].

Результати досліджень. Вихідним матеріалом для проведення досліджень слугували зразки із колекції лабораторії овочівництва ІЗЗ НААН, лабораторії пасльонових культур та генетичних ресурсів ІОБ НААН, ВНДІОБ, Інституту генетики АНРМ. Колекція включала сорти і гібриди вітчизняної та закордонної селекції, отримані з генетичних центрів і наукових установ України, Росії, Молдови, фірм «Nunhems» (Голландія) та «Semo» (Чехія).

Зразки Форвард, Супергол, Петровський, Транснівинка, Чижик, Моряна, Комбайновий-2, Наддніпрянський 1, Лагідний, Лагуна, Рановик, Рекордсмен, Нота, Тургояк, Юліана, Флора, Золота пуля, Классік F₁, Періус F₁, Чикаго F₁, вегетаційний період яких становив 102-110 днів, відносяться до середньоранніх, зразки Ревізор, Юр'євський, Алекс, Ліда, Русская тройка, Голда F₁, Фортікс F₁, Лідер F₁ – до середньостиглих (вегетаційний період – 111-115 днів).

За кількістю плодів на одній рослині виділилися сорти Чижик (48 шт.), Наддніпрянський 1 (42 шт.), гібриди Періус F₁ (45 шт.), Фортікс F₁ (46 шт.), Алекс (41 шт.), Лідер F₁ (48 шт.), при середній масі плода 48 – 64 г. Сорти Юр'євський і Русская тройка виділилися за масою плода, яка становила 114 і 155 г відповідно.

За абсолютними показниками продуктивності однієї рослини кращими були гібриди Голда F₁ (2,6 кг), Ролікс F₁ (2,8 кг), Классік F₁ (3,0 кг), Періус F₁ (2,56 кг), Лідер F₁ (2,51 кг) та сорти Чижик (2,46 кг), Моряна (2,51 кг), Золота пуля (2,48 кг), при дружності досягання 67-87 % і товарності плодів 84-91 % (табл. 1).

Для більш повної характеристики вихідного матеріалу томата, який використовується в селекційній роботі, нами з'ясовано особливості мінливості кореляційної структури кількісних ознак.

При аналізі кореляційної спряженості кількісних ознак до уваги брались суттєві кореляційні зв'язки, які за абсолютною величиною відносяться до категорії середньої та високої спряженості, $r/r \geq 0,5$. Кореляційний аналіз проведено за шістьма кількісними ознаками.

Таблиця 1 – Господарсько-цінні ознаки кращик зразків колекційного розсадника (2007- 2011 рр.)

Назва зразка	Вегетаційний період, дні	Число плодів, шт.	Маса одного плода, г	Продуктивність 1 рослини, кг	Дружність до-стигання, %	Товарність, %
Наддніпряньський 1 (st) (sp, u, o, j-2)	109	42	64	2,45	83	92
Лагідний (st) (sp, u, o, j-2)	110	35	61	2,08	75	85
Періус F ₁ (st) (sp, u, o, j-2)	107	45	61	2,56	83	90
Лагуна (sp, u, o, j-2)	110	34	76	2,20	75	79
Голда F ₁ (sp, u, o, j-2)	115	39	71	2,60	74	85
Ролікс F ₁ (sp, u, o, j-2)	112	46	66	2,80	85	89
Классік F ₁ (sp, u, o, j-2)	109	45	70	3,00	81	91
Форвард (sp, u, o, j-2)	105	36	64	2,10	83	80
Супергол (sp, o, j-2)	110	37	63	2,26	77	80
Петровський (sp, u, o, j-2)	106	40	61	2,30	82	85
Трансновинка (sp, u, o, j-2)	109	38	62	2,37	84	90
Чижик (sp, u, o)	102	48	54	2,46	87	88
Моряна (sp, u, o, j-2)	105	35	68	2,51	85	84
Комбайновий 2(sp, u, o, j-2)	110	34	64	2,03	77	85
Рановик(sp, u, o, j-2)	104	38	56	2,05	85	83
Ревізор(d, sp, o, j-2)	111	31	63	1,84	72	81
Чикаго F ₁ (sp, u, o, j-2)	109	27	83	2,27	79	88
Фортікс F ₁ (sp, u, o, j-2)	111	46	48	2,10	86	89
Рекордсмен(sp, u)	106	31	67	1,84	85	84
Юр'євський (d, sp, u, j-2)	111	22	114	2,29	73	80
Алекс (sp, o, j-2)	114	41	61	2,34	67	83
Лідер F ₁ (sp, u, o, j-2)	112	48	53	2,51	67	90
Ліда (sp, j-2)	114	24	83	1,81	62	75
Нота (sp)	109	24	83	1,72	74	86
Юліана (sp, j-2)	108	23	97	1,90	73	76
Тургояк (sp, u)	109	21	91	1,79	73	89
Золота пуля(sp, u, o, j-2, B)	106	34	75	2,48	82	91
Флора (sp)	107	23	80	1,82	75	75
Русская тройка (sp, u)	115	18	155	2,43	67	83

Примітка*:

- d – ген dwarf (фенотип – штаббовий габітус рослини),
- sp – ген self-pruning (фенотип – детермінантний габітус рослини),
- j-2 – ген jointless-2 (фенотип – плодоніжка без відокремлюючого шару),
- o – ген ovate(фенотип – плоди овальної або грушевидної форми),
- u – ген uniform ripening (фенотип – плоди без зеленого плеча),
- B – ген Beta-carotene (фенотип – підвищений вміст β-каротину в зрілих плодах)

Виявлено різний характер спряженості кількісних ознак томата. Так, середня кореляційна залежність між кількісними ознаками «тривалість вегетаційного періоду» та «маса одного плода» ($r_{1-3}=0,35$); «число плодів» та «продуктивність однієї рослини» ($r_{2-4}=0,60$), «дружність достигання» ($r_{2-5}=0,50$), «товарність» ($r_{2-6}=0,51$); «продуктивність однієї рослини» та «дружність достигання» ($r_{4-5}=0,32$), «товарність» ($r_{4-6}=0,56$); «дружність достигання» та «товарність» ($r_{5-6}=0,48$). Низька позитивна кореляційна залежність між тривалістю вегетаційного періоду та продуктив-

ністю однієї рослини ($r_{1-4}=0,08$). Низька та середня негативна залежність між тривалістю вегетаційного періоду та числом плодів на рослині ($r_{1-2} = -0,13$), товарністю ($r_{1-6} = -0,11$); масою одного плода та продуктивністю рослини ($r_{3-4} = -0,11$), дружністю достигання ($r_{3-5} = -0,49$). Тривалість вегетаційного періоду негативно корелює з дружністю достигання плодів томата ($r_{1-5} = -0,70$). Високий негативний зв'язок відмічено між числом плодів на рослині та масою одного плода ($r_{2-3} = -0,77$) (табл. 2).

Таблиця 2 – Коефіцієнти кореляції між господарсько-цінними ознаками колекційних зразків томата

Ознаки	ВП	ЧП	МОП	ПОР	ДД	Т
Вегетаційний період (ВП)	1	-0,13	0,35	0,08	-0,70	-0,11
Число плодів (ЧП)		1	-0,77	0,60	0,50	0,51
Маса одного плода (МОП)			1	-0,11	-0,49	0,32
Продуктивність однієї рослини (ПОР)				1	0,32	0,56
Дружність достигання (ДД)					1	0,48
Товарність (Т)						1

Примітка* Коефіцієнт кореляції достовірний на 0,05 рівні

Висновки. Встановлені кореляційні зв'язки між кількісними ознаками забезпечують більш раціональний підбір вихідних форм і є основою для цілеспрямованої селекції високопродуктивних сортів томата інтенсивного типу з високою якістю томатної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Литтл Т., Хиллз Ф. Сельскохозяйственное опытное дело. Планирование и анализ. – М.: Колос, 1981. – 320 с.
2. Рокитский Ф. Основы вариационной статистики для биологов. – Минск: Издательство Белгосуниверситета, 1961. – 223 с.
3. Свиридов О.В., Ілляшенко Н.О. Кореляційний аналіз кількісних ознак біотипів стоколосу безостого для умов підвищеного засолення ґрунту // Таврійський науковий вісник.- Херсон.- 1997.- С. 625-626.
4. Фадеева Т.С., Жорж Шапла, Колодяжный С.Ф. Корреляционная структура количественных признаков у гибридов и исходных форм ржи (*Secale cereale* L.) // Генетика и селекция количественных признаков. – К.: Наукова думка. – 1976. – С. 39-45.
5. Лавриненко О.Ю., Орлюк А.П., Базалий В.В. Особенности взаимосвязей элементов продуктивности в гибридных популяциях яровой пшеницы при орошении // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай. – 1986. – Вып. 60. – С. 14-19.
6. Орлюк А.П. Наследование и корреляция признаков продуктивности у гибридов озимой пшеницы в условиях орошения // Доклады ВАСХНИЛ.- 1973, № 3.- С. 14-16.
7. Лавриненко О.Ю., Орлюк А.П., Базалий В.В. Особенности взаимосвязей элементов продуктивности в гибридных популяциях яровой пшеницы при орошении // Селекция и семеноводство.- К.: Урожай. – 1986. – Вып. 60.- С. 14-19.

8. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции овощных пасленовых культур (томаты, перец, баклажаны). – Л.: ВИР. 1977.- 36 с.
9. Методические указания по селекции сортов и гетерозисных гибридов овощных культур. – Л.: ВИР. 1974.-214 с.
10. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта. – М.: ВАСХНИЛ.-1986.-112 с.
11. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика.- М.: Агропромиздат, 1992.- 311 с.
12. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві /за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка.- Харків: Основа, 2001.- 369 с.
13. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / за ред. Т.К. Горової, К.І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001.- 642 с.
14. Авдеев Ю.И. Селекция томатов / Ю.И. Авдеев.- Кишинёв: Штиинца, 1982. – 284 с.
15. Алпатьев А.В. Помидоры / А.В. Алпатьев .- М.: Колос, 1981. – 304 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
17. Кравченко В.А., Методика і техніка селекційної роботи з томатом / В.А. Кравченко, О.В. Приліпка – К.: Аграрна наука, 2001.- 84 с.
18. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода *Lycopersicon esculentum* L.- Л.: Н-Т-С СЭВ, ВИР ИС и АРР(ПНР), 1988.- 33с.
19. Жученко А.А. Генетика томатов. – Кишенев: Штиинца, 1973. – 664 с.
20. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных.- М.: Колос, 1966.- 256 с.
21. Снедкор Дж. У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии: Пер. с англ.- М.: Издательство сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1961.- 503 с.

УДК 631.52:633.511 (477.72)

ВПЛИВ ОБРОБКИ НАСІННЯ БАВОВНИКУ ГАММА-ПРОМЕНЯМИ НА МІНЛИВІСТЬ ДЕЯКИХ ЙОГО ОЗНАК

В.О. БОРОВИК – кандидат с.-г. наук, с. н. с.
Ю.О. СТЕПАНОВ
В.В. КЛУБУК
В.А. БАРАНЧУК
М.Л. ОСІНІЙ
 Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. В селекції бавовника все частіше застосовується радіаційний мутагенез. Мутації, індуковані радіацією, широко використовуються для отримання цінної селекціонеру зародкової плазми з метою покращення якості наявних сортів і створення нових. У результаті багаторічної праці в галузі експериментального мутагенезу в бавовника, пшениці, ячменя, рису, кукурудзи, проса, гороху, гречки та інших культур отримані мутанти: ранньостиглі, короткостеблові, з високим вмістом білка, стійкі до хвороб, з поліпшеним складом жирних кислот, тощо [1].

Зразки бавовника, отримані внаслідок макромутацій, володіють великою життєздатністю та мають широкий діапазон варіювання за кількісними господарсько-цінними ознаками (продуктивність, величина коробочки, вихід та довжина волокна) [2].

Індукована мінливість, як правило, має і негативний напрямок: високі дози гамма-проміння викли-

кають великі структурні зміни, доводять до різних аномалій – стерильності та зниження, в подальшому, життєздатності рослин [3,4]. Виникає також складність у вивченні мікромутацій, так як рослини, носії мікрозмін фенотипу, майже не відрізняються від контрольної форми.

Завдання та методика досліджень. Метою наших досліджень було визначення впливу гамма-випромінювання на насіння бавовнику колекційного розсадника, його строки дозрівання, продуктивність та деякі якісні показники волокна, а також добір високоврожайних мутантів та зразків з довгим волокном.

Предметом досліджень слугували 16 зразків бавовника, які були опромінені гамма-променями дозою 1000 Гр. Дослідження проводились у зрошуваних умовах на полях селекційної сівозміни відділу селекції Інституту зрошуваного землеробства. Оцінку сортозразків робили за методикою Державної комісії

по сортовипробуванню сільськогосподарських культур [5], Методичним рекомендаціям Інституту землеробства південного регіону НААН України [6]. Морфологічний опис, класифікація за господарськими та біологічними властивостями проводилась згідно «Широкого уніфіцированого класифікатора СЭВ рода *Gossypium L*» [7].

Агротехнічні умови вирощування бавовника загальноприйняті для південного регіону України. Попередник – озима пшениця. Оранку проводили на глибину 25 – 26 см, маркірували сівалкою СПЧ-6 на ширину 70 см. Гербіцид „Стомп” нормою 5 л/га вносили після посіву під боронування. Висівали ручним способом 6-15 травня. Посів бавовнику в досліді проводився гніздовим способом ручною сівалкою з щітковим висівним механізмом і різним діаметром отворів. Застосовувалось насіння сортів, оголене від підпушки концентрованою сірчаною кислотою. Ділянки – однорядкові, площею 4,9 м². Ширина міжрядь – 0,7 м, довжина 7 метрів, відстань між рослинами – 22-25 см. За період вегетації проводили формування щільності стояння рослин при появі 1-2 справжніх листків, дві міжрядних обробки культиватором КРН-4,2 після сходів бур'янів та три ручні просапки. Хімічеканку рослин виконували в першій декаді серпня ретардантом Пікс нормою 1 л/га. Аналіз якості воло-

кна (вихід та довжину) проводили в Інституті зрошуваного землеробства.

Результати досліджень. Якщо для більшості сільськогосподарських культур, які вирощуються на півдні України, лімітуючим фактором є вода, то для бавовника – теплозабезпеченість. Аналіз результатів досліджень за 2007-2011 роки показав, що обробка насіння колекційного розсадника гамма-променями по-різному впливала на деякі господарсько-цінні ознаки бавовника. Дані таблиць 1 і 2 свідчать, що вегетаційний період рослин на контрольному варіанті тривав 119-128 діб. Опромінені ж зразки мали менший термін дозрівання. Їх вегетаційний період становив 114-120 діб. Тобто, гамма-опромінення насіння бавовника сприяло скороченню тривалості вегетаційного періоду рослин на 5-8 діб. Це означає, що відбулися мутації, індуковані радіацією, в результаті яких ми отримали більш скоростиглі форми бавовника.

Строки дозрівання бавовника позитивно вплинули на кількість відкритих коробочок на одній рослині. У нашому досліді продуктивність всіх сортів, які вивчались, була вищою при обробці насіння бавовника гамма-променями і варіювала від 4,0 до 6,4 відкритих коробочок (на необроблених – 3,0-5,9 штук).

Таблиця 1 – Характеристика сортів бавовника колекційного розсадника за господарсько-цінними ознаками, середнє за 2007-2011 рр.

Назва сорту	Країна походження	Тривалість вегетаційного періоду, діб	Висота рослин/прикріплення 1-ї симпод.	Стійкість до найбільш поширених хвороб, бал		Вага 1-ї коробочки, г	Продуктивність 1-ї посліни, шт. відкритих короб.	Вихід волокна, %	Довжина волокна, мм
				вертицел. вілт	гомоз				
Белі ізвор	BGR	126	76,0/11,4	9	9	4,3	5,0	37,2	25,4
Дніпровський 5	UKR	124	76,1/13,7	9	9	4,7	5,9	37,7	31,8
Підозерський 4	UKR	123	71,5/15,1	9	9	6,2	4,6	38,4	29,3
Балкан	BGR	121	72,5/17,0	7	9	5,0	5,0	38,5	28,6
Огоста	BGR	116	67,9/15,4	9	9	4,8	4,2	39,1	27,0
Гарант	BGR	116	68,1/18,0	9	9	3,9	3,0	37,2	27,2
Чирпан 603	BGR	121	83,1/16,4	9	9	5,0	4,0	37,8	27,8
Чирпан 539	BGR	119	76,0/15,8	7	9	4,5	3,9	36,4	22,6
Авангард 264	BGR	125	72,9/14,1	9	9	5,0	4,8	37,1	26,1
Міжвидовий гібрид №64	BGR	128	74,4/14,8	9	9	4,6	4,6	36,3	27,0
Міжвидовий гібрид №147	BGR	126	74,8/15,8	9	9	3,7	4,1	38,7	24,8
Популяція 3	UKR	128	76,4/15,9	9	9	5,2	3,8	37,8	25,7
C9070	UZB	124	67,6/13,3	9	9	4,5	4,0	37,6	27,1
Ан-Чилляки	UZB	127	72,8/16,8	9	9	5,6	3,6	38,6	24,3
АзНИИХИ	UZB	124	70,5/14,4	9	7	5,0	4,8	37,7	24,2
Лінія 417у	UKR	123	74,8/18,2	9	9	4,6	5,0	36,8	27,8

Таблиця 2 – Характеристика сортів бавовника колекційного розсадника за господарсько-цінними ознаками, насіння яких було обробле гамма- випромінюванням, середнє за 2007-2011 рр.

Назва сорту	Країна походження	Тривалість вегетаційного періоду, дів	Висота рослин/прикріплення 1-ї симпод.	Стійкість до найбільш поширених хвороб, бал		Вага 1-ї коробочки, г	Продуктивність 1-ї рослини, шт. відкритих короб.	Вихід волокна, %	Довжина волокна, мм
				вертицел. вілт	гомоз				
Дніпровський 5	UKR	114	74,8/12,8	9	9	5,5	5,2	38,6	28,4
Підозерський 4	UKR	115	74,0/14,2	9	9	6,1	6,4	39,2	31,8
Балкан	BGR	116	62,4/15,9	9	9	5,4	5,1	38,7	29,7
Белі ізвор	BGR	121	72,8/14,9	9	9	5,0	5,4	35,0	26,4
Огоста	BGR	120	80,0/13,0	9	9	5,7	5,0	37,1	27,8
Гарант	BGR	119	71,6/16,1	9	9	5,2	5,1	37,2	27,8
Чирпан 603	BGR	121	70,7/14,4	9	9	5,0	4,8	36,5	25,2
Чирпан 539	BGR	119	83,2/15,9	9	9	5,6	4,5	37,5	26,8
Авангард 264	BGR	120	79,8/13,2	9	9	6,8	5,0	38,2	24,2
Міжвидовий гібрид №64	BGR	123	73,3/17,6	9	9	5,7	4,8	38,2	26,0
Міжвидовий гібрид №147	BGR	121	72,0/13,2	9	9	4,9	4,0	38,6	29,8
Популяція 3	UKR	116	70,7/17,2	9	9	5,7	5,1	36,5	25,6
C9070	UZB	121	80,2/14,6	9	9	5,7	5,0	37,9	26,2
Ан-Чилляки	UZB	115	72,5/16,2	9	9	5,9	5,2	38,9	25,6
АзНИИХИ	UZB	120	77,4/15,2	9	9	5,5	4,2	37,8	26,0
Лінія 417у	UKR	120	69,5/14,1	9	9	6,2	5,6	37,0	26,2

Серед мутацій структури стебла найбільш частими індукованими є мутантні фенотипи за висотою рослин. У нашому випадку дія випромінювання на висоту рослин простежувалась лише на таких сортах як Огоста, Гарант, Чирпан 539, Авангард 264 та C9070. В середньому, за п'ять років досліджень, вони були вищими за зразки, необроблені промінням, на 3,5-13,2 см. В той же час на висоту прикріплення першої симподіальної гілки вплив випромінювання спостерігався у семи із шістнадцяти сортів, які вивчалися. Цей показник на неопромінених сортах коливався від 11,4 до 17,0 см, при обробці насіння гамма-променями – від 12,8 до 17,2 см.

Вихід та довжина – важливі показники якості волокна бавовника. Від виходу волокна залежить величина врожаю, від довжини – клас та тип його, а в подальшому і формування цін на готову продукцію. В наших дослідях спостерігався позитивний вплив гамма-випромінювання на формування цих якісних показників. У опромінених зразків, таких як Дніпровський 5, Підозерський 4, Балкан, Чирпан 539, Авангард 264, Міжвидовий гібрид №64, C9070, АН-Чилляки, Лінія 417у вихід волокна був високий і становив 37,0-39,2%, у той же час у необроблених сортів – декілька нижчий і варіював в межах 36,3-38,4% .

Отримати волокно в умовах півдня України з довжиною, яка б задовольняла виробників – складна задача для селекціонера, тому що продуктивність рослини знаходиться в негативній залежності від якості волокна. Обробка насіння бавовника гамма-випромінюванням збільшувала довжину волокна на 1,6-3,6 мм (на контрольних ділянках довжина волокна становила 22,6-27,2 см). Найбільшу довжину мали сорти: Підозерський 4 (32,8 мм), Балкан (29,7 мм) та Дніпровський 5 (29,4 мм) (табл.1, 2).

На протязі п'яти років вивчення радіаційного мутагенезу нами було відібрано шістнадцять зразків

за господарсько-цінними ознаками – скоростиглістю, продуктивністю, величиною коробочки, виходом та довжиною волокна.

Пропозиції. Виділені нами мутанти, індуковані радіацією, рекомендуємо використовувати для отримання цінної зародкової плазми з метою покращення якості наявних сортів і створення нових.

Висновки:

1. Обробка гамма-випромінюванням насіння бавовника сприяло скороченню тривалості вегетаційного періоду рослин, тобто викликала мутації, індуковані радіацією.

2. Строки дозрівання бавовника позитивно вплинули на кількість відкритих коробочок на одній рослині.

3. Позитивний вплив гамма-випромінювання спостерігався на формуванні деяких якісних показників – виході та довжині волокна бавовника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Орлюк А.П. Теоретичні основи селекції рослин. – Херсон: Айлант, 2008. – С.43-45.
2. Акунин А. Изменчивость количественных признаков / Хлопководство – 1979. – С.5, 27-28.
3. Садыкова Л. М. и др. Малые мутации /Хлопководство. – 1982. – С.10, 26-27.
4. Куренин А. и др. Индуцирование малых мутаций/ Хлопководство. – 1981. – С.5, 29.
5. Волкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Випуск третій (олійні, технічні, прядильні та кормові культури).– К.: Алефа, 2001. – 76 с.
6. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР/ Остапов В.И., Лактионов Б.И., Писаренко В.А. и др. – Днепропетровск. – 1985. – 247 с.
7. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода Gossypium L'/ Лемешев Н., Атланов А., Подольная Л., Корнейчук В. – Ленинград.- 1989.-21с.

НОВІ СОРТИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ МАРІЯ І АНДРОМЕДА

Л.О. УСИК – кандидат с.-г. наук,
Інститут зрощуваного землеробства НААН України

Постановка і стан вивчення проблеми. Інститут зрощуваного землеробства НААН України – це єдина наукова установа в Україні, де виконуються протягом тривалого часу програми по створенню сортів озимої пшениці, у першу чергу, для зрощуваних земель. І такі сорти створені. У зв'язку з тим, що вони мають високий адаптивний потенціал, їх використовують не тільки на зрощуваних, але й на неполивних землях. Зараз у Державному реєстрі сортів рослин України знаходяться сорти пшениці м'якої озимої Херсонська безоста, Херсонська 99, Овідій, Кохана і Благо; а також сорти пшениці твердої озимої Дніпряна і Кассіопея.

Найбільш високі і стабільні урожаї на півдні України формують достатньо зимостійкі, посухо- і термостійкі сорти пшениці озимої, толерантні до поширених фітопатогенів – борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу, корневих гнилей та інших патогенів [1, 2]. Серед занесених до Державного реєстру сортів рослин найбільш придатними для використання у виробництві якісного зерна є сорти, які створені в Інституті зрощуваного землеробства НААН України (І33, м. Херсон) та в Селекційно-генетичному інституті (СГІ, м. Одеса). Для степової зони України, у тому числі Херсонської області, у Державному реєстрі сортів рослин України на 2012 рік рекомендовано 160 сортів пшениці м'якої озимої із 251 (з урахуванням сорту шарозерної пшениці Шарада) і 16 із 17 сортів пшениці твердої озимої. За оптимальних умов вирощування (строки сівби, норми висіву, забезпеченість рослин елементами живлення) ці сорти формують зерно з показниками сильних і цінних пшениць. Рекомендовані сорти розрізняються за урожайним та адаптивним потенціалами. Цим визначається їх специфічна реакція на мінливі агроecологічні умови вирощування, у тому числі й на умови зволоження ґрунту.

Українські селекціонери створили прекрасні сорти твердої пшениці – озимі та ярі. Україна є батьківщиною сортів озимої твердої пшениці: комерційні сорти озимої твердої пшениці вперше у світі були створені в Україні. На даний час у Державному реєстрі сортів рослин України знаходяться сорти Селекційно-генетичного інституту (Айсберг одеський, Золоте руно, Золоте руно, Лагуна, Континент та інші), а також сорти селекції Інституту зрощуваного землеробства НААН України.

На жаль, озима тверда пшениця, як культура, займає невеликі площі. Існує думка, що вона поступається за урожайністю озимій м'якій пшениці. Але це – помилкова оцінка, яка наносить великої шкоди нашому сільськогосподарському і переробному виробництву, оскільки для задоволення потреб макаронної промисловості доводиться завозити зерно твердої пшениці із інших країн. Це ставить нашу країну в економічну залежність від інших, це перше. По-друге, дуже часто нам завозять зерно з низькою якістю. По-третє, разом із зерном у нашу країну завозяться різні фітопатогени, від яких немає генетичної стійкості у вітчизняних сортах.

Таким чином, в Україні, у тому числі й у Херсонській області, існують проблеми з виробництвом і використанням зерна озимої пшениці [3], але їх можна вирішити через інтенсивне розмноження сортів вітчизняної селекції з використанням селекційних досягнень і технології вирощування озимої пшениці, які є надбанням Інституту зрощуваного землеробства НААН України.

У даний час необхідно розвивати селекцію пшениці на адаптивність, виявляти недоліки сучасних сортів, компенсувати їх агротехнологічними заходами, створювати сорти зі збалансованими ознаками і властивостями, які визначають високий рівень адаптивного і продуктивного потенціалів. В умовах зрошення необхідно використовувати короткостеблові, стійкі до вилягання сорти, які здатні забезпечувати урожайність 8,0-10,0 т/га. Разом з тим, новостворені сорти мають бути генетично спроможними формувати високу урожайність (5,5-6,0 т/га і вищу) на неполивних землях [4].

Завдання і методика досліджень. Мета роботи – створення пристосованих до умов зрощуваного землеробства Півдня України високоурожайних сортів, здатних формувати якісне зерно на рівні сильних і цінних пшениць. Розробити і подати характеристику нових сортів за біологічними та господарськими властивостями. Дослідження виконані в умовах зрошення і без поливів за методикою Державного сортопробування України [5].

Результати досліджень. У поточному році закінчився термін Державного сортопробування нових сортів Інституту зрощуваного землеробства НААН України: пшениці м'якої озимої Марія і пшениці твердої озимої Андромеда. Вони занесені до Державного Реєстру сортів рослин України з 2012 року.

Отримані результати державного сортопробування цих сортів у 2011 р. (табл. 1). Нові сорти Інституту зрощуваного землеробства НААН України сформували найвищу урожайність у різних зонах України. У зоні Полісся України по сорту Марія максимальна урожайність отримана на Рівненському ДЦЕСР – 7,66 т/га (перевищення над стандартами відповідно 0,12 т/га і 0,35 т/га).

У лісостеповій зоні найвищу урожайність по сорту пшениці м'якої озимої Марія отримав Вінницький ДЦЕСР (9,41 т/га, перевищення над стандартами відповідно 1,05 т/га і 1,23 т/га) і Маньківська ДСС Черкаського ДЦЕСР (8,60 т/га, перевищення над стандартами відповідно 1,30 т/га і 0,43 т/га). По сорту пшениці твердої озимої Андромеда – Маньківська ДСС Черкаського ДЦЕСР (8,96 т/га, перевищення над стандартом 0,37 т/га).

У степовій зоні максимальна урожайність по сорту Марія зафіксована Нікопольською ДСС Дніпропетровського ДЦЕСР (7,26 т/га, перевищення над стандартом 0,37 т/га), по сорту пшениці твердої озимої Андромеда отримана Березівською ДСС Одеського ДЦЕСР (5,24 т/га, перевищення над стандартом 0,13 т/га).

Таблиця 1 – Урожайність нових сортів озимої пшениці на ДСС у різних зонах України (т/га). 2011 р.

ДСС, Екологічна зона України	Сорт				
	Марія	Стандарт		Андромеда	Стандарт Алий парус
		Єдність	Подольянка		
Городенківська ДСС Івано-Франківського ДЦЕСР	6,61	6,93	7,34	—	—
Львівський ДЦЕСР	4,44	4,46	5,48	—	—
Рівненський ДЦЕСР	7,66	7,54	7,31	—	—
Полісся	6,24	6,72	6,78	—	—
Вінницький ДЦЕСР	9,41	8,36	8,18	8,51	8,73
Миргородська ДСС Полтавського ДЦЕСР	6,48	5,37	5,32	—	—
Тернопільський ДЦЕСР	6,86	7,60	7,04	—	—
Вовчанська ДСС	7,10	6,12	8,31	4,32	5,16
Маньківська ДСС Черкаського ДЦЕСР	8,60	7,30	8,17	8,96	8,59
Лісостеп	7,69	6,95	7,40	7,26	7,49
Славносербська ДСС Лучанського ДЦЕСР	5,25	5,46	5,86	—	—
Нікопольська ДСС Дніпропетровського ДЦЕСР	7,26	7,77	6,89	5,96	7,18
Вільнянська ДСС	4,86	5,70	5,58	3,54	4,06
Первомайська ДСС	6,96	7,31	6,86	6,08	6,37
Березівська ДСС Одеського ДЦЕСР	4,52	5,15	5,09	5,24	5,11
Херсонський ДЦЕСР	3,19	4,61	3,03	—	—
Степ	5,34	6,00	5,55	5,21	5,68
по Україні середнє	6,42	6,56	6,58	6,23	6,59

МАРІЯ. Сорт Марія відноситься до короткостеблого морфобіотипу, висота рослин у середньому 86,9 см (табл. 2). Характеризується вищесередньою зимостійкістю. Посухостійкість висока. Стійкий до ви-

лягання (4,5-5,0 балів) та поширених на півдні України збудників хвороб: борошністої роси (ураженість 12,5%), бурої іржі (10,0%), септоріозу (5,5%), летючої і твердої сажок (0,0%), фузаріозу колосу (0,0%).

Таблиця 2 – Рівень вираження ознак продуктивності сорту Марія (\bar{x} , 2010-2011 рр.)

Сорт	Середня кількість пагонів на рослині, шт.	Густота продуктивного стебло-стою, шт./м ²	Висота рослин, см	Довжина головного колоса, см	Кількість у колосі, шт.			Маса, г			Озерність колоса, %
					колосків	квіток	зерен	зерна з колоса	1000 зерен	маса 1000 насінин	
Херсонська 99, St	4,7	533	87,4	9,8	18,0	76,8	41,0	1,46	35,7	39,1	53,4
Херсонська безоста, St	4,9	607	92,9	9,6	19,2	87,8	38,7	1,38	35,7	39,4	44,1
Марія	5,5	508	86,9	9,0	17,9	81,7	39,5	1,28	32,4	39,0	48,4

Урожайний потенціал сорту, який реалізується при зрошенні, високий – понад 9,0 т/га, а середня урожайність без поливів (по пару) – 5,62 т/га. Показники якості зерна: натурна маса – 766 г/л, склоподібність до 100%, вміст білка – 13,3-15,4%, вміст клейковини – 25,5-39,0%, група якості клейковини І-ІІ. Якість зерна відповідає вимогам сильних і цінних пшениць.

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

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

Урожайність сорту в умовах зрошення у середньому за 2006, 2008 і 2009 рр. – 6,1 т/га, без поливів – 4,6 т/га. Перевищення над стандартом – 0,45-0,60 т/га. Якість зерна сорту: володіє високими макаронними якостями – середній бал 4,4. Вміст білка у

зерні 13,8-16,0%, клейковини – 28,0-32,5%. Запропоновані зони вирощування: Степ і Лісостеп України.

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

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

Перспектива подальших досліджень. Важливим напрямом подальшого використання новостворених сортів є дослідження їх стабільності і пластичності, а також застосування як вихідного матеріалу для створення нових сортів з покращеними ознаками і властивостями, які визначають високий рівень адаптивного і продуктивного потенціалів.

УДК 631.03:635.64:631.6 (477.72)

ВПЛИВ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ ТОМАТА ПРИ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Н.П. КОСЕНКО – кандидат с.-г. наук, с.н.с
Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Найбільша віддача досягнень сучасної селекції можлива лише за добре налагодженого насінництва, основною метою якого є прискорене розмноження й поширення у виробництво нових сортів і гібридів вітчизняної селекції зі збереженням цінних господарських ознак і властивостей [1]. Щорічно посіви томата займають в Україні 93-100 тис. га. Для забезпечення посівним матеріалом товаровиробників і насінницьких господарств об'єднання "Сортнасіняовоч" України необхідно насіння I репродукції (РН1) – 100 т, елітного насіння (ЕН) – 761 кг, оригінального насіння (ОН) – 9кг [2].

Поряд із селекційно-генетичними і біотехнологічними методами, одним із резервів підвищення врожайності і якості продукції є використання фізіологічно активних речовин, що мають високу вибірковість і широкий спектр дії [3]. Насінництво власних сортів і гібридів практично не ведеться, або не відповідає сучасним вимогам. Тому на даному етапі є актуальним удосконалення технологічних прийомів вирощування насінників та методів ведення насінництва сортів і гібридів, занесених до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Стан вивчення проблеми. На даний час відомо 5000 препаратів (хімічного, мікробіологічного, рослинного походження), з яких в світовій практиці використовується біля 50. Більша частина відомих регуляторів росту має природне походження – це продукти життєдіяльності мікроорганізмів і рослин [4]. Так, фіторегулятор Еместим С, у складі якого налічується 75 фізіологічно активних речовин, являє собою водно-спиртовий розчин продуктів життєдіяльності грибів-ендофітів, що знаходяться на кореневій сис-

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Орлюк А. П. Генетические аспекты селекции интенсивных сортов озимой пшеницы в условиях орошения // Сельскохозяйственная биология. – 1980. – Т.15. – №1. – С. 11-19.
2. Орлюк А. П. Сортowa політика у вирощуванні високих урожаїв якісного зерна озимої м'якої пшениці на Півдні України // Зрошуване землеробство: Міжвід. темат. науковий збірник. – Херсон. – 2007. – Вип. 48. – С. 9-16.
3. Литвиненко М. А. Селекція і насінництво: двоєдине ціле // Насінництво. – 2012. – № 7. – С. 1-4.
4. Орлюк А. П. Нові сорти пшениці озимої (*Triticum aestivum* L., *Triticum durum* Desf.) для універсального використання у зерновиробництві / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова, Г. Г. Базалій, І. М. Біляєва, Л. О. Усик // Сортвовивчення та охорона прав на сорти рослин: наук.-практ. журн. – К.: ПП «Видавництво «Фенікс»», 2010. – № 1 (11). – С. 44-48.
5. Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень / Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. – Київ: Алефа, 2003. – Вип. 2, ч. 3: Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. – 241 с.

темі рослин [5]. Для виробництва препарату Імуноцитотіт, що є природним індуктором стійкості рослин проти хвороб, використовують фітопатогенні мікроорганізми [6].

Дослідженнями Гаврись І.Л. встановлено, що замочування насіння томата в розчинах Еместиму С та Імуноцитотіту підвищує енергію проростання до 88 та 86,7% порівняно з контролем (79,8%), схожість насіння була відповідно 97,5 та 93,5% проти 89,5% у контролі [7].

Важливим аспектом дії регуляторів росту, поряд з підвищенням урожайності та якості продукції, є підсилення стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища: різкого коливання температури повітря, нестачі вологи, ураження хворобами. Застосування Імуноцитотіту та Епіну збільшує імунітет рослин томата до фітофторозу. Також відмічено, що у рослин, оброблених фізіологічно активними речовинами, підвищувався відсоток зав'язування плодів [6].

Фурсенко С.Л., Пуценко Д.В. рекомендують внести передпосівне замочування насіння в розчинах регуляторів росту Івін і Еместим С в технологію вирощування посівного томата на краплинному зрошенні. Цей прийом дозволяє підвищити польову схожість, скоротити термін дозрівання плодів, збільшити врожайність і поліпшити вихід товарної продукції [8].

Завдання і методика досліджень. До завдань наших досліджень відносилось проведення лабораторних і польових дослідів щодо впливу передпосівного замочування насіння в розчинах регуляторів росту рослин (Еместим С, Імуноцитотіт) за різних

строків сівби (III декада квітня, I декада травня, II декада травня) на врожайність і якість насіння томата. Контроль I – сухе насіння, Контроль II – насіння, замочене в воді. За еталон прийнятий регулятор росту Івін. Концентрації розчинів та експозиції замочування застосовували у відповідності з рекомендаціями до препаратів.

Дослідження проводили на дослідному полі лабораторії овочівництва Інституту зрошуваного землеробства НААН протягом 2006-2009 років. Дослід лабораторно-польовий, повторність чотириразова, загальна площа посівної ділянки 28 м², облікової – 20 м².

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий, слабосолонцюватий, середньосуглинковий з глибиною гумусового шару 45-50см. Вміст гумусу в орному (0-30 см) шарі ґрунту становить 2,5-3,5% , гідролізуїмого азоту – 4,5 – 5,5%, рухомого фосфору 4,0-6,0 мг, обмінного калію 40 мг на 100 г абсолютно сухого ґрунту.

Об'єкт досліджень – процеси формування врожаю і якості насіння томата сорту Наддніпрянський 1. Сорт селекції ІЗЗ, занесений до Реєстру сортів рослин України у 2007 році, придатний до комбайнового

збирання, рекомендований для вирощування в зонах Степу і Лісостепу України.

В досліді була прийнята стрічкова схема сівби 90+50 см. Систему краплинного зрошення монтували після формування густоти стояння рослин, по одному трубопроводу в стрічці. Крапельна стрічка Т-Таре TSX 506, товщиною 6 міл (0,15 мм), відстань між емітерами 30 см. В 2006 році зрошувальна норма за вегетацію насінневих рослин склала 1320 м³, в 2007 р. – 1850 м³, в 2008 р. – 1650 м³, в 2009 р. – 1440 м³.

При проведенні спостережень, обліків, відборі зразків керувались загальноприйнятими методичними рекомендаціями. Облік урожаю плодів проводили суцільним методом. Маса середнього зразка для визначення виходу насіння з плодів становила 10 кг з кожної облікової ділянки. Посівні властивості насіння визначали згідно ДСТУ 2240-93, ДСТУ 4138-2002.

Результати досліджень. Проведеними лабораторними дослідженнями встановлено, що замочування насіння в регуляторах росту позитивно вплинуло на лабораторну схожість насіння. В середньому за роки досліджень під впливом регуляторів росту рослин Еместим С і Імуноцитифіт лабораторна схожість насіння підвищилась відповідно на 4,0 і 5,0% у порівнянні з контролем (вода) – 89% (рис.1).

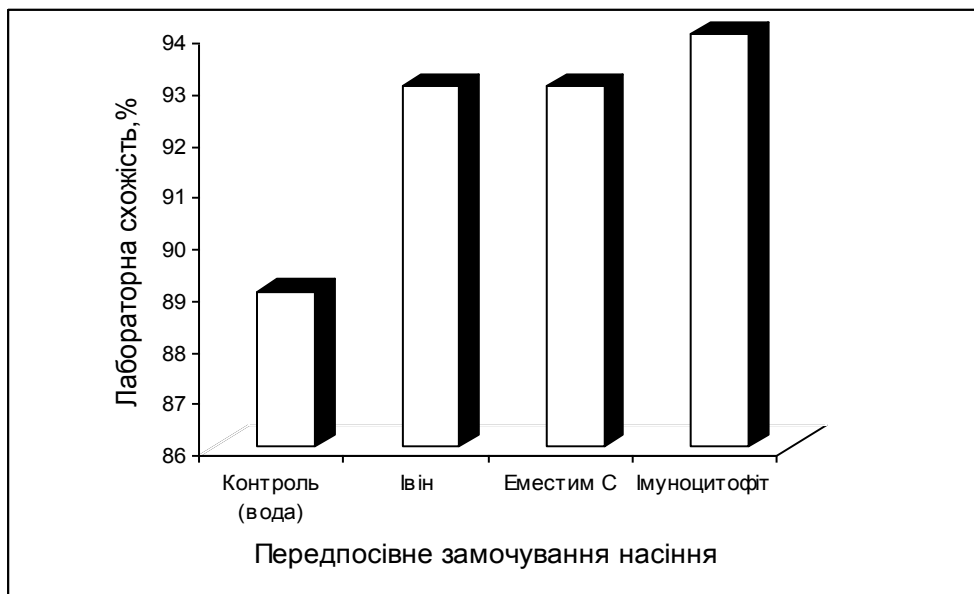


Рисунок 1. Вплив фізіологічно активних речовин на лабораторну схожість насіння, 2006-2008 рр.

Насіннева продуктивність рослин томата істотно залежить від строків сівби. Так у 2008 році в середньому по досліді за умов пізньої сівби (II декада травня) урожайність насіння знижується на 23,6 кг/га (30,9%) при НІР₀₅ 8,6 кг/га порівняно з квітневим посівом (99,9 кг/га). За умов посіву в I декаді травня зниження врожайності насіння становить 7,4 кг/га, є неістотним, що математично підтверджується результатами дисперсійного аналізу (табл.1).

В середньому за роки досліджень при сівбі в третій декаді квітня середня урожайність по фактору А (строк посіву) склає 84,4 кг/га, що на 6,9 кг/га (8,9%) більше, ніж в другій та на 26,5 кг/га (45,8%) більше, ніж в третій декаді сівби. Визначення впливу обробітку насіння томата регуляторами росту на врожайність насіння вказує на те, що в умовах 2008

року найвищу ефективність цих препаратів відзначено за першого та другого строків сівби.

В середньому по досліді врожайність насіння в 2008 році збільшується за передпосівного обробітку насіння Еместимом С та Імуноцитифітом відповідно на 11,6 кг/га (13,9%) та 7,6 кг/га (9,1%), при НІР₀₅ 5,7 кг/га порівняно з контролем I; підвищення над контролем II становить відповідно 8,2 кг/га (9,5%) та 7,6 кг/га (8,8%).

В середньому за роки досліджень використання фізіологічно активних речовин для передпосівного замочування насіння дозволяє отримати за квітневого строку сівби урожайність насіння 88,1-93,9 кг/га, що на 14,0- 21,5 % більше, ніж у контролі I (77,3 кг/га) та на 11,9-19,3% більше, ніж у контролі II (78,7 кг/га), перевищення над еталонним регулятором росту (Івін) становить 5,0-11,9%.

Таблиця 1 – Вплив строків посіву та регуляторів росту на врожайність насіння томата, 2006-2008 рр.

№ п/п	Строк посіву	Передпосівна обробка насіння	Урожайність насіння, кг/га			
			2006 р.	2007 р.	2008 р.	2006-2008 рр.
1	I декада квітня	Контроль I (сухе насіння)	87,0	52,6	92,0	77,3
2		Контроль II (вода)	82,4	57,1	95,6	78,7
3		Івін (еталон)	94,9	55,7	101,2	83,9
4		Еместим С	104,3	71,6	105,7	93,9
5		Імуноцитифіт	93,7	66,8	103,9	88,1
6	I декада травня	Контроль I (сухе насіння)	72,2	44,1	85,0	67,1
7		Контроль II (вода)	97,9	52,2	89,6	79,9
8		Івін (еталон)	77,9	56,8	92,2	76,6
9		Еместим С	87,8	63,3	97,9	83,0
10		Імуноцитифіт	88,2	60,0	97,6	81,9
11	II декада травня	Контроль I (сухе насіння)	66,1	34,2	72,6	57,6
12		Контроль II (вода)	54,8	31,8	73,6	53,4
13		Івін (еталон)	60,6	36,9	73,4	57,0
14		Еместим С	64,9	39,3	80,7	61,6
15		Імуноцитифіт	60,6	38,5	81,0	60,0
НІР ₀₅ часткових відмін по ф. А			3,1	2,8	8,6	
НІР ₀₅ часткових відмін по ф. В			2,8	2,5	3,2	
НІР ₀₅ головних ефектів по ф. А			1,6	1,6	1,6	
НІР ₀₅ головних ефектів по ф. В			1,4	1,4	1,8	

Насіння, отримане в досліді 2008 року, характеризується високими показниками якості: маса 1000 шт. – 2,58-3,02 г, енергія проростання – 80-87%, лабораторна схожість – 93-97% (табл.2). Енергія проростання за передпосівного замочування насіння є вищою на 2,0-3,0% порівняно з контролем І для всіх строків посіву. Підвищення лабораторної схожості на варіантах із регуляторами росту становить 1,0-3,0%. Дослідження показали, що на посівні властивості насіння строк сівби і регулятори росту не мають істотного впливу. В середньому за

роки досліджень середня маса 1000 насінин становила 2,87-3,02 г, енергія проростання – 81-86 %, лабораторна схожість – 94-98 %.

Таким чином, насіння томата відповідає вимогам ДСТУ 2240-93 (РН₁-80%) щодо репродукційного насіння. Аналіз урожайних властивостей насіння показав, що в умовах 2007 року загальна врожайність плодів томата становить 27,3-33,6 т/га, в 2008 р. – 50,3-53,6 т/га, в 2009 р. – 65,6-75,2 т/га (табл. 3).

Таблиця 2 – Вплив строків сівби та регуляторів росту на посівні якості насіння томата

№ п/п	Строк сівби (фактор А)	Передпосівне замочування насіння (фактор В)	Маса 1000 насінин, г				Енергія проростання, %				Лабораторна схожість, %			
			2006 р.	2007 р.	2008 р.	2006-2008 рр.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2006-2008 рр.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2006-2008 рр.
1	III декада квітня	Контроль I (сухе насіння)	3,04	2,89	2,76	2,90	82	81	81	81	93	96	93	94
2		Контроль II (вода)	3,02	2,87	2,82	2,90	82	83	80	82	95	98	94	96
3		Івін (еталон)	3,20	2,88	2,85	2,98	87	86	86	86	98	99	96	98
4		Еместим С	3,18	2,93	2,95	3,02	80	85	86	84	94	99	96	98
5		Імуноцитифіт	3,20	2,96	2,88	3,01	82	81	87	83	94	99	95	96
6	I декада травня	Контроль I (сухе насіння)	3,15	2,83	2,82	2,93	80	83	84	82	95	98	96	96
7		Контроль II (вода)	3,10	2,99	2,80	2,96	87	80	85	84	92	98	94	95
8		Івін (еталон)	3,12	2,73	2,78	2,88	85	83	84	84	97	96	96	96
9		Еместим С	3,12	2,97	2,91	3,0	84	82	86	84	96	97	96	96
10		Імуноцитифіт	3,0	3,0	2,85	2,95	88	80	85	84	97	96	95	96
11	II декада травня	Контроль I (сухе насіння)	2,92	2,91	3,02	2,95	84	79	84	82	98	96	94	96
12		Контроль II (вода)	3,0	2,81	2,81	2,87	83	81	85	83	96	95	96	96
13		Івін (еталон)	3,0	2,83	2,86	2,90	83	82	83	83	96	96	95	96
14		Еместим С	3,1	2,90	2,92	2,97	86	83	86	85	95	97	93	95
15		Імуноцитифіт	3,1	2,87	2,98	2,98	84	81	86	84	97	95	97	96
НІР ₀₅ часткових відмін по ф. А			0,07	0,06	0,27		1,9	1,8	7,5		1,6	1,7	7,1	
НІР ₀₅ часткових відмін по ф. В			0,17	0,17	0,29		2,5	2,4	5,3		3,5	3,4	5,0	
НІР ₀₅ головних ефектів по ф. А			0,03	0,03	0,04		0,8	0,7	1,4		0,9	0,9	1,3	
НІР ₀₅ головних ефектів по ф. В			0,09	0,08	0,17		1,4	1,3	3,0		1,5	1,4	2,9	

Таблиця 3 – Вплив строків посіву і регуляторів росту на врожайні властивості насіння томата, 2007-2009 рр.

№ п/п	Строк посіву	Передпосівна обробка насіння	Урожайність плодів томата, т/га			
			2007р.	2008 р.	2009 р.	2007-2009 рр.
1	I декада квітня	Контроль I (сухе насіння)	30,8	51,2	70,8	50,9
2		Контроль II (вода)	27,3	51,9	74,5	51,2
3		Івін (еталон)	29,1	50,8	69,3	49,7
4		Еместим С	32,2	52,6	76,1	53,6
5		Імуноцитифіт	31,8	50,5	70,2	50,8
6	I декада травня	Контроль I (сухе насіння)	28,8	52,1	72,4	51,1
7		Контроль II (вода)	30,5	53,6	67,6	50,6
8		Івін (еталон)	30,9	51,8	75,2	52,6
9		Еместим С	32,8	50,3	70,6	51,2
10		Імуноцитифіт	31,6	52,7	74,2	52,7
11	II декада травня	Контроль I (сухе насіння)	31,4	53,0	65,6	50,0
12		Контроль II (вода)	28,7	51,6	72,1	50,8
13		Івін (еталон)	33,6	50,8	70,9	51,8
14		Еместим С	32,1	52,2	72,9	52,4
15		Імуноцитифіт	30,9	52,9	68,5	50,8
НІР ₀₅ часткових відмін по ф. А			6,6	4,6	3,4	
НІР ₀₅ часткових відмін по ф. В			4,4	3,1	4,2	
НІР ₀₅ головних ефектів по ф. А			1,2	0,8	0,6	
НІР ₀₅ головних ефектів по ф. В			2,5	1,8	2,4	

В 2009 році, в середньому по досліді за умов сівби насінням, отриманим від посіву в третій декаді травня, врожайність плодів знижується на 2,2 т/га (3,1%), при НІР₀₅ 3,4 т/га порівняно з квітневим посівом (70,0 т/га). За умов другого строку посіву зниження врожайності насіння становить 0,2 т/га і також є неістотним. В середньому за роки досліджень за ранньої сівби середня урожайність по фактору А (строк посіву) складає 51,2 т/га, в першій декаді травня – 51,6 т/га, в другій декаді травня – 51,2 т/га. В умовах 2009 року загальна урожайність плодів збільшується під впливом Еместиму С на 3,6 т/га (5,2%) та Імуноцитифіту – на 1,4 т/га (2,0 %) порівняно з контролем I, при НІР₀₅ 4,2 т/га. Аналогічні результати отримані в 2007 та 2008 роках. В середньому за роки досліджень використання фізіологічно активних речовин для передпосівного замочування насіння сприяє підвищенню загальної урожайності плодів на 0,7-1,7 т/га (1,3-3,4%) порівняно з контролем I (посів сухим насінням), перевищення над еталонним регулятором росту (Івін) становить 1,0-3,0%.

Висновки. Строки сівби та передпосівне замочування насіння томата істотно впливають на врожайність насіння томата. Насіннева продуктивність рослин сорту Наддніпрянський 1 за раннього строку сівби (III декада квітня) складає 84,4 кг/га, що на 6,9 кг/га (8,9%) більше, ніж в другій (I декада травня) та на 26,5 кг/га (45,8%) більше, ніж в третій строк сівби (II декада травня). Передпосівне замочування насіння в розчинах регуляторів росту Еместим С і Імуноцитифіт дозволяє отримати за квітневого строку сівби відповідно 88,1 і 93,9 кг/га насіння томата, що на 14,0 і 21,5 % більше, ніж у контролі I (необроблене насіння).

На посівні та врожайні властивості насіння строки сівби і регулятори росту рослин не мають істотного впливу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Макрушин М.М. Становлення насінництва як галузі аграрної науки і ви-робництва /М.М. Макрушин, Л.К. Січняк //Наукові розробки і реалізація потенціалу сільськогосподарських культур К.: НАУ. – 1999. – С. 165-168.
2. Стан та перспективи розвитку насінництва овочевих і баштаних рослин / [Г.І. Яровий, В.Ю. Гончаренко, О.М. Могильна та ін.] // Овочівництво і баштаництво: міжвід. темат. наук. зб. – Х.: ІОБ. – 2005. – Вип. 50. – С. 25-31.
3. Макрушин М. Регулятори росту – важливий резерв підвищення врожайності / М. Макрушин, С. Герасименко, Р. Шабанов //Пропозиція. – 2003. – № 2. – С. 71.
4. Шевелуха В.С. Состояние и перспективы исследования и применение фиторегуляторов в растениеводстве / В.С. Шевелуха , И.К. Блиновский // Регуляторы роста. М. – 1990. – С. 6-35.
5. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин на основі N-оксидів похідних піридину / С.П. Пономаренко. – К.: Техніка. – 1999. – 272 с.
6. Сергиенко В.Г. Иммуноцитифит – многоцелевой стимулятор / В.Г. Сергиенко //Огородник. – 2002. – № 10. – С. 12.
7. Гаврись І.Л. Вплив регуляторів росту рослин на життєздатність насіння та якість розсади помідорів / І.Л. Гаврись // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2006. – №1-2. – С. 8-9.
8. Фурсенко С.Л. Вирощування томатів на краплинному зрошенні / С.Л. Фурсенко, Д.В. Пуценко, А.В. Шепель //Перспектива: зб. наук. праць, присвячений 60-річчю створення Херсонської області. – Херсон. – 2004. – Вип. 3. – С. 60-61.

СТРУКТУРА КОРЕЛЯЦІЙНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ РИСУ

М.І. ЦІЛІНКО

Інституту рису НААН України

Постановка проблеми. Встановлення взаємозв'язків кількісних ознак проводять за допомогою кореляційного, регресійного, факторного та інших аналізів [1]. Найбільш поширеним методом вивчення взаємозв'язків ознак є кореляційний аналіз. За допомогою коефіцієнтів кореляції оцінюють зв'язки між різними ознаками на генотиповому і фенотиповому рівнях, вивчають взаємозв'язки тієї чи іншої ознаки з факторами середовища, закономірності передачі ознак від батьків нащадкам тощо [2, 3]. Мета цих досліджень не тільки в тому, щоб розвивати кількісну генетику; вони мають практичне значення, оскільки дають можливість в конкретних умовах, з урахуванням характеристик наявного селекційного матеріалу визначати факторіальні ознаки (генетичні маркери) для використання у практичній селекції [3, 4, 5].

Стан вивчення проблеми. Аналіз літературних джерел, у котрих висвітлюються питання мінливості кількісних ознак рису, показав, що підвищення рівня однієї ознаки супроводжується зміною інших [1]. Зокрема виявлені значні від'ємні зв'язки між числом продуктивних стебел і масою волоті, числом продуктивних пагонів і розміром волоті, числом зерен у волоті і масою 1000 зерен, існує додатній зв'язок між продуктивністю рослини і тривалістю вегетаційного періоду та якості зерна [6].

Дослідженнями, також установлена значна позитивна (додатня) кореляція продуктивності рослин рису з числом продуктивних пагонів, довжиною верхніх листків, індексом листової поверхні, числом колосків і зерен у волоті, масою волоті, соломи, 1000 зерен, загальною сухою масою і збиральним індексом [7, 8]. Довжина волоті корелює з числом зерен у ній, висота рослин з довжиною листка, куцистістю [1] тощо. В умовах України характер кореляційних зв'язків ознак продуктивності рису вивчений недостатньо, натомість така інформація має значну цінність для вибору ефективних факторіальних ознак у селекційній практиці рису [6].

Результати досліджень та їх обґрунтування. Матеріалом для досліджень слугували прості і складні гібридні популяції рису F_2 і F_3 , які характеризувалися підвищеною фенотиповою мінливістю за висотою рослин, ознаками продуктивності волоті і рослини, щільністю волоті та зерновим індексом. Гібридні комбінації висівалися у третій декаді квітня, норма висіву насіння 8,0 млн. схожих насінин на гектар. Рослини вирощувалися за загальноприйнятою технологією, яка розроблена в Інституті рису НААН [9]. Для аналізу структури урожаю рендомізовано добиралися 100 рослин. Коефіцієнти кореляції визначалися за методикою [10].

Результати досліджень подані у таблиці 1. У першому кореляційному модулі, де в парі ознак виступає висота рослин, установлені різні рівні зв'язків – як за ступенем, так і напрямом. Установлено що, висота рослин на достовірному рівні позитивно впливає на довжину волоті, це виявлено в обох поколіннях гібридів ($r=0,267$ і $0,884$). Найбільш високі коефіцієнти фенотипової кореляції у гібридних популяціях Веголт / Віраж ($r=0,729$ і $0,746$), Веголт / Вер-

тикальний ($r=0,833$ і $0,894$). Дон-2096 / Престиж ($r=0,681$ і $0,645$), Вертикальний / Престиж ($r=0,884$ і $0,848$), Вертикальний / Антей ($r=0,654$ і $0,788$). Такі результати свідчать, що добори більш високорослих рослин у названих популяціях призведуть до відповідних позитивних зрушень за довжиною волоті і навпаки. У процесі селекції перевагу необхідно віддавати напівкарликовим, стійким до вилягання морфобіотипам рису.

Натомість, порівняно невисокий рівень взаємозв'язку висоти рослин і довжини волоті у гібридах Дон-2096 / Агат ($r=0,363$ і $0,243$), Вертикальний / Дніпровський ($r=0,493$ і $0,458$). Очевидно, у цих популяціях можна добирати довговолотеві і порівняно невисокорослі рослини.

Серед 10-ти вивчених гібридних популяцій виявлені і такі –(Гладкозерний / УкрНДС-8000, Вертикальний / Престиж, Дон-2096 / Престиж), де парні коефіцієнти фенотипової кореляції були істотними, це теж необхідно враховувати у плануванні обсягів індивідуальних доборів.

У модулі «висота рослин –продуктивність головної волоті» фенотипові кореляції, в середньому, прямі, але не сильні: в F_2 $r=0,311$, в F_3 – $0,099$. Отримані в розрізі окремих комбінацій дані свідчать не тільки про різний за силою зв'язок між названими ознаками, але й про різні його напрямки від істотно позитивного Гладкозерний / УкрНДС-8000 ($r=0,597$; $0,430$), Дон-2096 / Престиж ($r=0,571$; $0,347$), Вертикальний / Дніпровський ($r=0,374$; $0,331$) до істотно від'ємного в F_3 гібридів Веголт / Віраж ($r= -0,338$), Веголт / Вертикальний ($r= -0,338$). Таким чином, кореляційні зв'язки між висотою рослин і продуктивністю головної волоті, по-перше, істотно залежать від генетичного походження гібридних популяцій; по-друге, рівні показників їх не стабільні в розрізі вивчених гібридів і поколінь.

Зважаючи на отримані результати можна дійти висновку, що за достатньої чисельності рослин у гібридній популяції можна добирати такі морфобіотипи, які відповідають параметрам короткостеблових (напівкарликових) сортів і володіють достатньо високим рівнем маси зерна у волоті.

Середні коефіцієнти фенотипової кореляції між висотою рослин і щільністю волоті рису свідчать про тенденцію до незначних від'ємних взаємозв'язків як в F_2 , так і в F_3 . У деяких комбінаціях – Вертикальний / Агат, Веголт / Вертикальний – вони досягали істотних значень: $r= -0,322\dots-0,614$. У гібрида Вертикальний / Престиж від'ємна кореляція в F_2 ($-0,327$) змінилася на додатну в F_3 ($+0,347$). Така строкатість фенотипових кореляцій між висотою рослин і щільністю волоті свідчить, що певної закономірності у цьому модулі у вивчених гібридних популяціях не установлено, установлена лише тенденція до зменшення щільності волоті за підвищення висоти рослин, і при плануванні індивідуальних доборів елітних рослин із заданими параметрами прояву цих двох ознак необхідно враховувати генетичну специфічність вихідного матеріалу.

Таблиця 1 – Фенотипові кореляції кількісних ознак у гібридів F₂-F₃

Кореляційний модуль	2006р.	2007р.
	F ₂	F ₃
Висота рослини – довжина волоті	0,636	0,650
Висота рослини – число зерен у волоті	0,149	0,099
Висота рослини – продуктивність волоті	0,311	0,099
Висота рослини – пустозерність волоті	0,156	-0,026
Висота рослини – щільність волоті	-0,246	-0,152
Висота рослини – маса 1000 зерен	0,376	0,410
Висота рослини – ℓ/b	0,392	0,270
Довжина волоті – число зерен у волоті	0,307	0,250
Довжина волоті – продуктивність волоті	0,531	0,440
Довжина волоті – пустозерність волоті	-0,223	-0,071
Довжина волоті – щільність волоті	-0,232	-0,150
Довжина волоті – маса 1000 зерен	0,404	0,446
Довжина волоті – ℓ/b	0,426	0,394
Число зерен у волоті продуктивність волоті	0,771	0,798
Число зерен у волоті – пустозерність волоті	-0,145	-0,194
Число зерен у волоті – щільність волоті	0,771	0,834
Число зерен у волоті – маса 1000 зерен	-0,365	-0,213
Число зерен у волоті – ℓ/b	-0,037	-0,030
Продуктивність волоті – пустозерність волоті	-0,161	-0,098
Продуктивність волоті – щільність волоті	0,432	0,652
Продуктивність волоті – маса 1000 зерен	0,223	0,254
Продуктивність волоті – ℓ/b	0,095	-0,007
Пустозерність волоті – щільність волоті	0,274	-0,106
Пустозерність волоті – маса 1000 зерен	-0,037	0,216
Пустозерність волоті – ℓ/b	-0,068	-0,092
Щільність волоті – маса 1000 зерен	-0,520	-0,319
Щільність волоті – ℓ/b	-0,223	-0,041
Маса 1000 зерен – ℓ/b	0,218	0,019

Примітка: кореляція достовірна, у випадках, коли $r \geq 0,30$

У селекційній практиці рису ознака «маса 1000 зерен» оцінюється з двох позицій – з позиції продуктивності і позиції якості. Вона менше, ніж інші, змінюється під впливом умов вирощування, характеризується достатньо високим рівнем успадкованості, натомість напрям і ступінь кореляційних зв'язків з іншими кількісними ознаками у неї досить специфічний.

Так, у кореляційному модулі «висота рослин – маса 1000 зерен» визначені додатні взаємозв'язки на істотному рівні як в F₂, так і в F₃ (табл.1). Найбільш високі коефіцієнти кореляції виявлені у гібридних популяціях Гладкозерний / УкрНДС-8000 – в F₂ $r=0,490$, в F₃ $r=0,462$; Дон-2096 / Престиж (0,457 і 0,408), Вертикальний / Агат (0,429 і 0,477), Дон-2096 / Агат (0,421 і 0,443), Веголт / Вертикальний (0,563 і 0,445). Значно менші значення фенотипових кореляцій у гібридів Вертикальний / Престиж (0,210 і 0,139), Вертикальний / Дніпровський (0,357 і 0,364) Вертикальний / Антей (0,334 і 0,479) та інших. У цілому можна дійти висновку, що мінливість висоти рослин і маси 1000 зерен узгоджена на порівняно невисокому рівні (r не перевищує 0,563), але показники взаємозв'язку у всіх популяцій були додатні. Це означає, що добори на короткостебловість можуть призвести до зниження маси 1000 зерен. Селекція на поєднання цих ознак в оптимальних співвідношеннях можлива, звичайно, за наявності значного за обсягом вихідного матеріалу для доборів і прояв результативної ознаки необхідно контролювати у нащадків добору.

Установлено, що висота рослин позитивно корелює з зерновим індексом – ℓ/b . Це свідчить, що більш високі рослини формують більш довге зерно. Але це – лише загальна тенденція, оскільки відповідні коефіцієнти кореляції в середньому були незначні: в F₂

$r=0,392$, в F₃ $r=0,270$. Значні відхилення від середніх значень з плюсовими значеннями виявлено у гібридів Гладкозерний / УкрНДС-8000 (r в F₂ 0,656 і в F₃ 0,641), Вертикальний / Антей (0,587 і 0,450). Практично відсутня кореляція у модулі «висота рослин – ℓ/b » у гібриду Веголт / Віраж. Отримані результати аналізу свідчать, що в селекції на індекс зернівок висота рослин не лімітує результативності доборів. Головна умова ефективності фенотипового поєднання необхідних параметрів зернівок і висоти рослин – наявність достатнього генотипового розмаїття.

Між довжиною волоті та ознаками її продуктивності фенотипова кореляція різна за напрямом і силою зв'язків (табл.1). Найбільш значна позитивна кореляція довжини головної волоті та її продуктивності: в F₂ в середньому 0,513, в F₃ – 0,440. Вивчені гібридні популяції розрізняються за кореляційними зв'язками у модулі «довжина волоті – продуктивність волоті». Виявилось, що найбільш тісний зв'язок у гібридів Дон-2096 / Агат ($r=0,786$ і 0,757), Дон-2096 / Престиж (0,528 і 0,675), Гладкозерний / УкрНДС-8000 (0,556 і 0,550). Нестабільний кореляційний зв'язок у гібриду Вертикальний / Антей: в F₂ $r=0,638$, в F₃ $r=0,333$. У гібридних комбінаціях Вертикальний / Престиж, Вертикальний / Агат, навпаки показники кореляції в F₂ і F₃ майже однакові.

Число зерен у волоті, в середньому, менш залежна від довжини волоті ознака, ніж маса зерна (табл.1): коефіцієнти кореляції в F₂ дорівнювали 0,307, в F₃ 0,250. У розрізі всіх досліджених гібридних популяцій найвищі показники у комбінаціях Дон-2096 / Агат (0,743 і 0,475), Веголт / Віраж (0,306 і 0,707), а найбільш стабільні у різних поколіннях –

Гладкозерний / УкрНДС-8000 (0,365 і 0,332) і Дон-2096 / Престиж (0,314 і 0,491).

Стосовно цього кореляційного модуля необхідно відмітити, що визначені взаємозв'язки не стабільні на загальному фоні досліджених гібридів і в значній мірі залежать від екологічних умов, про що свідчать прямо протилежні коефіцієнти кореляції в F_2 і F_3 – гібриди Вертикальний / Дніпровський (зміна +0,429 на -0,059), Вертикальний / Спальчик (+0,454 на -0,031). Визначені кореляційні залежності свідчать, що добори за довжиною головної волоті можуть призвести до різних результатів за числом зерен, а відтак – і до неоднозначних висновків стосовно маси зерна у головної волоті, і тільки контроль нащадків доборів допоможе ідентифікувати перспективні за продуктивністю зразки.

Неоднозначні результати отримані і в модулі «довжина волоті – щільність волоті»: середні значення коефіцієнтів кореляції від'ємні на низькому рівні (табл.1), але по окремих гібридних популяціях виявляються як стабільні істотні від'ємні – Вертикальний / Дніпровський, Вертикальний / Агат, Веголт / Вертикальний – так і додатні кореляції – Дон-2096 / Агат. А взагалі, на загальному фоні коефіцієнтів кореляції довжини і щільності волоті спостерігається домінування показників з мінусовим ефектом, тобто зі збільшенням довжини волоті щільність її зменшується, що достатньо логічно.

Збільшення довжини волоті призводить в абсолютній більшості гібридних комбінацій до підвищення маси 1000 зерен: коефіцієнти кореляції в середньому невеликі – 0,404 і 0,446 (табл.1), але в окремих із них зростають до 0,664 – 0,779: Вертикальний / Дніпровський, Веголт / Вертикальний та інші. Лише в одній комбінації із десяти кореляція практично відсутня (Веголт / Віраж). Натомість необхідно відмітити факт, що показники кореляції у модулі «довжина волоті – маса 1000 зерен» у більшості випадків не стабільні в поколіннях. А більш – менш стабільними виявилися гібридні популяції Гладкозерний / УкрНДС-8000, Вертикальний / Дніпровський і Веголт / Вертикальний. Довжина волоті та зерновий індекс (L/b) корелюють у додатному варіанті, (коефіцієнти кореляції в середньому 0,426 і 0,394), але рівні взаємозв'язків у розрізі окремих гібридних комбінацій сильно розрізняються: в F_2 від 0,132 (Дон-2096 / Агат) до 0,728 Гладкозерний / УкрНДС-8000; в F_3 від 0,132 (Веголт / Віраж) до 0,741 Гладкозерний / УкрНДС-8000. Таким чином, отримані дані свідчать, що добори довго волотевих рослин призведуть до генетичних зрушень за формою зернівок з підвищеним зерновим індексом, хоч результативність таких доборів сильно залежатиме від генетичного походження гібридних комбінацій.

Число зерен у волоті – головна ознака, яка визначає продуктивність та урожайний потенціал рису. Дослідження показали, що практично у всіх вивчених гібридних популяціях кількість зерен у волоті корелює з її продуктивністю, тобто масою зерна у ній: коефіцієнт кореляції в середньому для гібридів F_2 і F_3 мав вище середні значення: $r=0,771$ і $0,798$ (табл.1). Виявлено значну диференцію гібридних комбінацій за показниками коефіцієнтів кореляції, але практично у всіх вони мали високі додатні значення. У деяких гібридів кореляція в модулі «число зерен у волоті – продуктивність волоті» сягала майже функціональних значень: $r=0,918$ – $0,987$: Гладкозерний / УкрНДС-8000, Дон-2096 / Престиж, Вертикальний / Антей, Дон-2096 / Агат. Лише в одного гібриду – Веголт / Віраж в F_2 не виявлено кореляційної залежності

між кількістю зерен у волоті та її продуктивністю. Відбулося це тому, що другий компонент продуктивності волоті – маса 1000 зерен – знаходився у сильному зворотньому кореляційному зв'язку з числом зерен: $r=-0,791$.

На загальному фоні показників кореляції ознак продуктивності між числом зерен у волоті і масою 1000 зерен існує від'ємний взаємний зв'язок: в F_2 $r=-0,365$ і в F_3 $-0,213$. Практично у всіх гібридних комбінаціях виявлено від'ємні кореляційні залежності між названими ознаками, у деяких – Гладкозерний / УкрНДС-8000, Вертикальний / Агат, Веголт / Віраж, Веголт / Вертикальний коефіцієнти кореляції сягали рівня 0,509 – 0,791. Лише в одній популяції – Дон-2096 / Агат кореляція відсутня, що свідчить про те, що кожний компонент модуля змінювався незалежно один від одного. Очевидно наявність такого вихідного матеріалу дає можливість добирати елітні рослини з поєднанням в одному фенотипі достатньо високого рівня кількості зерен та їх індивідуальної маси.

В інших кореляційних модулях виявлені додатні взаємозв'язки маси зерна у головної волоті та її щільності (в F_2 $r=0,432$, в F_3 $0,652$). Такі кореляції характерні для всіх вивчених гібридних комбінацій, у деяких із них вони сягали вище середніх значень – $r > 0,60$. До них належать Вертикальний / Престиж, Вертикальний / Антей, Дон-2096 / Агат. Очевидно, добори щільно волотевих рослин у таких гібридних популяціях сприятиме підвищенню продуктивності (звичайно, якщо добрані рослини будуть мати достатньо високий рівень селекційного диференціалу).

Фенотипові кореляції між продуктивністю головної волоті і масою 1000 зерен, в основному, додатні, але рівні їх не високі і не стабільні за роками (в F_2 і F_3). Лише в одній гібридній комбінації – Веголт / Віраж виявлено істотні взаємозв'язки названих ознак в обох поколіннях. У гібридах Дон-2096 / Агат, Дон-2096 / Престиж, Вертикальний / Престиж і Вертикальний / Агат рівень і напрямки зв'язків істотно змінювався.

Таким чином, маса 1000 зерен менш цінна, ніж кількість зерен у волоті, маркерна ознака, і ефективність її в селекції на продуктивність проблематична. Натомість, її необхідно додатково оцінювати у потомствах доборів за кількістю і масою зерна у волоті і не допускати зниження до критичних рівнів.

Крім того, в селекції рису на підвищення продуктивності волоті необхідно враховувати і такий небажаний факт, як від'ємна кореляція між щільністю волоті і розмірами зернівок. Як видно із даних таблиці 1, коефіцієнти кореляції між цими ознаками істотні на загальному фоні, а в деяких гібридних комбінаціях – Веголт / Вертикальний, Вертикальний / Антей, Дон-2096 / Престиж сягають вище середніх значень. Це означає, що добір щільноволотевих рослин без урахування розмірів зерна може істотно знизити ефективність такої селекційної маніпуляції. Тобто, мінусові ефекти від дрібного зерна у щільноволотевих рослин можуть зводити нанівець плюсові ефекти від підвищеної чисельності зерен. Компромісне вирішення можна знайти на базі моніторингу компонентних ознак на етапі доборів та їх нащадків.

Висновки. Висота рослин має прямий (додатний) зв'язок з довжиною головної волоті (в F_2 $r=0,636$, в F_3 $0,650$), масою зерна у волоті ($r=0,311$ і $0,099$), масою 1000 зерен ($r=0,376$ і $0,410$) і зерновим індексом ($r=0,342$ і $0,270$). Між числом зерен у головної волоті і висотою рослин існує незначна додатня фенотипові кореляція ($r=0,149$ і $0,099$), а в модулі «висота рослин – щільність волоті» кореляція не значна

від'ємна (середнє $r=-0,246\dots-0,152$). Натомість в окремих кореляційних модулях показники кореляції нестабільні.

Установлена пряма кореляція на слабкому рівні між довжиною волоті і числом зерен ($r=0,307$ і $0,250$), на середньому рівні – з масою зерна у головній волоті ($r=0,531$ і $0,440$), а також на середньому рівні з масою 1000 зерен ($r=0,404$ і $0,446$) і зерновим індексом ($r=0,426$ і $0,394$). Існує незначний зворотній кореляційний зв'язок між довжиною головної волоті і щільністю волоті ($r=-0,232\dots-0,150$).

На вищесередньому рівні кореляційний зв'язок між числом зерен у головній волоті, її продуктивністю ($r=0,771$ і $0,798$) і щільністю ($r=0,772$ і $0,834$); зворотній зв'язок на різному рівні у модулях «число зерен у волоті – пустозерність волоті» ($r=-0,145$ і $-0,194$), «число зерен у волоті – маса 1000 зерен» ($r=-0,365$ і $-0,213$); між числом зерен у головній волоті і зерновим індексом (L/b) кореляція практично відсутня.

Продуктивність головної волоті істотно залежить від її щільності ($r=0,432$ і $0,652$), і не істотною – від маси 1000 зерен ($r=0,223$ і $0,254$). Щільність головної волоті і маса 1000 зерен корелюють у зворотному напрямку ($r=-0,520$ і $-0,319$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Седловский А.И. Формирование количественных признаков у риса / А.И. Седловский, С.Н. Колточник, М.М. Колточник. – Алма-Ата, 1985. – 214 с.

2. Чекалин Н.М. Простые частные коэффициенты генетической корреляции между урожаем и признаками продуктивности колоса у линий и сортов озимой пшеницы / Н.М. Чекалин, В.Н. Тищенко, М.Е. Зюков // 36. наук. праць СГІ – НУСН. – Одесса – 2004. – Вип. 6.(46) – С. 103-110.
3. Тищенко В.М. зв'язок агрономічних ознак з продуктивністю колоса озимої пшениці на ранніх етапах селекції / В.М. Тищенко // 36. наук. праць СГІ – НУСН. – 2004. – Вип. 6.(46) – С. 111-123.
4. Орлюк А.П. Генетичні маркери пшениці / А.П. Орлюк, О.М. Гончар, Л.О. Усик // К.: Олефа, 2006. – 143 с.
5. Орлюк А.П. Теоретичні основи селекції рослин / А.П. Орлюк. – Херсон: Айлант, 2008. – 570 с.
6. Вожегова Р.А. Теоретичні основи і результати селекції рису в Україні / Р.А. Вожегова. – Херсон: Айлант, 2009. – 346 с.
7. Воробьев Н.В. Фотосинтетическая деятельность и урожайность риса в зависимости от норм удобрений и погодных условий / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, Т.С. Пшеницына // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1989. Вып. 38. – С. 13-17.
8. Ляховкин А.Г. Генетическая изменчивость и корреляционные связи элементов структуры урожая и некоторых морфологических признаков в подвиде японика риса посевного / А.Г. Ляховкин, Р.П. Ельцов // Бюл. ВИР. – 1976. – Вып. 62. – С. 30-37.
9. Ванцовський А.А. Культура рису на Україні: монографія / А.А. Ванцовський. – Херсон: Айлант, 2004. – 172 с.
10. Майсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В.Ф. Майсейченко, В.О. Єщенко. – К.: Вища школа, 1994. – 334 с.

УДК 631.521:633.18

СУЧАСНІ СОРТИ РИСУ ДЛЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Т.М. ШПАК – кандидат с.-г. наук

Д.В. ШПАК – кандидат с.-г. наук

З.З. ПЕТКЕВИЧ – кандидат с.-г. наук

Д.П. ПАЛАМАРЧУК

Інститут рису НААН України

Постановка проблеми. Україна одна із країн Європи, яка займається виробництвом рису. В зерновому балансі нашої країни рис займає незначну частину, але це є цінний харчовий продукт, який займає важливе місце в раціоні населення України [1].

В умовах ринкових відношень отримання максимального валового збору зерна рису при зменшенні витратних статей виробництва – головне завдання галузі. При цьому характерне отримання крупної високі якості, її максимальний вихід при переробці – нерозривна частина виробництва рису.

Стан вивчення проблеми. Головним, і найбільш маловитратним фактором підвищення виробництва рису є створення та впровадження у виробництво нових ранньо- та середньостиглих сортів рису, які забезпечують отримання не менше 5,0-7,0 т/га зерна.

Рисівництво, як інтенсивна галузь агропромислового комплексу, вимагає нових високопродуктивних сортів, адаптованих до умов середовища, в якій вони вирощуються.

Однією із головних умов отримання високих урожаїв є використання структури посівних площ, які передбачають використання сортів рису з різними групами стиглості. Так у структурі посівних площ рекомендують під ранньостиглі сорти відводити – 20-25% та під середньостиглі – 50-60% площ. В кожному господарстві слід вирощувати 2-3 сорти з різною

тривалістю вегетаційного періоду, що дозволяє підтримувати рівень врожайності незалежно від несприятливих погодних умов [2, 3].

При вирощуванні в господарствах декількох сортів рису з різним вегетаційним періодом збирання врожаю проводять по мірі їх досягання, при цьому зменшуються втрати зерна, покращується його якість, що дає можливість раціонально використовувати збиральну техніку та своєчасно вести післяжнивні роботи (посів сидератів, обробіток ґрунту та ін.).

Завдання досліджень. Дослідження проводилися в екологічному сортовипробуванні за загальноприйнятою методикою [4] в період 2009-2011 рр. на полях Інституту рису НААН Скадовського району Херсонської області, СТОВ «Осоавіахім» Красноперекопського району АР Крим та ДПДГ «Кілійське» Одеської області. Агротехніка та водний режим загальноприйнятні.

Результати досліджень. В Україні створенням та впровадженням у виробництво нових сортів рису займається Інститут рису НААН України.

Інститут рису – це єдина наукова установа в Україні, де створюються сорти рису з різними групами стиглості. Нові сорти рису рекомендуються висівати в рисосійних господарствах України: АР Крим, Херсонської та Одеської областях.

За останні роки було створено ряд нових ранньо- та середньостиглих сортів рису: Агат, Престиж, Серпневий, Віконт, Преміум, Онтаріо (табл. 1.). Всі ці

сорта занесені до Державного Реєстру сортів рослин України та отримані авторські свідоцтва [5, 6, 7, 8, 9, 10].

Таблиця 1 – Сорти Інституту рису та рік його визнання

Сорти	Група стиглості	Рік внесення до Державного Реєстру рослин України
Агат	Рання	2005
Престиж	Рання	2008
Серпневий	Рання	2009
Віконт	Середня	2009
Преміум	Середня	2009
Онтаріо	Середня	2010

Дослідження проводилися в АР Крим Красно-перекопський район СТОВ «Осоавіахім», ДПДГ «Кілійське» Одеської області та Інституту рису НААН України [11]. В таблиці 2 показана тривалість вегетаційного періоду та врожайність нових сортів в різних рисосійних господарствах України.

В Одеській області вегетаційний період коливався від 95 діб (Дебют) до 126 діб (Віконт). Високою врожайністю виділилися серед ранньостиглої групи

сорт рису Агат (7,99 т/га) та в середньостиглій групі – Онтаріо (8,80 т/га).

Веgetаційний період рису ранньостиглих сортів в АР Крим був більш тривалим, ніж в Одеській області. У сорту рису Дебют він становив 107 діб, та найбільш подовженим цей період був у сорту Серпневий – 118 діб, врожайність відповідно складала 7,49 та 8,69 т/га. В середньостиглій групі вегетаційний період становив 120-126 діб а найбільша урожайність була у сорту рису Преміум (9,63 т/га).

Таблиця 2 – Тривалість вегетаційного періоду та врожайність сортів рису в різних агроекологічних умовах вирощування (2009-2011 рр.)

Сорти	ДПДГ «Кілійське»		СТОВ «Осоавіахім»		Інститут рису НААН України	
	Веgetаційний період, діб	Урожайність, т/га	Веgetаційний період, діб	Урожайність, т/га	Веgetаційний період, діб	Урожайність, т/га
Ранньостиглі сорти						
Агат	112	7,99	116	7,84	117	8,98
Престиж	102	7,18	115	8,05	112	8,39
Серпневий	112	7,29	118	8,69	119	8,64
Дебют	95	6,71	107	7,49	102	6,95
Середньостиглі сорти						
Преміум	112	7,44	120	9,63	119	9,60
Віконт	126	8,79	126	7,96	120	9,40
Онтаріо	116	8,80	124	9,19	124	9,30

Кліматичні умови Херсонської області подібні до умов АР Крим. Веgetаційний період коливався від 102 (Дебют) до 119 діб (Серпневий). Урожайність ранньостиглих сортів рису коливалася від 6,95 до 8,98 т/га. У середньостиглих сортів тривалість вегетаційного періоду складала 119-124 діб. Найкращим за урожайністю є сорт – Преміум (9,60 т/га).

Коротка характеристика нових сортів рису:

Агат – Створений методом індивідуального добору із гібридної популяції УкрНДС-2151 // Am / Прикубанський у 1996 році. Ранньостиглий сорт з періодом веgetації 110-115 діб. Висота рослин 90,0-93,0 см. Волоть довжиною 13,0-15,0 см, Число зерен у волоті 120-160 шт. У волоті остюки наявні, короткі, жовтувато-білого кольору. Коефіцієнт продуктивної куцистості 2,8-3,0. Індекс зерна – 2,2-2,4. Маса 1000 зерен – 32,0-34,0 г. Технологічні якості зерна добрі. Загальний вихід крупи 69,4%, вихід цілого ядра 91,5%, плівчастість 15,0-16,0%, склоподібність 95,0-97,0%, тріщинуватість 4,0-5,0%, колір крупи білий. Смак каші добрий та за структурою розсипчаста. Середньостиглий до вилягання, не обсіпається. Сприятливий до пірикуляріозу. Середня врожайність сорту в Інституті рису НААН України з 2004-2011 рр. складала 8,17 т/га. Максимальний урожай 2007 році по пласту багаторічних трав – 9,82 т/га.

Престиж – Створений методом індивідуального добору із гібридної популяції [Піонер / Дубовський-129 // ВНДІР-137] /// Спальчик. Період веgetації 105-110 діб. Сорт низькорослий, висота рослин 75,0-80,0 см; куц компактний, прямостоячий. Коефіцієнт продуктивної куцистості 2,5-3,0. Волоть компактна, коротка, довжиною 14,0-15,0 см, несе 115-130 колосків, без остюків. Індекс зерна 2,3-2,4. Маса 1000 зерен 27,5-28,5 г. Загальний вихід крупи становить 68,5-69,0%, вихід цілого ядра 87,7-88,5%, склоподібність 95-97%, тріщинуватість зерна 6,0-8,0%. Плівчастість зерна сорту Престиж становить 17,5-18,5%. Помірностійкий до ураження хворобами та шкідниками. Урожайність сорту Престиж в конкурсному сортовипробуванні в Інституті рису НААН України за 2007-2011 рр. становила в середньому 8,04 т/га.

Серпневий – Створений методом індивідуального добору із гібридної популяції Am / БКМ. Ранньостиглий сорт рису з веgetаційним періодом 110-115 діб. Висота рослин 80-94 см. Коефіцієнт продуктивної куцистості 2,5-3,2. Волоть компактна, коротка, довжиною 14,0-16,0 см, несе 140-170 колосків, без остюків. Індекс зерна 2,0-2,3. Маса 1000 зерен 27,0-28,5 г. Загальний вихід крупи становить 68,6-69,0%, вихід цілого ядра 88,5-93,0%, склоподібність 95,0-97,0%, тріщинуватість зерна 6,0-8,0%. Плівчастість

зерна сорту становить 17,5-18,3%. Технологічні показники якості зерна високі. Сорт не обсіпається, добре вимолочується. Стейкий до ураження хворобами та шкідниками. Урожайність сорту Серпневий в конкурсному сортовипробуванні в Інституті рису НААН України за 2007-2011 рр. склала в середньому 9,12 т/га. Максимальний урожай сорту Серпневий по попереднику пласт багаторічних трав у 2010 році склав 9,86 т/га.

Преміум – Створений методом індивідуального добору із гібридної популяції [Піонер / Дубовський-129 // ВНИР-137] /// Спальчик. Вегетаційний період середньостиглого сорту – 116-120 діб. Висота рослини досягає 90,0-95,0 см. Волоть компактна, коротка, довжиною 16,0-17,0 см, складається із зерен 115-130 шт., без остюків. Індекс зерна 2,3-2,4. Маса 1000 зерен 30,0-32,0 г. Загальний вихід крупи 69,0-70,0%, вихід цілого ядра 90,0-91,0%. Склоподібність – 95,0-97,0 %, тріщинуватість – 4,0%, плівчастість – 18,5-19,0%. Коефіцієнт продуктивної кущистості 2,5-3,0. Помірно стійкий до ураження хворобами та шкідниками, не обсіпається, стійкий до вилягання. Характеризується високим продуктивним потенціалом, середня урожайність за роки вивчення (2007-2011 рр.) в Інституті рису НААН України склала 8,86 т/га.

Віконт – Створений методом індивідуального добору із гібридної популяції [Піонер / Дубовський-129 // ВНИР 137] /// Спальчик /// Лиман. Середньостиглий сорт рису з вегетаційним періодом 120-125 діб. Висота рослини досягає 95,0-100,0 см. Волоть компактна, коротка, довжиною 16,0-17,0 см, складається із колосків 150-170 шт., без остюків. Індекс зерна 1,9-2,1. Маса 1000 зерен 28,5-29,5 г. Коефіцієнт продуктивної кущистості 2,5-3,2. Загальний вихід крупи 68,5-69,0%, вихід цілого ядра 91,5-93,0%. Склоподібність – 94,0-98,0%, тріщинуватість – 4,0-6,0%, плівчастість – 17,5-18,0%. Помірностійкий до ураження хворобами та шкідниками, не обсіпається, стійкий до вилягання. Сорт високоврожайний, середня врожайність за період вивчення (2008-2011 рр.) становила 9,10 т/га. Добре реагує на рівень живлення та агрофон. Кращими попередниками є пласт багаторічних трав, оборот пласта та меліоративне поле. Придатний до механізованого збирання врожаю, добре вимолочується.

Онтаріо – Створений методом індивідуального добору із гібридної популяції Аист-1 // Оріон / Прикубанський. Тривалість вегетаційного періоду середньостиглого сорту – 120-125 діб. Висота рослин 90,0-95,0 см. Коефіцієнт продуктивної кущистості 2,5-3,2. Волоть компактна, щільна, довжиною 15,0-17,0 см, несе 120-

140 колосків. Маса 1000 зерен 30,0-31,0 г. Загальний вихід крупи становить 68,0-69,0%, вихід цілого ядра 90,0-91,0%, склоподібність 96,0-98,0%. Плівчастість зерна сорту становить 17,0-17,5%. Технологічні показники якості зерна високі. Помірностійкий до ураження хворобами. Сорт Онтаріо не обсіпається і не вилягає. Урожайність сорту за роки в конкурсному сортовипробуванні в Інституті рису НААН за 2008-2011 рр. становила в середньому 8,49 т/га.

Висновки: В статті показані нові сучасні сорти рису, які рекомендується висівати в рисосійних господарствах України. Сорти характеризуються різним вегетаційним періодом, високоврожайні та з високою якістю крупи. Правильний підбір сортів із урахуванням кліматичних умов району рисосіяння в господарствах має важливе організаційно-господарське та економічне значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Тітков А.А. Эволюция рисовых ландшафтно-мелиоративных систем Украины/ А.А. Тітков, А.В. Кольцов // Симферополь.- 2007г., С.244-247.
2. Кольцов А.В. Агроэкологическая обстановка и перспективы развития рисосеяния на юге Украины / А.В. Кольцов, А.А. Тітков, М.Е. Сычевский, В.Н. Барило, А.В. Макушин // г. Симферополь, 1994. – 225с.
3. Дудченко В.В. Рисова система землеробства в Україні: теоретичні обґрунтування та практичне застосування / В.В. Дудченко, З.С. Воронюк,
4. Т.В. Дудченко/ Симферополь. – Хімагромаркетинг. – 2006.– С.29-32. Методика державного сортовипробування сільсько-господарських культур. Зернові, круп'яні та зернобобові. Київ, 2001. – 65с.
5. А. с. 07147. Сорт рису Агат / Р.А. Вожегова, В.М. Судін, З.З.Петкевич (Україна). – № 04009001; Заявл. 16.11.2004.
6. А. с. 08144. Сорт рису Престиж / Р.А. Вожегова, В.М. Судін, Л.Г. Захарченко, Т.М. Шпак (Україна). – № 05009003; Заявл.14.11.2005.
7. А. с. 09030. Сорт рису Серпневий / Р.А. Вожегова, В.М. Судін, Т.М. Шпак, М.М. Дацюк (Україна). – № 05009004; Заявл.14.11.2007.
8. А. с. 09031. Сорт рису Преміум / В.М. Судін, Р.А. Вожегова, З.З. Петкевич, Д.В. Шпак (Україна). – № 06009001; Заявл. 23.11.2006.
9. А. с. 09032. Сорт рису Віконт / В.М. Судін, Р.А. Вожегова, З.З. Петкевич, Д.В. Шпак (Україна). – № 07009001 ; Заявл. 26.11.2007.
10. А. с. 10050. Сорт рису Онтаріо / В.М. Судін, Р.А. Вожегова, Д.В. Шпак, В.В. Дудченко, Т.В. Дудченко / Заявка – № 08009001; Заявл. 13.11.2008.
11. Створити і передати на державне сортовипробування сорти рису / Повний звіт про наукову-дослідну роботу Інституту рису НААН. – Скадовськ, 2006-2011 рр.

УДК 576.356.5:631.527:633.18

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОДВОСНИХ ГАПЛОІДІВ В СЕЛЕКЦІЇ РИСУ ТА МЕТОДИ ЇХ ОТРИМАННЯ

Д.П. ПАЛАМАРЧУК

Інститут рису НААН України

Традиційна схема селекції самозапильних культур ґрунтується на міжсортівій або міжлінійній, нерідко багатоступеневій гібридизації з подальшим доббором у популяціях, які розщеплюються, родоначальних рослин та оцінці їхнього насінневого потомства у системі селекційних розсадників. Як правило,

добори починають у $F_3 - F_4$ [3], хоча в деяких роботах, присвячених питанням теорії і практики селекції наведено рекомендації щодо переваг добору у 5-6 поколіннях гібридів, що збільшує вірогідність рекомбінації генів, а також забезпечує більший ступінь гомозиготності ліній за кількісними і якісними ознаками

[12]. Останнє є важливим з огляду на вимоги UPOV (Міжнародного союзу з охорони нових сортів рослин) щодо однорідності і константності сортів при їх розмноженні [15].

В даний час, однією із найважливіших задач селекції є скорочення строків створення нових сортів і гібридів сільськогосподарських культур.

Велику цікавість для селекціонерів являють собою гаплоїдні рослини. У диплоїдних рослин мутації рідко впливають на обидва алельних гена в гомологічних хромосомах. Особина як правило гетерозиготна (два гени відрізняються), при цьому проявляється дія тільки домінантного (але не рецесивного) гена. Оскільки мутації частіше рецесивні, ніж домінантні, їх дуже важко виявити. У гаплоїдних рослин, які містять тільки одну пару із кожної пари гомологічних хромосом, мутації проявляються одразу [28].

Вважають що перша гаплоїдна рослина була виявлена у бавовнику Харландом в 1920 році. Слідом за цим, Бергнером в 1921 році, було виявлено і описано гаплоїд *Daturum stramonium*. В 30-40 роках вже з'явилися данні щодо виявлення спонтанно виникаючих гаплоїдів у різних представників покрито-насінних рослин, що відносяться до оброблюваних у виробництві культур, і мають економічно цінне значення [17,20,23]. Виявлення надалі спонтанних гаплоїдних рослин у різних видів, в тому числі у злаків (ячменю, рису, сорго, різних видів пшениці, кукурудзи), викликало велику цікавість у дослідників, особливо в плані можливого науково-практичного використання їх у селекційно-насінницькій роботі. У цей період відомими вченими були висловлені ідеї про можливість використання гаплоїдів для одержання диплоїдних гомозиготних ліній для подальшого їх використання у цілях селекції [13,16,19]. Проте рівень виникнення спонтанних гаплоїдів, ще був не достатній для проведення практичної роботи на їх основі, і механізми спонтанної появи гаплоїдів ще були не розкриті. Це змусило дослідників приступити до пошуку методів експериментального отримання гаплоїдів і швидкого їх виявлення. Гаплоїдна рослина *Daturum stramonium*, вперше отримана експериментально Blakeslee від запилення даної материнської форми пилком пилком іншого виду – дурману плідного. Вже тоді Blakeslee A.F. зі співавторами вперше вказали, на те що гомозиготні диплоїди можна отримувати шляхом подвоєння числа хромосом гаплоїдів [1]. В 1929 році з'явилося повідомлення про одержання гаплоїдів від внутрішньовидових схрещувань у кукурудзи й ріпаку [23]. Позитивні результати було отримано й при вивченні ранніх нащадків віддалених гібридів, отриманих у сімействі пасльонових від міжвидовій і міжродовій гібридизації, а також у видів інших сімейств – бавовнику, пшениці, сорго при запиленні їх пилком форм із меншою плоїдністю [19].

Експериментально гаплоїди різних видів намагались отримати при запиленні пилком інших видів, а також партеногенетичному розвитку яйцеклітин і при зміні температури в період запилення рослин, як, наприклад, у кукурудзи, жита та інших культур [17]. Потім і при використанні опроміненого пилка та при механічному подразненні репродуктивних органів [20]. Однак гаплоїди при цьому з'явилися лише в одиничних випадках, що не могло бути основою для розвитку методики їх одержання. Було виявлено, що одним із шляхів одержання гаплоїдів, є використання добору серед Близнюкових рослин. Так вдалося виявити гаплоїдні генотипи у рису, м'якої пшениці, жита, пер-

цю, бавовнику, у Близнюкових парах гібридів пшениці, отриманих із цитоплазми егілопса [11,14,21].

Гаплоїдні рослини виникають із незапліднених редукованих статевих або соматичних клітин. Причин природного зменшення рівня хромосом до гаплоїдного у рослин може бути декілька: внаслідок втрати їх при анеуплоїдії, елімінації хромосом у міжвидових гібридів, а також внаслідок розвитку рослинної особини без запліднення яйцеклітин, або синергид, іноді й антипод, із гаплоїдним числом хромосом материнської рослини [18].

Гаплоїдні особини стерильні, але можливе штучне подвоєння набору їх хромосом і отримання гомозиготної рослини [28]. Це можливо при здійсненні поліплоїдизації за допомогою колхіцину, тоді утворюються дигаплоїди, які характеризуються абсолютною гомозиготністю. А схрещування гомозиготних ліній дає, як правило, високопродуктивних нащадків [24].

Також гомозиготні рослини використовуються селекціонерами при кількісному генетичному аналізі, вивченню взаємодії генів, вивченню генетичної мінливості, визначення груп зчеплення, встановлення числа генів, які впливають на кількісні ознаки, визначення локалізації полігенів.

Так для прискорення створення вихідного лінійного генетичного матеріалу, стабільних та лінійних сортів рису необхідні надійні методи отримання гомозиготних ліній.

Найбільш ефективним шляхом прискореного створення гомозиготного матеріалу є застосування методів експериментальної гаплоїдії, які дозволяють одержувати константні гомозиготні лінії на основі $F_1 - F_2$ гібридних поколінь, за рахунок чого на 3 – 5 років скорочується тривалість селекційного процесу, також зменшується його трудомісткість і підвищується надійність оцінки матеріалу [4].

Для штучного отримання гаплоїдів використовують декілька методів, одним з яких є запилення чужорідним пилком. Метод полягає у стимуляції партеногенезу. При опиленні пилком іншого виду або роду порушується процес запліднення. Один із спермійів зливається із центральним ядром зародкового мішка і дає початок ендосперму, а другий стимулює апоміктичний розвиток яйцеклітини і дегенерує.

Так, наприклад, у селекції ячменю найбільшого поширення набув метод «бульбозум», в основі якого лежить явище селективної елімінації хромосом при гібридизації культурного ячменю з дикоростучим видом *Hordeum bulbosum* L [8]. Саме за використання цього методу у 80-90-х роках минулого і на початку нинішнього століття у ячменю було створено 58 сортів.

Підсилювались пошуки кращого гаплопродюсера для пшениці серед різних видів злаків. Таким чином серед п'яти родів злаків, використаних в останнє десятиріччя триває інтенсивна робота зі створення ефективної гаплопродюсерної біотехнології для одержання гаплоїдів у м'якої і твердої пшениці у тестуванні на здатність до гаплоіндукції в пшениці серед Zea, Pearl, Sorghum, Tiosinte, Tripsacum, кращим гаплопродюсером для обох видів пшениці визнано генотип кукурудзи Seneca 60.

Найбільш поширеним методом експериментальної гаплоїдизації є культура пиляків або андрогенез *in vitro*, як прийнято називати цю гаплопродукційну систему, з початку 70-х стає методичним підходом, що інтенсивно розробляється з метою створення біотехнології масового одержання гаплоїдів з популяцій сортів і гібридів.

Метод культури пиляків полягає у використанні явища андрогенезу *in vitro* – процесу утворення гаплоїдної рослини (спорофіту) із мікроспори та клітин пилкового зерна – гаметофіту у вищих рослин і запропонований Гуха і Махешвари (Guha, Maheshvari) у 1964 році [18].

Це унікальне явище пов'язане з переключенням генетичної програми розвитку спорогенних клітин із звичайного для них гаметофітного шляху на принципово інший – спорофітний шлях розвитку.

В основі цього методу лежить отримання подвоєних гаплоїдів в культурі пиляків за допомогою процесу андрогенезу (андроклінії) *in vitro*, оснований на формуванні гаплоїдних рослин – регенерантів із новоутворень, які розвиваються із морфогенних мікроспор за культивування пиляків на штучному живильному середовищі [18].

За три минулі десятиліття із часу отримання перших подвоєних гаплоїдів у головних злакових культур – рису, пшениці, ячменю й кукурудзи, властивості отриманих з них диплоїдних генотипів, були вивчені на практиці [25]. На основі результатів було вивчено переваги і показано шляхи використання подвоєних гаплоїдів у селекційних схемах роботи, у порівнянні з традиційно одержаним селекційним матеріалом [5].

Проведено порівняння дигаплоїдних ліній з кращими французькими районованими сортами. Виявилось, що кращі подвоєні лінії перевищували стандарт на 10-15%. Отримано чіткий доказ того, що за допомогою андрогенезу *in vitro* що нові сорти можуть створюватись в значно коротші строки [2].

Успіхи досягнуто у використанні гаплоїдів у роботах вивчення стійкості до хвороб, з аналогами амінокислот та у їх напрямку. Отримані Z. Ling [9] результати свідчать про більшу ефективність добору стійких ліній у культурі пиляків в порівнянні з традиційними методами на прикладі двох нових високоврожайних сортів, стійких до пірикуляріозу.

Подвоєні гаплоїди ярого ячменю, отримані в культурі пиляків, виявили більш високу стійкість до борошністої роси, ніж родинні лінії не андрогенного походження [6]. Рослини-регенеранти *Triticum turgidum ssp. durum*, що перевищують потомство вихідної лінії за стійкістю до борошністої роси, були отримані M.A. Hadwiger і E. Heberle Bors [18] *in vitro* в культурі пиляків. Переконтливо доведено, що за допомогою подвоєних гаплоїдів у пшениці можна зафіксувати гени, що визначають гетерозис, і отримати позитивні трансгресії щодо батьківських ліній [8].

У цілому зі злакових культур на основі подвоєних гаплоїдів дотепер було створено більше 100 сортів і гібридів. Дві третини цієї кількості приходиться на сорти рису, а частину, що залишалась, становлять сорти ячменю, пшениці й гібриди кукурудзи.

У Китаї, культура пиляків внесла свій вклад більш як в 100 нових сортів рису.

Культура пиляків дозволяє вирішувати важливу проблему селекції – одержання повністю гомозиготних чистих ліній. Традиційними методами селекції можна розв'язати це завдання шляхом інбридингу протягом багатьох поколінь. У культурі ж пиляків таку чисту лінію отримують на протязі одного покоління, при цьому вірогідність вияву гетерозиготи дуже мала. Одержання гомозиготних ліній у культурі пиляків важливе із різних причин. По-перше, селекційні сорти рису, як правило, вважаються чистими лініями. Щоб не допустити вияву прихованої гетерозиготності, всі чистолінійні сорти можуть пройти через культуру пи-

ляків. Крім того, культура пиляків дозволяє швидко одержувати гомозиготні константні форми при доборі із гібридних популяцій [24].

По-друге, культура пиляків важлива для одержання чистих ліній у селекції гетерозисних гібридів рису.

Можливість отримання гаплоїдних рослин рису приваблює тим, що дозволяє вести прямий відбір не тільки доміантних, а й рецесивних ознак, безпосередньо вивчати прояв рецесивних мутацій та переводити перспективні форми у диплоїдний стан за рахунок диплоїдизації під дією колхіцину чи інших мітозних отрут.

В сучасній світовій літературі науковій літературі приділяється достатньо уваги гаплоїдній біотехнології, але залишається багато проблем, які перешкоджають широкому застосуванню гаплоїдії у селекційній практиці. Це, в першу чергу, пов'язано із тим, що все ще слабо вивчені як теоретичні, так і практичні питання експериментальної гаплоїдії. Не розроблені високоефективні технології масового отримання гаплоїдних зелених рослин злаків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. A haploid mutant in the Jimson weed / A.P. Blakeslee, G. Belling, M.E. Earnham, A.D. Bergner // Science. – 1922. – Vol. 55. – P. 645–647.
2. Bullock W.P. Anther culture of wheat (*Triticum aestivum* L.) F1 their reciprocal crosses / W.P. Bullock, P.S. Baenziger, G.W. Schaeffer // Theor. and Appl. Genet. – 1987. – V. 62, №2. – P. 155–158.
3. Choo T.M., Martin R.A., Ho K.M., Altin G., Walton R., Blatt R., Roda V., AC Alma barley / Chen. J. Plant Sci. – 1997. – 77. – P. 635–637.
4. Choo T.M., Use of haploids in breeding barley / T.M. Choo, E. Reinbergs, K.J. Kasha // Plant breeding review. – 1985. – Vol. 3. – P. 219–252.
5. Devaux P. Comparison of anther culture and *Hordeum bulbosum* method for the production of doubled haploid in winter barley. II Variation of chromosome number and seed setting the progeny / P. Devaux // Plant Breeding. – 1988. – Vol. 100. – P. 181–187.
6. Foroughi – Wehr B. Rapid production of recombinant barley yellow mosaic virus resistant *Hordeum vulgare* lines by anther culture / B. Foroughi – Wehr, Freidt // Theor. Appl. Genet. – 1984. – Vol. 67. – P. 377–382.
7. Heberle–Bors E. In vitro haploid formation from pollen a critical review / E. Heberle–Bors // TAG. – 1985. – Vol. 71, № 3. – P. 361–374.
8. Kasha K.J., Kao K.N. High frequency haploid production in barley (*Hordeum vulgare* L.) // Nature. – 1970. – 225. – P. 223–241.
9. Ling Z. Low – dose gamma irradiation promotes wheat anther culture response / Z. Ling, D.J. Luckett, N.L. Darvey // Aust. J. Bot. – 1991. – Vol. 39. 1991. – P. 467–474.
10. Lupotto E. Improvement in plantlet differentiation from anther culture of rice / lupotto E. // Genet. agr. 1982. – Vol. 36. №1–2. – P. 129–142
11. Nordenskiold T. Studies of a haloids rye plant / T. Nordenskiold // Hereditas. – 1939. – Vol. 25. – P. 204–210.
12. Simmonds N.W., How frequent are superior genotypes in plant breeding populations? / N.W. Simmonds // Biol. Rev. – 1989. – 64. – P. 341–365.
13. The cytogenetics of wheat and ins relatives / R. Morris, E.R. Sears, K.S. Quisenberry, L.P. Raitz [Eds.] // Wheat and wheat improvement. Am. Soc. Agron. Madison. Wisc. – 1967. – P. 19–88.
14. Tsunewaki K. Haploid and twin formation in a wheat strain Salmon with alien cytoplasm / K. Tsunewaki, K. Noda, T. Fujisawa // Cytologia. – 1968. – Vol. 33. – P. 526–538.
15. Бочкарев А.Н. Методологические основы реформирования сортоиспытания с учетом международных стандартов / А.Н. Бочкарев // Тез. Докл. Межд. Симп. «Методологические основы

- формирования, ведения и использования коллекций генетических ресурсов растений», 2-4 декабря 1996 г. – Х., 1996. – С. 7.
16. Вавилов Н.И. Избранные сочинения / Н.И. Вавилов – М.: Колос, 1966. – 56 с.
17. Гаплоидия и селекция / [Хохлов С.С., Тырнов В.С., Гришина Е.И. и др.]. – М.: Научный совет по проблемам генетики и селекции, 1976. – 227 с.
18. Игнатова С.А. Клеточные технологии / С.А. Игнатова – Одеса: Астропринт, 2011. – 223 с.
19. Карпеченко Г.Д. Избранные труды / Г.Д. Карпеченко. – М.: Наука, 1971. – 323 с.
20. Кирилова Г.А. Явление гаплоидии у покрытосеменных растений / Г.А. Кирилова // Генетика. – 1976. – №2. – С. 137 – 147.
21. Кихара Х. Цитоплазматическая мужская стерильность и селекция пшеницы / Х. Кихара // Гетерозис: теория и практика. – Л.: Колос, 1968. – С. 87–102 с.
22. Корня Т.М. Биотехнология *in vitro* для прискорення створення гомозиготного матеріалу озимої м'якої пшениці із стійкістю до *Fusarium Graminearum*: автореф. дис. ... канд. біол. наук / Т.М. Корня.
23. Лаптев Ю.П. Гетероплоидия в селекции растений / Ю.П. Лаптев. – М.: Колос, 1984. – 247 с.
24. Орлюк А.П. Селекція і насінництво рису: навчальний посібник / А.П. Орлюк, Р.А. Вожегова, М.І. Федорчук. – Херсон: Айлант, 2004. – 260 с.
25. Отримання подвоєних гаплоїдів м'якої пшениці в культурі пиляків: Методичні рекомендації / Ігнатова С.О., Жосонар М.В., Лобанова К.І. та інші; Південний біотехнологічний центр в рослинництві УААН. – Одеса, 2008. – 12 с.
26. Уильямс У. Генетические основы и селекция растений / У. Уильямс. – Колос. Москва, 1968. – 447 с.
27. Харченко П.Н. Получение гаплоидов и гомозиготных линий у риса методом *in vitro*: автореф. дис. ... канд. биол. наук. / П.Н. Харченко Л., 1986. – 25 с.
28. Шевелуха В.С., Сельскохозяйственная биотехнология / В.С. Шевелуха и др. – Висш. шк., 1998. – 416 с.

УДК 631.521:633.18

МОДЕЛЬ СОРТУ РИСУ ДЛЯ УМОВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Д.В. ШПАК – кандидат с.-г. наук
Інститут рису НААН України

Сучасна селекція рослин використовує ідеї багатьох наук, серед яких біологія займає провідну роль. Теоретичні розробки з генетики, фізіології, біохімії та інших біологічних наук успішно використовуються в селекції рослин [1, 2]. У той же час у процесі створення нових сортів досі певну роль відіграє також компонент мистецтва. Його можна розглядати як форму наукового передбачення, яке формується у процесі практичної діяльності селекціонера. По мірі росту та накопичення науково-теоретичних знань, значення інтуїтивно-творчих рішень зменшується, однак, повністю зникнути вони не зможуть.

Постановка проблеми. Модель сорту – це ідеал рослини. Розроблена модель сорту рослин повинна включати такі основні відомості:

- характеристику енергетичного потенціалу зони вирощування та аналіз впливу екологічних параметрів на процеси формування продуктивності рослин майбутнього сорту;
- детальний опис селекційно важливих ознак та якостей з доказами їх значимості для продуктивності, якості та стійкості до несприятливих факторів середовища з математичним обґрунтуванням впливу окремих ознак на реалізацію потенціалу продуктивності;
- аналіз генетичної природи селекційно важливих ознак;
- перелік донорів та джерел важливих ознак;
- аналіз існуючих та пошук нових методів досягнення створеного ідеотипу сорту [3, 4].

Проблема оптимальної моделі рослини не є новою. Зараз ми характеризуємо її як теоретично обґрунтований генотип. Модель майбутнього сорту повинна гарантувати отримання запрограмованої урожайності в достатньо широкому ареалі екологічних умов, можливості застосування інтенсивної технології при вирощуванні сорту, забезпечення високої якості продукції, стійкості до стресових факторів середовища. Тобто модель сорту є категорією відносною, вона мінлива у часі та у просторі.

Стан вивчення проблеми. Натомість реальні моделі сортів існують, але створені вони не математичним, а біологічними методами. Тому, людина володіє незаперечною перевагою перед машиною – вмінням приймати інтуїтивні рішення, які базуються на багаторічному досвіді та знаннях. Якраз знання та досвід дозволяють селекціонерам створювати такі моделі сортів, які за своїми характеристиками наближаються до оптимальних [5].

Завдання і методика проведення досліджень. Метою досліджень було обґрунтування та встановлення параметрів моделі сорту рису для умов зони рисівництва півдня України.

З 2007-2011 рр. досліді проводилися в Інституті рису НААН України з використанням різноманітних методів, загальноприйнятих у селекції: згідно методик ВНДІ рису (1972 р.); ВІР (1982 р.); Державного сортопробування (2003 р.). В якості стандарту використовувалися ранньостиглий сорт рису Престиж, а також середньостиглий сорт Україна-96. Параметри морфологічних та біологічних ознак рису визначали за методикою «Методика проведення експертизи сортів рослин на однорідність, відмітність та стабільність (ВОС)» (Київ, 2002) [6].

Результати досліджень. У процесі досліджень були визначені параметри моделі майбутніх сортів з використанням відповідних математичних показників (коефіцієнтів регресії та кореляції). Очевидно, що у відповідності до задач виробництва сорти рису мають різне призначення: по-перше, (з метою оптимального використання площі рисових зрошувальних систем) у структурі посівних площ повинні мати місце ранньостиглі сорти (придатні як попередник для озимих культур), по-друге, рисова зрошувальна система повинна давати максимальний вихід своєї прямої продукції, тобто зерна рису. Тобто, модель сорту рису повинна бути диференційована за тривалістю вегетаційного періоду.

Виявлено високий позитивний вплив на реалізацію потенціалу продуктивності наступних ознак: тривалості вегетаційного періоду, стійкості до пірику-

ляріозу, продуктивної кущистості, маси продуктивного пагона, параметрів прапорцевого та другого листка (довжина, ширина, площа), маси волоті, кількості міжвузлів на рослині (за рахунок підвищення стійкості до вилягання), товщини 2-го міжвузля (з тієї ж причини), кількості колосків та зерен у волоті, продуктивності головної волоті та ін. ($b_{yx}=0,078...2,646$).

Негативно на величину продуктивності посівів рису впливають показники довжини головної волоті, куту нахилу прапорцевого листка та співвідношення

його параметрів (очевидно, за рахунок кращої орієнтації листя у просторів відносно джерела ФАР при високих показниках ширини при помірній довжині), маси 1000 зерен (яка пов'язана з багатозерністю зворотнім зв'язком), індексу зерна (більш продуктивними біологічно є форми японського підвиду).

У процесі досліджень були визначені параметри моделі майбутніх сортів з використанням відповідних математичних показників (коефіцієнтів регресії) (табл. 1).

Таблиця 1 – Коефіцієнти лінійної регресії для визначення параметрів моделей сортів (2007-2011 рр.)

Факторіальна ознака	b_{yx}	
	на урожайність, ц/га	на вихід крупи, %
1. Структура урожаю		
Продуктивна кущистість	-0,427	-0,094
Довжина волоті	-0,429	-0,142
Число колосків у волоті	0,128	-0,006
Число зерен у волоті	0,078	-0,057
Маса 1000 зерен	-0,207	-0,038
Продуктивність волоті	0,499	-0,210
Пустозерність	0,294	0,012
Відношення «зерно:солома»	-0,090	-0,046
2. Ознаки рослин у посіві		
Довжина стебла	-0,248	0,005
Площа двох верхніх листків	0,183	0,088
Співвідношення параметрів прапорцевого листка	-0,311	0,476
Зернова продуктивність фотосинтезу	0,101	0,293
Вміст хлорофілу у двох верхніх листках	0,018	0,007
3. Біологічні особливості рослин		
Тривалість періоду вегетації	0,250	-0,036
Стійкість до пірикуляріозу	2,646	0,113
4. Якість урожаю		
Склоподібність	-0,111	0,027
Тріщинуватість	-0,772	0,082
Плівчастість	0,461	-0,245

Слід відзначити наступні моменти:

– продуктивна кущистість взагалі негативно пов'язана з урожайністю (-0,427 т/га);

– помітно, що кожен наступний см довжини волоті у розрізі вивчених сортів знижує величину урожайності на 0,429 т/га. Це пов'язано з тим, що у сортовипробуванні вивчено сорти японського та індійського типу без огляду на їх походження та відмінності у морфологічній будові...

– 1 колосок у волоті (не обов'язково повний підвищує урожайність на 0,128 т/га. За один цикл добору цю величину можна підвищити на 40 колосків;

– 1 г маси 1000 зерен підвищує урожайність на 0,207 т/га;

– 1 г продуктивності волоті підвищує урожайність на 0,499 т/га (можливо, тут залежність непряма);

– 1 см довжини стебла знижує урожай на 3,9 кг/га (очевидно, через вилягання);

– сумарна площа двох верхніх листків позитивно впливає на урожай в цілому (+0,183 т/см²);

– +одиниця співвідношення параметрів прапорцевого листка (у доборів ця величина змінюється приблизно від 10-11 до 37-39) знижує урожайність на 0,311 т/га, тому вона повинна бути якомога меншою для вертикальної орієнтації листового апарату;

– додаткова одиниця ЗПФ (зернова продуктивність фотосинтезу, або відношення маси волоті до

площі двох верхніх листків) дає можливість отримати додатково 0,101 т/га зерна, однак тут, можливо, зв'язок з урожайністю непрямою, тому що виявлені форми з низькими параметрами вказаної ознаки, однак з високими показниками продуктивності посівів;

– вміст хлорофілу слабо впливає на продуктивність посівів (+18 кг/га на одиницю N-тестера);

– 1 додатковий день вегетаційного періоду підвищує урожайність на 0,250 т/га;

– найвища регресія – за стійкістю до пірикуляріозу (у середньому по рокам +2,646 т/га за 1 бал стійкості), при цьому вплив цієї величини на урожайність зростає у роки з епіфітотій ним розвитком збудника захворювання, наприклад, у 2010 році – $b_{yx}=6,427$);

– 1% склоподібності підвищує вихід крупи на 0,027%;

– 1% плівчастості також підвищує урожайність на 0,461 т.

Очевидно, що у відповідності до задач виробництва сорти рису мають різне призначення: поперше, (з метою оптимального використання площі рисових зрошувальних систем) у структурі посівних площ повинні мати місце ранньостиглі сорти (придатні як попередник для озимих культур), по-друге, рисова зрошувальна система повинна давати максимальний вихід своєї прямої продукції, тобто зерна

рису. Тобто, модель сорту рису повинна бути диференційована за тривалістю вегетаційного періоду.

Виділенні основні показники для створення моделі сорту рису: морфо-анатомічні, фізіолого-біологічні, урожайності та її елементів, технологічні та біохімічні якості зерна і круп. Для порівняння мо-

делі сорту рису використовуються районовані сорти Україна-96 та Престиж.

Рекомендовані параметри моделі сорту рису в умовах Півдня України для різних груп стиглості (табл. 2).

Таблиця 2 – Параметри моделі сорту рису для умов півдня України (2007-2011 рр.)

Показник	Параметри сорту рису			
	Україна -96	Модель	Престиж	Модель
1. Урожайність, т/га				
Середня врожайність, т/га	8,5	9,0-9,5	7,5	8,0
2. Структура урожаю:				
Число колосків у волоті, шт.	172-185	195-200	130-140	160-170
Число зерен у волоті, шт.	154-165	175-180	110-120	145-150
Маса 1000 зерен, г	32,0-32,6	31,0-31,5	28,0-28,5	28,5-29,0
Продуктивність волоті, г	3,3-3,5	3,8-4,3	2,8-3,2	3,5-3,7
Продуктивна куцистість, шт.	3,0-2,5	2,5	2,0-2,5	2,0
Відношення зерно: біомаса	1:2	1:2,5	1:2	1:2
3. Ознаки рослин у посіві:				
Довжина стебла, см	102,9-104,0	100,0-105,0	75,0-80,0	90,0-95,0
Площа двох верхніх листків	40,0-45,0	45,0-48,0	35,0-38,0	40,0-42,0
Співвідношення параметрів прапорцевого листка	1:12,5	1:10	1:10,5	1:10
Зернова продуктивність фотосинтезу, мг/см ²	80,0-82,4	78,0-80,0	85,0-90,0	85,0-90,0
Вміст хлорофілу у двох верхніх листках, од. N-тестера	565	575	475	520-530
Діаметр 2-го міжвузля, мм	5,7	6,0	4,5	5,5-6,0
Довжина 2-го міжвузля, см	20,7	21,0	12,5	12,0-12,0
Стійкість до вилягання, %	Висока	Висока	Висока	Висока
Стійкість до обсіпання	Висока	Висока	Висока	Висока
4. Біологічні особливості рослин				
Тривалість періоду вегетації, діб	117	120-122	103	105-107
Стійкість до пірикуляріозу, бал	5	9	5	9
5. Якість урожаю				
Склоподібність, %	96-98	100	92-94	>96
Тріщинуватість, %	2-6	0-2	12-16	<8
Вихід цілого ядра, %	90,7-92,0	92,0-93,0	84,5-87,5	88,0-90,0
Вихід круп, %	68,8-69,5	69,5-70,0	68,5-69,0	69,5-70,0

Специфічною особливістю середньостиглих сортів рису є збільшення показника зернової продуктивності фотосинтезу, який негативно впливає на реалізацію потенціалу продуктивності. Це означає зменшення площі листової поверхні, яка забезпечує одиницю продуктивності досліджуваних сортів. У принципі, це явище є негативним, враховуючи інтенсивну технологію вирощування рису у більшості господарств України.

Висновки: У селекційній роботі для визначення моделі сорту потрібно враховувати параметри елементів продуктивності, морфологічні ознаки, що впливають на орієнтацію прапорцевого листка та довжину стебла, підвищення вмісту хлорофілу у листі, потовщення та вкорочення 2-го міжвузля та підвищення стійкості до хвороб, оптимізацію значень показників, які відповідають за якість зерна рису (склоподібність, тріщинуватість, плівчастість та ін.).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Орлюк А.П. Теоретичні основи селекції рослин / А. П. Орлюк. – Херсон: Айлант, 2008. – 570с.
2. Орлюк А. П. Селекція і насінництво рису / А. П. Орлюк, Р.А. Вожегова, М.І. Федорчук. – Херсон.: Айлант, 2004 – 250 с.
3. Ляховкин А.Г. Идеатипы рисових сортов и агроэкосистем с новым уровнем урожайности / А.Г. Ляховкин // Северный рис. – Ростов-на-Дону, 2004, с.143-156.
4. Орлюк А. П. Физиолого-генетическая модель сорта озимой пшеницы / А. П. Орлюк, А.А. Корчинский. – Вища школа, 1989. – 72с.
5. В.А. Дзюба // Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. – М.: Колос, 1975. – с. 267-275.
6. Методика опытных работ по селекции, семеноведению и контролю за качеством семян риса.- Краснодар.-1972.- 155 с.

УДК 633.1:631.527

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ, ЩО ПОХОДИТЬ ВІД *TRITICUM EREBUNI*, *TRITICUM DICOCOIDES* ТА *TRITICUM TAUSCHII* ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ НА ГРУПОВУ СТІЙКІСТЬ ДО ФІТОПАТОГЕНІВ ТА ІНШІ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННІ ОЗНАКИ

А.Ф. ГОРАШ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення

Постановка проблеми. В умовах сучасного інтенсивного сільськогосподарського виробництва, не зважаючи на великі успіхи у селекції, збудники хвороб є вагомим фактором, що обмежує зростання валових зборів рослинницької продукції [1, 2]. У світі від збудників хвороб втрачають урожай пшениці щорічно становлять близько 14,1%. У роки епіфітотії ці показники значно зростають [1].

Створення стійких сортів — визнаний у всьому світі найбільш ефективний, економічно обґрунтований і досконалий, з погляду охорони навколишнього середовища, метод захисту рослин [3–5]. Але створення таких сортів є досить складною справою, що вимагає глибоких знань біології, генетики вірулентності патогенів та стійкості рослин, закономірностей їх взаємовідношення у системі рослина — патоген [1, 6].

Стан вивчення проблеми. Спроби селекції на групову стійкість пшениці до збудників основних хвороб здійснюються науковцями провідних країн світу, у тому числі й вітчизняними. Проте, ці дослідження проводяться у різних екологічних зонах, розділені проміжками часу, часто досліди прив'язані до природних чи слабких штучних фонів, що здебільшого не дає об'єктивної і достовірної інформації. Останнім часом в Україні створено ряд стійких сортів озимої пшениці, які інтенсивно впроваджуються у виробництво, але проблема групової стійкості ще далека до повного розв'язання. Складність селекції на імунітет є у тому, що часто маючи достатню стійкість до збудника певної хвороби сорт все одно уражується збудником іншої, втрачаючи врожайність та потребуючи пестицидного захисту. Таким чином, селекція на стійкість до окремих хвороб не відповідає вимогам аграріїв, так як не вирішує питання ні економіки, ні екології виробництва. Вирішити питання можна тільки шляхом впровадження сортів, які мають групову стійкість до збудників основних хвороб у регіоні майбутнього районування сорту.

В Селекційно-генетичному інституті створено лінії 98/06, 99/06, 350/06, 352/06, 144/07 з груповою стійкістю до збудників борошнистої роси, бурої, жовтої та стеблової іржі твердої сажки та фузаріозу. Стійкість до збудників хвороб походить від *Triticum erebuni* та Амфідиплоїда 4 (*Triticum dicoccooides* x *Triticum tauschii*). Вони отримані в результаті схрещування *Triticum erebuni* з сортами: Обрій, Од. 162, Українка одеська² створено лінії 98/06, 99/06, 350/06, 352/06. Від схрещування Амфідиплоїда 4 з Альбатросом одеським² лінія 144/07.

Завдання і методика досліджень. Мета дослідження: встановити можливість використання ліній пшениці 98/06, 99/06, 350/06, 352/06 та 144/07, які отримані від схрещування сортів селекції СГ1 з *Triticum erebuni*, а також з Амфідиплоїдом 4 (*Triticum dicoccooides* x *Triticum tauschii*) в якості донорів групової стійкості щодо збудників основних хвороб, поширених в степовій зоні України, а також дослідження їх

селекційної цінності за господарсько-біологічними ознаками та властивостями.

Для досягнення визначеної мети вирішували наступні задачі:

– дослідити ступінь стійкості ліній та гібридів до рас та популяцій збудників основних хвороб в ювенільній та в фазі дорослої рослини, застосовуючи штучні роздільні та комбіновані інфекційні фони;

– методом гібридологічного аналізу фітопатологічного тесту з використанням тест-набору диференціаторів рас патогенів визначити генетичну детермінацію стійкості досліджуваних ліній до збудників борошнистої роси, бурої, стеблової іржі та твердої сажки;

– встановити можливість використання ліній 98/06, 99/06, 350/06, 352/06, 144/07 в якості донорів групової стійкості;

– провести добір рослин з груповою стійкістю до збудників (борошнистої роси, бурої та стеблової іржі, твердої сажки) та оцінку за елементами структури урожаю рослин в F₂ та їх нащадків F₄ у порівнянні з їх батьківськими формами;

– дослідити характер успадкування елементів продуктивності гібридами пшениці з груповою стійкістю;

– виділити форми з груповою стійкістю до збудників хвороб та іншими господарсько цінними ознаками для подальшого їх використання у селекційній роботі.

Фітопатологічні оцінки стійкості рослин до збудників хвороб проводили за загальноприйнятими методиками [6–7]. Гібридологічний аналіз стійкості до фітопатогенів проводили за загальноприйнятими методиками [8–9].

Характер успадкування кількісних ознак визначали за формулою F.C. Petr, K.J. Frey [10]:

$$hp = \frac{F_n - MP}{HP - MP},$$

де: HP – більша ознака батьківської форми;

MP – середня ознака обох батьківських форм;

F_n – середня величина ознаки у гібридів n-покоління;

hp – ступінь фенотипового домінування.

Результати досліджень. Використовуючи штучні комбіновані та роздільні інфекційні фони встановлено, що лінії 98/06, 99/06, 350/06, 352/06 стійкі та високостійкі до збудників борошнистої роси, бурої, стеблової та жовтої іржі, твердої сажки (бал 7–9). Лінія 144/07 стійка до збудників бурої, стеблової іржі, твердої сажки та фузаріозу (бал 7–9).

Методом гібридологічного аналізу досліджено, що стійкість ліній 98/06, 99/06, 350/06, 352/06 контролюється домінантними генами, до збудників борошнистої роси, бурої та стеблової іржі — двома комплементарними, до збудника твердої сажки — одним незалежним геном. Стійкість лінії 144/07 контролюється домінантними генами, до збудників бурої та стеблової іржі — двома комплементарними, твердої

сажки — одним незалежним геном. Вважаємо, що виявлені гени стійкості до вищезазначених хвороб походять від *Triticum erebuni* та Амфідиплоїда 4, так як в родословній присутні тільки ті сорти пшениці, що ефективних *Lr*, *Sr*, *Pm* та *Bt*-генів стійкості не мають. Виявленим генам стійкості присвоєні тимчасові символи: генам стійкості до борошнистої роси, що походять від *Triticum erebuni* — *PmTe1*, *PmTe2*, генам стійкості, до бурої та стеблової іржі — *LrTe1*, *LrTe2* и *SrTe1*, *SrTe2*, генам стійкості до твердої сажки — *BtTe1*. Генам стійкості від Амфідиплоїда 4 — *LrAd1*, *LrAd2*, *SrAd1*, *SrAd2* та *BtAd1* [11–13].

Для встановлення можливості використання вищеперелічених ліній в якості донорів групової стійкості вивчено взаємодію генів стійкості між собою. Визначення зчеплення або незалежної дії *Lr*, *Sr*, *Pm*, *Bt*-генів ліній пшениці 98/06, 99/06, 350/06, 352/06 та 144/07 вивчали методом гібридологічного аналізу популяцій гібридів F_2 від схрещування цих ліній зі

сприйнятливими сортами. У популяціях гібридів F_2 на комбінованому інфекційному фоні бурої та стеблової іржі співвідношення стійких рослин до сприйнятливих як окремо до кожної хвороби так і одночасно до двох хвороб достовірно відповідало теоретично очікуваному співвідношенню 9:7 (табл. 1). Що свідчить про те, що у ліній пшениці 98/06, 99/06, 350/06, 352/06, 144/07 *Lr* та *Sr*-гени стійкості зчеплені. Відстань між *Lr* та *Sr*-генами становить: у лінії 98/06 — 1,35 сМ, 99/06 — 2,04 сМ, 350/06 — 3,45 сМ, 352/06 — 3,50 сМ, 144/07 — 3,45 сМ.

Для визначення взаємодії генів стійкості між собою провели фітопатологічну оцінку рослин F_2 на комбінованих штучних інфекційних фонах: бура іржа — тверда сажка, стеблова іржа – тверда сажка, бура іржа та борошниста роса. Співвідношення стійких та сприйнятливих рослин, достовірно свідчить, що зчеплення між генами *Lr*, *Sr*, *Pm* та *Bt* не спостерігається.

Таблиця 1 – Гібридологічний аналіз на зчеплення генів стійкості бурої та стеблової іржі

Комбінація схрещування	Співвідношення стійких та сприйнятливих фенотипів у популяції F_2								χ^2	P
	фактичне розчеплення				теоретичне розчеплення					
	Бур-R Ст-R	Бур-R Ст-S	Бур-S Ст-R	Бур-S Ст-S	Бур-R Ст-R	Бур-R Ст-S	Бур-S Ст-R	Бур-S Ст-S		
98/06 x Вдала	88	0	2	60	84	0	0	66	0,6	0,25-0,50
99/06 x Скарбниця	84	2	1	63	84	0	0	66	0,1	0,50-0,75
350/06 x Косовиця	86	3	2	59	84	0	0	66	0,7	0,25-0,50
352/06 x Скарбниця	85	1	4	58	83	0	0	65	0,7	0,25-0,50
144/07 x Скарбниця	88	3	2	57	84	0	0	66	1,3	0,25-0,50

Примітка: Бур-R — рослини стійкі до бурої листової іржі; Ст-R — рослини стійкі до стеблової іржі;

Бур-S — рослини сприйнятливі до бурої листової іржі; Ст-S — рослини сприйнятливі до стеблової іржі.

Гібриди з груповою стійкістю досліджували за елементами структурного урожаю в F_2 та F_4 у порівнянні з їх батьківськими формами. У всіх п'яти комбінаціях за показниками більшості ознак елементів структури урожаю гібриди перевищували або знаходилися на рівні кращої батьківської форми.

Характер успадкування елементів продуктивності гібридами пшениці з груповою стійкістю свідчить, що продуктивна кущистість, довжина головного колосу, кількість колосків у колосі, кількість зерен у колосі, маса зерна з головного колосу, кількість зерен з головного колосу, маса зерна та кількість зерен з рослини успадковувалися в усіх комбінаціях F_2 переважно за типом зверхдомінування або домінування. Висота рослин характеризувалася проміжним ти-

пом успадкування або негативним домінуванням. Маса 1000 зерен успадковувалася за типом проміжного успадкування чи зверхдомінування.

Як правило лініям від міжвидової гібридизації, що походять від диких форм дуже часто разом з господарсько цінними ознаками передається ряд генів, що визначають високорослість. В нашому випадку навпаки спостерігається від проміжного до негативного домінування. У лінії 350/06 спостерігалось проміжне домінування ознаки (0,3), у решті ліній 98/06, 99/06, 352/06 і 144/07 ступінь домінування від'ємний від -06 до -24,4 (табл. 2). Отримані результати свідчать про те, що у гібридів в детермінації ознаки — висота рослин переважають рецесивні гени.

Таблиця 2 – Успадкування висоти рослин (F_2 , 2009 р.)

Комбінація схрещування, батьківські форми	Висота рослин ($\bar{x} \pm S\bar{x}$), см.				h_p	Гібрид у відсотках до батьківських форм	
	$\text{♀}P_1$	$\text{♂}P_2$	F_2	НІР ₀₅		♀	♂
98/06x Вдала	80,1±2,58	91,7±2,22	81,9±1,46	4,5	-0,7	102,21	89,28
99/06 x Скарбниця	81,9±2,07	88,8±2,75	83,3±2,11	4,5	-0,6	98,86	90,28
350/06 x Косовиця	75,9±1,83	86,3±1,89	82,5±1,58	3,9	0,3	108,74	95,6
352/06 x Скарбниця	78,6±1,49	88,8±2,75	72,8±1,01	3,9	-2,1	92,72	82,04
144/07 x Скарбниця	88,7±3,71	88,8±3,71	87,8±2,91	6,5	-24,1	98,99	98,9

Відібрані рослини з груповою стійкістю у гібридних популяціях F_2 у гібридів від комбінацій схрещування 98/06xВдала, 99/06xСкарбниця, 350/06xКосовиця, 352/06xСкарбниця, 144/07xСкарбниця за кількістю колосків головного колосу в усіх досліджуваних комбінаціях переважали обидві батьківські форми. Ступінь фе-

нотипового домінування становив від 2,0 до 6,5 (табл. 3). Отримані результати свідчать, про те, що у гібридів в усіх комбінаціях, що досліджувалися, ознака — кількість колосків головного колосу успадковувалася за типом позитивного зверхдомінування.

Таблиця 3 – Успадкування кількості колосків головного колосу в (F₂, 2009)

Комбінація схрещування, батьківські форми	Кількість колосків головного колосу ($\bar{x} \pm Sx$), шт.				h _p	Гібрид у відсотках до батьківських форм	
	♀P ₁	♂P ₂	F ₂	HIP ₀₅		♀	♂
98/06xВдала	19,6±0,58	20,6±0,43	23,3*±0,37	1,0	6,5	119,05	113,27
99/06xСкарбниця	20,8±0,63	19,8±0,62	22,4*±0,33	0,9	4,39	107,95	113,26
350/06xКосовиця	20,0±0,60	18,7±0,53	22,8*±0,38	1,1	5,2	114,0	122,14
352/06xКосовиця	20,9±0,59	19,8±0,62	22,0*±0,73	1,2	3,0	105,32	111,24
144/07xСкарбниця	16,8±0,80	19,8±0,62	21,2*±0,53	1,4	2,0	126,19	107,19

*достовірно на 5% рівні значущості

Важливим елементом продуктивності є маса 1000 зерен. У відібраних гібридів F₂ з груповою стійкістю ознака — маса 1000 зерен успадковувалася від проміжного домінування до зверхдомінування

(табл. 4). В детермінації ознаки — маса 1000 зерен не спостерігалось чіткого домінування, що свідчить про наявність значного числа рецесивних генів.

Таблиця 4 – Успадкування маси 1000 зерен (F₂, 2009 р.)

Комбінація схрещування	Маса 1000 зерен ($\bar{x} \pm Sx$), г.				h _p	Гібрид у відсотках до батьківських форм	
	♀P ₁	♂P ₂	F ₂	HIP ₀₅		♀	♂
98/06xВдала	40,6±1,32	32,8±1,61	42,4*±1,05	2,6	1,5	104,41	129,4
99/06xСкарбниця	38,2±0,82	35,4±0,74	37,1±1,32	1,7	0,3	97,23	105,02
350/06xКосовиця	34,0±0,64	40,6±0,59	41,9*±0,65	1,3	1,3	123,09	103,26
352/06xКосовиця	31,7±0,88	35,4±0,74	38,6*±1,38	1,8	2,8	121,57	109,17
144/07xСкарбниця	36,6±1,67	35,5±0,74	37,7±0,85	2,4	2,8	103,06	106,65

*достовірно на 5% рівні значущості

На основі схрещування ліній 98/06, 99/06, 350/06, 352/06, 144/07 зі сортами Вдала, Скарбниця, Косовиця створено ряд ліній 139/11, 164/11, 186/11, 233/11, 236/11, 240/11, 285/11, 287/11, 307/11, 314/11, 342/11, що мають стійкість до групи хвороб. За урожайністю зерна лінії 139/06, 186/11, 342/11 достовірно перевищують стандарт, 307/11 та 285/11 мають показники на рівні стандарту. За вмістом білку у зерні лінії 164/11, 287/11, 285/11 перевищують стандарт Вікторію одеську. Решта ліній за цим показником знаходиться на рівні стандарту. За седиментацією муки лінії 164/11, 233/11, 287/11, 307/11, 314/11 знаходилися на рівні стандарту сорту Вікторія [14].

Висновки та пропозиції. Лінії 98/06, 99/06, 350/06, 352/06 є джерелами стійкості щодо збудників бурої, стеблової іржі, борошністої роси та твердої сажки. Методом гібридологічного аналізу встановлено, що стійкість контролюється домінантними генами, до збудників бурої, стеблової іржі, борошністої роси — двома комплементарними генами. До збудника твердої сажки — одним домінантним геном. Лінія 144/07 є джерелом стійкості до збудників бурої, стеблової іржі, твердої сажки та фузаріозу. Стійкість до збудників бурої, стеблової іржі контролюється двома комплементарними генами, до збудника твердої сажки — одним геном. Гени стійкості ліній пшениці 98/06, 99/06, 350/06, 352/06 походять від *Triticum erebuni*, 144/07 — від Амфідиплоїда 4. Вони являються новими та високоефективними.

Досліджено, що у лінії озимої пшениці 98/06, 99/06, 350/06, 352/06 та 144/07 *Lr* та *Sr*-гени тісно зчеплені. Зчеплення цих генів з *Pm* та *Vt*-генами не відмічено. Досліджено, що лінії 98/06, 99/06, 350/06, 352/06 є донорами стійкості до збудників бурої, стеблової іржі, борошністої роси та твердої сажки. Лінія 144/07 є донором стійкості до збудників бурої, стеблової іржі та твердої сажки.

Кількісні ознаки елементів продуктивності колосу, що визначають урожайність зерна пшениці: про-

дуктивна куцистість, кількість зерен та колосків з головного колосу, маса зерна з головного колосу, кількість зерен з рослини, маса 1000 зерен успадковуються в усіх п'яти комбінаціях схрещування переважно за типом позитивного домінування чи зверхдомінування. Генетична основа стійкості та характеристика гібридів F₂, F₄ за основними показниками елементів структури урожаю свідчить про те, що лінії 98/06, 99/06, 350/06, 352/06, 144/07 є цінним селекційним матеріалом що поєднує стійкість до групи хвороб та господарсько цінні ознаки.

Від схрещування ліній 98/06, 99/06, 350/06, 352/06, 144/07 зі сортами Скарбниця, Вдала, Косовиця та доборів методом Педігрі в F₂-F₄ виділено лінії 139/11, 164/11, 186/11, 233/11, 236/11, 240/11, 285/11, 287/11, 307/11, 314/11, 342/11, що характеризуються стійкістю до групи збудників хвороб пшениці та господарсько цінними ознаками.

При селекції на стійкість до хвороб рекомендуємо:

1. *Triticum erebuni* та Амфідиплоїд 4 використовувати як джерела нових генів стійкості до групи хвороб.

2. Лінії озимої м'якої пшениці 98/06, 99/06, 350/06, 352/06, 144/07 та створені за їх основи лінії 139/11, 164/11, 186, 233/11, 236/11, 240/11, 285/11, 287/11, 307/11, 314/11, 342/11 використовувати донорами групової стійкості у створенні нового вихідного матеріалу та сортів пшениці.

Перспектива подальших досліджень. Планується провести дослідження вищепредставлених ліній до збудників піренофорозу, летючої сажки, генетики стійкості до жовтої іржі. Визначити локалізацію нових генів в хромосомі та знайти молекулярні маркери цих генів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабаянц О.В. Імунологічна характеристика рослинних ресурсів пшениці та обґрунтування генетичного захисту

- від збудників хвороб грибної етіології у степу України / О.В. Бабаянц // Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук. Спец. 06.01.11 – фітопатологія. — Київ, — 2011. — 328 с.
2. Давоян Р.О. Использование генофонда дикорастущих сородичей в улучшении мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. / Р.О. Давоян. Дис. д-ра биол. наук: 06.01.05. — М.: РГБ. — 2006. — 296 с.
 3. Лісовий М.П. Проблеми генетики стійкості рослин до збудників хвороб та шляхи їх вирішення / М.П. Лісовий // Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва: Матеріали міжнар. конф. до 80-річчя від заснування Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. — Харків, 2001. — С.280–285.
 4. Дубовий В.І. Селекція озимої пшениці за стійкістю проти збудників основних хвороб з використанням штучного комплексного інфекційного фону патогенів / В.І. Дубовий, В.В. Кириленко, В.Я. Сабатин, М.П. Лісовий, В.П. Федоренко // Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України. — К., 2007. — С. 178–179.
 5. Євтушенко М.Д. Імунітет рослин / М.Д. Євтушенко, М.П. Лісовий, В.К. Пантелеєв, О.М. Слісаренко — К.: Колобів, 2004. — 303 с.
 6. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням / [Л.Т. Бабаянц, А. Мештерхази, Ф. Вехтер и др.] — Прага, 1988. — 321 с.
 7. Гешеле Э.Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур / Э.Э. Гешеле. — Одесса, 1971. — С. 100-112.
 8. Лобашев М.Е. Генетика [Генетический анализ]. — 1967. — С. 103-177.
 9. Тоцький В.М. Генетика [Генетичні основи селекції] / В.М.Тоцький — Одеса «Астропринт», 2008. — С. 563-607.
 10. Petr F.C. Genotypic correlations, dominance, and Heritability of quantitative characters in oats / F.C. Petr, K.J. Frey // Crop Science, 1966. — V.6 — N3 — P. 259–261.
 11. Бабаянц О.В. Генетическая детерминация устойчивости пшеницы к *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici*, происходящая от *Aegilops cylindrica*, *Triticum erebuni*, Амфидиплоида 4 / О.В. Бабаянц, Л.Т. Бабаянц, А.Ф. Гораш, А.А. Васильев, В.А. Трасковецкая, В.А. Палясный // Зб. наук. пр. СГІ – НЦНС. – Одеса, 2010. – Вип. 16 (56). – С. 185–202.
 12. Бабаянц О.В. Генетическая детерминация устойчивости пшеницы к *Blumeria graminis* (DC) Speer f. sp. *tritici*, происходящая от видов *Aegilops* и *Triticum erebuni* / О.В. Бабаянц, Л.Т. Бабаянц, В.А. Трасковецкая, А.Ф. Гораш, В.А. Палясный, А.А. Васильев // Зб. наук. праць СГІ – НЦНС. – Одеса, 2011. – Вип. 17. (57). – С. 30–40.
 13. Бабаянц Л.Т. Генетическая детерминация устойчивости пшеницы к *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, происходящая от *Aegilops cylindrica*, *Triticum erebuni* и Амфидиплоида 4 / О.В. Бабаянц, Л.Т. Бабаянц, В.А. Трасковецкая, А.Ф. Гораш, В.А. Палясный, А.А. Васильев // Цитология и генетика. – 2012. – №1. – С.10–17.
 14. Гораш А.Ф. Іноваційний вихідний селекційний матеріал, що поєднує групову стійкість до збудників хвороб з іншими господарсько цінними ознаками і властивостями / А.Ф. Гораш // Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та тенденції розвитку аграрної науки у 21 столітті». — Львів, 2012. — С. 74–77.

УДК 631.526:633.11:631.6

ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ НА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Л.В. ШАПАРЬ
Н.Д. КОЛЕСНИКОВА

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Головним завданням насінництва є створення та розробка системи відповідних заходів для реалізації генетичного потенціалу, який закладено у сорті. У насінні зосереджені всі спадкові ознаки і властивості сорту, ступінь реалізації яких залежить від факторів навколишнього середовища і норми реакції генотипу на ці фактори. На півдні України, де головними лімітуючими факторами є дефіцит вологи в ґрунті та низька відносна вологість повітря, зрошення надає можливість не тільки підвищити насінневу продуктивність сортів пшениці озимої, але й значно поліпшити якість насіння. Чисельними дослідженнями і виробничою практикою підтверджено, що використання якісного сортового насіння забезпечує підвищення урожайності на 20-30% і є важелем впливу на врожайність та валові збори сільськогосподарських культур. Для максимальної реалізації урожайного потенціалу сорту необхідні дослідження, які присвячені вивченню біологічних аспектів підвищення посівних якостей та врожайних властивостей насіння [1].

Стан вивчення проблеми. У комплексі властивостей насіння виділяються дві основні групи: біологічні та фізико-механічні [2]. До біологічних властивостей насіння відносяться фізіологічні, біохімічні, генетичні особливості, а також ознаки, які характеризують процес проростання насіння (це посівні властивості). Урожайні властивості насіння визначаються у їх потомстві. Фізико-механічні властивості насіння широко використовуються у практиці насінневого ко-

нтролю, післязбиральної обробки та зберігання насіння. До них належить форма, характер поверхні, площа поверхні, маса, скловидність, забарвлення парусність, гігроскопічність, сипучість, питома вага тощо. Ці ознаки тісно пов'язані з біохімічним складом насіння і в значній мірі обумовлюють його посівні та урожайні властивості.

Сортування насіння за розмірами і масою не нормується певним показником, тому що ці ознаки дуже змінюються залежно від сортових особливостей та умов вирощування.

Крім виділення крупного і повноцінного насіння, рекомендують проводити сортування за розміром та вирівняністю. Партія вважається вирівняною, якщо основна маса насіння (не менше 80%) лишається на двох суміжних решетах. Під вирівняністю насіння розуміють однорідність його переважно за розміром. Вирівняне за розміром і масою зерно дає рівномірні сходи, а при переробці – продукцію кращої якості.

В науковій літературі часто наводяться дані про те, що використання для сівби середніх та крупних насінин призводить до позитивних результатів і високий зв'язок виповненості зі щільністю насінин може бути об'єктивним критерієм оцінки біологічної повноцінності насіння [3, 4]. Також відомо, що при великій масі 1000 насінин, вони мають і велику щільність [5]. Енергія проростання і схожість у крупних насінин вищі, потомство від таких насінин більш стійке до несприятливих факторів довкілля, краще реагує на високий агрофон і таким чином забезпечує більш висо-

ку урожайність [6]. Значення крупного насіння для урожайних властивостей залежить також і від еколого-географічної зони. Відомо, що недостатня вологість ґрунту у степових районах вимагає більш глибокого посіву насіннєвого матеріалу і за таких умов перевагу мають більш крупні насінини, які формують більш довгий колеоптіль [7]. Деякими дослідженнями встановлено, що існує лише певна тенденція позитивного впливу посівних якостей на урожайні властивості насіння і не слід нехтувати досить сильним впливом сили росту і польової схожості [8, 9]. Одно-рідна за розміром зернівок фракція насіння при проростанні дає різні за величиною паростки [10].

Таким чином, зважаючи на не однаковість даних в науковій літературі, для насінництва пшениці озимої важливе теоретичне і практичне значення має інформація про розміри насінин, адже за розмірами відбувається сортування насіннєвого матеріалу. Завдяки цьому визначається вихід однорідного насіння, його посівні і урожайні якості, доцільність роздільного висіву фракцій, нормований відбір високоврожайного насіння.

Завдання та методика досліджень. Дослідження проводилися протягом 2011-2012 рр. в Інституті зрошувального землеробства НААН. Завданням досліджень було визначення і аналіз відбору фракцій насіння пшениці м'якої озимої, найкращих за всіма біологічними показниками, кількість цього насіння в партії; обґрунтування змін якості насіннєвого матеріалу залежно від сортових особливостей та умов вологозабезпечення.

Якісні показники насіння визначалися згідно державних стандартів на сортові і посівні якості насіння [11].

Об'єктом досліджень було насіння, вже відомих (Херсонська 99, Херсонська безоста) та нових (Овідій, Благо) сортів селекції Інституту зрошувального землеробства НААН.

Визначали натуру зерна, вологість, масу 1000 насінин, скловидність, схожість та фракційний склад насіння (виділено фракції: 2,6; 2,2; 1,8 мм). Відбір насіння проводили з двох варіантів – вирощені на зрошенні і в богарних умовах. Попередники в умовах зрошення – картопля, в умовах богари – чорний пар. Технологія вирощування пшениці озимої загальнопримінна для умов півдня України [12, 13].

Результати досліджень та їх обговорення. Маса зерна певного об'єму (натура) – один із найбільш давніх показників якості зерна, яким користувалися в хлібній торгівлі з часів Древньої Греції та Риму.

Відомо [14], що насіння пшениці м'якої озимої одержане на зрошенні мало більш високі показники натуре зерна, це було підтверджено і нашими дослідженнями також (табл.1).

Таблиця 1 – Натура зерна пшениці озимої

№п/п	Сорт	Зрошення, г	Без зрошення, г
1	Херсонська 99	812,1	798,6
2	Херсонська безоста	790,1	787,6
3	Благо	787,5	807,1
4	Овідій	814,6	784,8

Дані показники свідчать, що величина натуре залежить від умов вирощування. Зрошення у більшості сортів призводить до збільшення цього показника.

Маса 1000 зерен один із важливих показників, що характеризує властивості зерна: технологічну цінність та якість посівного матеріалу, крупність насіння, що являється основою для оцінки властивостей зерна.

Розмір зерна і частку в партії визначали просіюванням нависки зерна через набір решіт з довгастими отворами з інтервалом у 0,2 мм і поділом її на фракції за розміром, мм: 2,6; 2,2; 1,8. Чисте насіння зважували окремо з кожного решета та визначали частку.

В таблиці 2 наведено аналіз фракційного складу насіння сортів пшениці озимої на зрошенні та в богарних умовах.

В результаті аналізу встановлено, що за показником маси 1000 насінин, в умовах зрошення, перевагу мав сорт Херсонська 99 (фракція 2,6 мм) – 43,6 г, у сортів Овідій, Благо, Херсонська безоста цей показник склав відповідно 42,6 г, 41,0 г і 40,8 г. В богарних умовах ці показники значно нижчі, проте сортовий розподіл зберігається: у сорту Херсонська 99 маса 1000 зерен склала 40,6 г. У сортів Овідій, Благо, Херсонська безоста відповідно – 37,2, 35,7, 36,0 г.

Таким чином, на двох фонах вирощування найбільша маса 1000 насінин встановлена у сорту Херсонська 99, другу позицію займає сорт Овідій.

За фракційним розподілом максимальний вихід насіння розміру 2,6 мм в умовах зрошення показав сорт Овідій – 89%, сорти Херсонська безоста, Херсонська 99 і Благо – відповідно 82%; 80,6%; 65,5%. У сорту Благо значною виявилася фракція насіння 2,2 мм – 31,3%.

В богарних умовах перевагу за максимальною кількістю насіння фракції 2,6 мм також мав сорт Овідій – 68,1%, у сортів Херсонська безоста, Херсонська 99 і Благо – відповідно 57,5%; 46,5%; 45,9%.

Слід зазначити, що в умовах богари значно підвищується процентний вміст середньої фракції – 2,2 мм, яка коливається по сортах від 40,7% (Херсонська безоста), до 46,3% (Херсонська 99). У сорту Овідій частка фракції 2,6 мм значно перевищувала фракцію 2,2 мм і складала 68,1; 29,5% відповідно.

При вирощуванні в богарних умовах значно збільшується вміст фракції розміром 1,8 мм – від 13,9% (сорт Благо) до 15,4% (сорти Овідій і Херсонська безоста). Для порівняння в умовах зрошення даний показник коливався в межах від 1,2% (Херсонська безоста) до 3,2% (Благо).

Біометричний аналіз показав, що на зрошенні одержане зерно на 89-90% належить до фракцій 2,2-2,6 мм. Вочевидь, що таке зерно дозволяє висівати його на більшу глибину 6-8 см. Саме на такій глибині знаходиться вологий ґрунт після проведення передпосівної культивування, навіть на парах, а крупніше за фракцією, добре виповнене насіння потенційно підвищує вірогідність дружніх, своєчасних і рівномірних сходів та підвищення врожайності зерна.

Також показником добрих сходів є енергія проростання та лабораторна схожість. Агрономічне значення енергії проростання насіння важливіше, ніж лабораторна схожість. Вона дає більш ясне уявлення про можливість польової схожості [4, 15]. На польову схожість великий вплив має крупність насіння. Чим більша маса насіння, тим більший запас поживних речовин міститься в ньому і більш міцний паросток може сформуватися. Він легше і швидше пробивається на поверхню ґрунту. Чим крупніше на-

сіння, тим вища сила початкового росту, що, очевидно, зумовлюється більшим запасом поживних речовин і числом корінців, які в інтегральному поєднанні спричиняють підвищення польової схожості насіння

[12, 13]. Чим більша маса 1000 насінин, тим гарантованіше отримання високої польової схожості та максимального врожаю (табл. 3).

Таблиця 2 – Розподіл насіннєвих фракцій сортів пшениці озимої за крупністю

Сорт	Фракції насіння, мм	На зрошенні		Без зрошення	
		% фракції до загальної маси партії	маса 1000 насінин, г	% фракції до загальної маси партії	маса 1000 насінин, г
Херсонська безоста	2,6	82,0	40,8	57,5	36,0
	2,2	16,8	27,0	40,7	22,9
	1,8	1,2	16,0	1,8	15,4
Херсонська 99	2,6	80,6	43,6	46,5	40,6
	2,2	17,6	24,3	46,3	23,7
	1,8	1,8	17,7	7,2	15,2
Овідій	2,6	89,0	42,6	68,1	37,2
	2,2	9,7	24,6	29,5	21,6
	1,8	1,3	18,6	2,4	15,4
Благо	2,6	65,5	41,0	45,9	35,7
	2,2	31,3	23,6	42,9	22,0
	1,8	3,2	15,7	11,2	13,9

Таблиця 3 – Енергія проростання та лабораторна схожість насіння сортів пшениці озимої

Сорт	Фракції насіння, мм	Зрошення		Без зрошення	
		енергія проростання, %	схожість, %	енергія проростання, %	схожість, %
Херсонська безоста	2,6	96	99	95	95
	2,2	90	92	90	90
	1,8	90	90	90	92
Херсонська 99	2,6	96	99	95	95
	2,2	92	98	88	90
	1,8	90	97	88	89
Овідій	2,6	95	100	90	93
	2,2	92	98	90	92
	1,8	91	96	89	92
Благо	2,6	92	100	90	92
	2,2	90	98	88	92
	1,8	88	88	88	92

Енергія проростання та схожість насіння, наведених в таблиці 3, сортів озимої пшениці на зрошенні має переваги в порівнянні з неполивними. У насіннєвої фракції 2,6 мм енергія проростання на зрошенні коливається від 96% (Херсонська безоста) до 92% (Овідій), а без зрошення – 95% (Херсонська безоста) і 90% (Овідій). За ступеневим зменшенням розмірів фракції насіння знижується також енергія проростання і польова схожість. Хоча спостерігається незначне коливання відсотків у богарному варіанті сортів озимої пшениці, проте, це відчутно знижує посівні якості насіння і воно вже не відповідає вимогам державного стандарту (ДСТУ 2240-93). Згідно державного стандарту за показниками сортової чистоти і, особливо, схожості насіння визначають його кондиційність. У пшениці кондиційним вважається насіння, в якому схожість повинна бути не нижчою 92% [11, 12]. Це обумовлено тим, що насіння з низькими показниками потребує підвищення норми висіву і не виправданим збільшенням витрат.

Вологість насіння не є прямим показником якості, але також має важливе значення для зберігання кондиційного насіння. Відомо, що насіння з підвищеною вологістю втрачає схожість. В таблиці 4 приведено дані збиральної вологості насіння сортів озимої пшениці за 2 роки.

Вологість насіння сортів озимої пшениці в середньому коливається від 8,5% (Херсонська безоста), до 8,8% (Овідій). Такі показники вказують, що насіння, як тароване, так і в бурті буде зберігатись без небезпеки зігрівання та пліснявіння.

Таблиця 4 – Вологість насіння сортів озимої пшениці

Сорт	Вологість насіння, %		
	2011 рік	2012 рік	середнє за 2 роки
Херсонська 99	9,4	7,6	8,5
Херсонська безоста	9,7	7,0	8,3
Благо	9,3	7,0	8,1
Овідій	9,8	7,9	8,8

Скловидність посідає також значне місце в показниках якості насіння і залежить від сорту та умов вирощування. Скловидність – це один із показників, що характеризує борошномельні властивості зерна пшениці. Скловидні зерна краще розмелюються, просіваються, із них більший вихід борошна. Структура борошна, частково колір, також залежать від скловидності.

Несприятливі погодні умови 2012 року призвели до істотного зниження продуктивності, але відсоток

скловидності, в порівнянні з 2011 роком, збільшився. Результати досліджень, щодо зміни скловидності досліджуваних сортів пшениці наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Скловидність сортів озимої пшениці

Сорт	Скловидність насіння, %		
	2011 рік	2012 рік	середнє за 2 роки
Херсонська 99	63,0	98,0	80,0
Херсонська безоста	69,0	95,5	82,2
Благо	64,0	97,0	85,0
Овідій	72,0	97,5	84,5

Висновки та пропозиції. Насіння озимої пшениці, яке вирощене в умовах зрошення, має більшу об'ємну масу, енергію проростання, лабораторну схожість. Переваги насіння, яке вирощене на зрошуваних землях, за фізичними і фізіолого-біохімічними властивостями реалізуються в їх підвищеній продуктивності. Велике насіння з крупними зародками має більший запас поживних речовин, дає міцніші сходи, які краще засвоюють ґрунтову вологу і поживні речовини, швидше пробиваються на поверхню ґрунту, а все це впливає на подальший розвиток рослин, їх здатності до виживання та врожайність. Сівба ваговитим і однорідним насінням (вирівняний посівний матеріал) є ефективним засобом підвищення урожайності пшениці м'якої озимої і поліпшення якості насіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Орлюк А.П., Гончаренко О.Л. Науково-методичні засади вирощування високоякісного насіння пшениці м'якої озимої: Науково-методичні рекомендації. – Херсон: Айлант, 2011. – 72 с.

2. Макрушин М.М. Насіннезнавство польових культур. – К.: Урожай, 1994. – 208 с.
 3. Макрушин Н.М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур. – М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.
 4. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. – М.: Колос, 1966. – 464 с.
 5. Мухин В.П., Спиридонов Ю.Я., Мищенко Л.Н. Действие симазина на растения яровой пшеницы и ячменя, выращенные из матрикально разнокачественных семян //Известия ТСХА. – 1993. – № 3. – С. 13-28.
 6. Орлюк А.П., Шапоринська Н.М. Посівні якості і біологічні властивості насіння озимої пшениці залежно від розташування його в колосі //Таврійський науковий вісник. – 2001. – Вип. 20. – С. 11-15.
 7. Орлюк А.П., Базалий В.В. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы. – Херсон. – 1998. – 274 с.
 8. Абрамов В.С. Определение качества семян по силе их роста //Селекция и семеноводство. – 1985. – № 6. – С. 42-43.
 9. Матюшенко Л.В., Весна Б.А. Всхожесть и урожайные свойства семян зерновых культур //Селекция и семеноводство. – 1990. – № 3. – С. 49-51.
 10. Зеленський М.О., Кузьменко М.В., Яценко В.П. та ін. Потенціал стебло-і коренеутворення зернівок різних сортів та гібридів озимої пшениці //Вісник с.-г. науки. – 1981. – № 6. – С. 17-20.
 11. ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості». – К.: Держстандарт України, 2003. – 173 с.
 12. Орлюк А.П., Гончарова К.В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці. – Херсон: Айлант, 2002. – 270 с.
 13. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України: Монографія. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 460 с.
 14. Шелепов В.В., Чебаков Н.П., Вергунов В.А., Кочмарский В.С. //Пшеница: история, морфология, биология, селекция: Научное пособие. – ЗАТ «Мироновская типография», 2009. – С. 324-333.
 15. Орлюк А.П., Жужа О.Д., Усик Л.О. Теоретичні і практичні аспекти насінництва зернових культур: Науковий посібник. – Херсон: Айлант, 2003. – 172 с.: іл.

УДК 635.21:631.526.32:631.53 (477.7)

СОРТИ КАРТОПЛІ ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ДЛЯ НАСІННИЦТВА В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ В СТЕПУ УКРАЇНИ

Л.В. ЧЕРНОХАТОВ
 Інститут картоплярства НААН

Вступ. Найефективніший шлях стабілізації виробництва картоплі та насичення ринку продукцією, що користується підвищеним попитом у споживачів в південному регіоні є максимальне використання генетичного потенціалу сортів. Саме за рахунок сортів, що вирізняються підвищеною адаптивною здатністю в цих умовах, за всіх інших однозначних чинників можна досягти збільшення урожайності до 50%.

Досягненням в цьому напрямку в Степу України присвячено наукові праці Т.Д. Лисенка, О.М. Фаворова, А.Ф. Котова, І.А. Лук'яненко, П. Шкварнікова, М.С. Бойка, І.П. Бугаєвої, О.С. Снігового та інших. [1-7]

Цими роботами встановлено основні технологічні умови формування урожаю та отримання високопродуктивного садивного матеріалу, використання найбільш продуктивних сортів.

Однак багато питань щодо реакції сорту на абіотичні чинники за весняного, літнього садіння та двоврожайної культури за зрошення стосовно врожайності та оптимального строку репродукування

сорту без втрати сортових та посівних якостей сорту залишаються недостатньо вивченими. Ще більшого значення вони набувають щодо визначення в цих умовах генетичного потенціалу нових реєстрованих сортів, з метою послідуочого включення в насінницький процес сортів, яким характерна підвищена загальна адаптивна здатність за щорічних змін погодних умов.

На виконання зазначених умов і були спрямовані дослідження.

Матеріали і методи. Дослідження проводились впродовж 2008-2011 років в ФГ «Чернохатове», Миколаївської обл. в зоні Степу в умовах зрошення. Випробовувались реєстровані сорти селекції Інституту картоплярства. Висаджували елітний насінневий матеріал. При виконанні досліджень керувались «Методичними рекомендаціями щодо проведення досліджень з картоплею. [8,9]

Ґрунти типові для півдня України – темно-каштанові.

Технологія вирощування картоплі – загальноприйнята для умов степової зони.

Для стимуляції проростання свіжозібраних бульб застосовували чотирикомпонентний розчин у складі 1% тіосечовини, 1% родоністого калію, 0,02% янтарної кислоти та 0,005% гібереліну. Садивні свіжозібрані бульби одразу після збирання обмуквали у розчин і висаджували в той самий день.

За період досліджень відзначені різноманітні погодні умови. Так 2008 рік був сприятливим для вирощування картоплі весняного садіння. Умови вегетації для літнього садіння 2009 року були досить складними – жарка погода з незначними опадами та затяжними періодами посухи. У 2010 році склалися сприятливі погодні умови для формування урожаю картоплі весняного садіння, але вкрай високі температури і посуха в середині червня – обумовили ускладнення при отриманні повноцінного урожаю в насадженнях свіжозібраними бульбами. Погодні умови 2011 року були сприятливими як для весняних посадок, так і літніх свіжозібраними бульбами.

Результати і їх обговорення. За весняного садіння за середніми показниками в 2008-2011 роки серед всіх сортів, що випробовувались найбільша врожайність встановлена у сортів Світанок київський (30,2т/га), Тирас (28,0т/га), Водограй (27,6т/га), Серпанок (25,8т/га). Різниця в урожайності за роки досліджень між найвищим і найменшим показником становила по сорту Світанок київський – 0,1-6,7т/га, Тирас – 0-6,4т/га, Водограй – 0,2-9,7т/га, Серпанок – 2,2-6,2т/га. Тобто найбільш стабільні за урожайністю в роки випробування сорти Тирас та Світанок київський.

За літнього садіння свіжозібраними бульбами середня урожайність за роки випробувань сягала у сортів Тирас 20,2т/га, Світанок київський 19,4т/га, Левада 19,1т/га, Скарбниця 18,8т/га, Водограй 18,7т/га; урожайність сортів Мелодія, Карлик-04, Фантазія становила 16,9-17,3т/га. Стабільні за урожайністю в роки випробувань сорти Водограй, Світанок київський. Різниця в урожайності яких між найвищим і найнижчим показником становила відповідно 0,2-1,0 та 1,6-1,8т/га. В той же час в роки досліджень різниця в роки досліджень найбільш урожайного сорту Тирас за середнім багаторічним показником становила 3,7-11,9т/га.

За літнього садіння минулорічними бульбами високою і стабільною урожайністю характеризуються сорти Тирас (24,6т/га), Левада (22,4т/га), Світанок київський (20,5т/га). Урожайність сортів Скарбниця, Фантазія, Водограй становила 20,2-20,3т/га.

За двоврожайної культури в умовах зрошення найбільший збір урожаю за вегетаційний період забезпечують сорти Світанок київський (49,6т/га), Тирас (47,8т/га), Водограй (46,2т/га), Левада (43,1т/га), Серпанок (42,3т/га).

Відносно меншими показниками щодо урожайності, але стабільними в роки досліджень характеризуються сорти Карлик-04 (39,3-43,8т/га), Подолянка (36,6-38,5т/га), Оберіг (35,5-37,5т/га).

Тобто саме наявність зазначених високопродуктивних сортів є основним чинником інноваційного розвитку насінництва, оскільки вони визначаються підвищеною адаптаційною здатністю до природно-кліматичних та фітосанітарних умов степової зони.

При цьому використання різноманітних сортів дозволяє мінімізувати небезпеку підвищення генетичної вразливості насаджень, і як наслідок настання епіфітотії різноманітних хвороб, зокрема вірусних та мікоплазмозних, а також фітофторозу. Зменшується також негативний вплив таких чинників, як надлишок і нестача тепла, посуха, родючість ґрунтів тощо.

Висновки. У насінництві, за умов зрошення треба віддати перевагу сортам, адаптивна здатність яких забезпечує динамічність реакції на лімітуючі чинники природно-кліматичних умов Степу України.

Найбільш продуктивні в умовах зрошення за весняних посадок минулорічними бульбами сорти Світанок київський, Тирас, Водограй; за літнього садіння свіжозібраними бульбами – Тирас, Світанок київський, Левада, Водограй; за літнього садіння минулорічними бульбами – Тирас, Левада, Світанок київський, Скарбниця. Найбільший збір бульб за вегетаційний період при застосуванні двоврожайної культури забезпечують сорти Світанок київський, Тирас, Водограй, Левада, Серпанок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. А.А. Бондарчук Наукові основи насінництва картоплі в Україні/А.А. Бондарчук. – Монографія. – Біла Церква, 2010. – 400с.
2. Фаворов А.М. Летняя посадка картофеля /А.М. Фаворов. М.: (Гос. изд-во с.-х. литературы). – 1952. – 302с.
3. Лысенко Т.Д. Летние посадки картофеля /Т.Д. Лысенко, М.К. Бабак. Тирасполь: гос. изд-во Молдавии. – 1936. – 48с.
4. Шкварников П. Двоврожайная культура картофеля в Крыму /П. Шкварников. Симферополь; Крымиздат. – 1953. – 87с.
5. Бойко М.С. Двоврожайна культура картоплі на зрошенні /М.С. Бойко. Маяк. Одеса, 1976. – 135с.
6. Лук'яненко І.А. Весняне та літнє вирощування картоплі в Степу України /І.А. Лук'яненко, О.П. Чорний. – Дніпропетровськ: Промінь, 1971. – 146 с.
7. Бугаєва І.П. Культура картоплі на півдні України /І.П. Бугаєва, В.С. Сніговий. – Херсон, 2002. – 176 с.
8. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР. – Днепропетровск, 1985. – 113 с.
9. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. – Немішаєве, 2002. – 182 с.

УДК 635.621.4:631.52:631.6 (477.72)

СТВОРЕННЯ НОВИХ СОРТІВ ПАТИСОНА ПРИ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Т.Є. КАТАЄВА – кандидат с.-г. наук, с. н. с.

Л.Д. БОРИСЕНКО – кандидат с.-г. наук, с. н. с.

Донецька дослідна станція Інституту овочівництва і баштництва НААН

Постановка проблеми. Патисон, *Cucurbita pepo* L. var. *melopepo* L., відзначається харчовою

цінністю, високими смаковими якостями, рясним плодуотворенням, відсутнім галуженням та рядом

інших господарських ознак. М'якуш його плодів щільний та хрусткий, а красива і своєподібна форма робить прикрасою столу [7]. Останнім часом, патисон набув широкого розповсюдження в практиці закордонного овочівництва та користується великою популярністю серед споживачів в країнах Заходу. В Україні недостатньо проводиться селекційна робота по патисону. Це пояснюється не лише малим розвитком ринку, але й недостатнім потенціалом його генетичних ресурсів [2]. Тому створення нових сортів є досить актуальним науковим завданням.

Система точного землеробства, до якої відноситься використання мікро поливу (краплинного зрошення) – інноваційна технологія, вона суттєво відрізняється від інших технологій зрошення сільськогосподарських рослин. Використання її забезпечує можливість при мінімумі витрат отримувати максимальний врожай патисона [4].

Стан вивчення проблеми. На початку селекційної роботи по патисону в Державному Реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні був зареєстрований лише один сорт Білі 13, що не задовольняло потреби консервної промисловості та овочівників. Надалі провідними селекційними установами створено сорти Оранжевий та Перлинка, але в умовах Степу України, плоди їх швидко переростають, мають короткий період технічної стиглості та високу ступінь ураження хворобами. Також встановлено, що серед населення України широким попитом користуються білоплідні, ранньостиглі сорти патисона, які дозволяють отримати продукцію коли існує гострий її дефіцит, причому витрати на вирощування культури аналогічні, а ціна на ранню продукцію значно вища. Для того, щоб розширити період постачання плодів у свіжому вигляді та для переробки необхідно створення сортів різних груп стиглості. У зв'язку з цим теоретичні дослідження відносно адаптації і генетики якісних ознак патисона потребують доповнення та роз'яснення.

Завдання і методика досліджень. Метою наукової роботи було створення ранньостиглих, високопродуктивних, транспортабельних сортів патисона з компактним кущем, а також з тривалим періодом технічної стиглості. Селекційна робота по створенню патисона проводилась на Донецькій дослідній станції ІОБ НААН за повною схемою селекційного процесу методом міжсорткової, сортолінійної та міжлінійної гі-

бридизації з подальшим індивідуальним добром відповідно до „Сучасних методів селекції овочевих і баштанних культур” і „Методики проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС)” [1, 6]. При краплинному зрошенні воду подавали безпосередньо у прикореневу зону через еластичні трубки, які мають по всій довжині отвори (крапельниці), що відкриваються під тиском 0,5-0,7 атмосфери. Поливи проводили залежно від стану вологості ґрунту. Протягом вегетаційного періоду вологість ґрунту підтримували в межах 70-80% НВ. Дослідження супроводжувались фенологічними спостереженнями за ростом і розвитком рослин, їх описом та біометрією. Стійкість проти хвороб визначали на природному інфекційному фоні. Випробування нових сортів проводили за методикою Державного сорто випробування [5]. Математичний обробіток даних врожаю – методом дисперсійного аналізу [3]. Економічні показники розраховували виходячи з цін та розцінок року. За роки досліджень погодні умови різнилися, це дозволило зробити добори на адаптивність. А своєчасно проведені агротехнічні прийоми також сприяли селекційному процесу.

Результати досліджень. На протязі років досліджень за календарним планом нами було розроблено наукову програму, проведено патентні дослідження та підібраний матеріал, а також сформовано і закладено розсадники при застосуванні інноваційних технологій зрошення. В результаті досліджень встановлено, що мікро полив дозволяє знизити поливну норму в 7-9 разів на 1 га, при цьому економія на воду складає від 2,5 до 3,0 тис.м³/га за період вегетації, а витрати електроенергії зменшуються в 5-7 разів, відповідно економія – 3,0-3,5 тис.грн./га. Диференційоване внесення всіх інгредієнтів (водорозчинні хілатні добрива, регулятори росту) при краплинному зрошенні скорочується в 2-3 рази на одиницю площі. Мікро полив є стримуючим фактором в процесі засолення зрошуваних земель.

Селекційна робота по створенню нового сорту патисона Малахіт була розпочата в 1990 роки з вивчення колекції ВІР. На основі вихідного матеріалу селекціонером С.А. Андрієвською виділено перспективний селекційний зразок 14 ПН в природнокліматичній зоні з щорічним дефіцитом повітряної і ґрунтової вологи, який випробовували в 1997-1999 роках (табл. 1)..

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика нового сорту патисона Малахіт в конкурсному розсаднику, (середнє за 1997-1999 рр.)

Показник, одиниця виміру	Малахіт	Білі 13 (st)	Відхилення від st		НІР ₀₅
			+,-	%	
Загальна врожайність, т/га	38,0	26,0	+12	145	3,9
Рання врожайність, т/га	1,0	0,1	+0,9	1000	2,8
Період від сходів до першого збору, діб	35	45	-10	78	
Період плодоношення, діб	40	44	-4	91	
Маса товарного плоду, г	47	125	-78	38	
Прибуток тис.грн./га	3,8	3,0	+0,8		

Встановлена значна перевага нового сорту за загальною та ранньою врожайністю в порівнянні з стандартним сортом Білі 13, а економічний ефект від його впровадження складає 0,8 тис.грн./га. Новий сорт Малахіт ранньостиглий з компактним кущем. Має вегетаційний період 35-38 діб. Плоди колокольчастої форми, гладкі, масою 40-55 г, салатого кольору, транспортабельні. Шкірка тонка, м'якуш білий,

ніжний, хрусткий, соковитий. Загальна врожайність 38-45 т/га.

Для створення білоплідного сорту патисона Сашенька в гібридизації була застосована вихідна форма Т-118, яка виділена С.А. Андрієвською. В якості батьківської форми використаний зразок Д-5, отриманий з лабораторії генетичних ресурсів ІОБ

НААН. В 2001-2003 рр. проведено сортовипробування нового сорту (табл. 2)

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика білоплідного сорту патисона Сашенька в конкурсному розсаднику, (середнє за 2001-2003 рр.)

Показник, одиниця виміру	Сашенька	Білі 13 (st)	Відхилення від st		НІР ₀₅
			+, -	%	
Загальна врожайність, т/га	31,0	25,0	+6	24	0,9
Рання врожайність, т/га	7,5	5,5	+2	36	1,5
Період від сходів до першого збору, діб	38	42	-4	90	
Період плодоношення, діб	40	44	-4	91	
Маса товарного плоду, г	70	125	-55	56	
Прибуток тис.грн./га	5,65	4,38	+1,27		

В результаті досліджень встановлено, що сорт Сашенька на 4 доби раніше починає плодоношення та забезпечує вищу загальну і ранню врожайність на 24% і 36% відповідно. Вирощування нового сорту забезпечує економічний ефект 1,27 тис. грн./га в порівнянні зі стандартом. Новий сорт Сашенька ранньостиглий, інтенсивного типу. Вегетаційний період від

повних сходів до початку технічної стиглості – 35-38 діб. Плоди в технічній стиглості тарільчатої форми з дрібною бахромою. Колір плоду білий, масою 60-80 г, шкіра тонка, м'якуш білий соковитий. Загальна врожайність 30-35 т/га.

В 2006-2010 рр. селекційна робота була спрямована на створення середньостиглого сорту (табл. 3).

Таблиця 3 – Порівняльна характеристика нового сорту патисона Женічка в конкурсному розсаднику, (середнє за 2008-2010 рр.)

Показник, одиниця виміру	Женічка	Сашенька (st)	Відхилення від st		НІР ₀₅
			+, -	%	
Загальна врожайність, т/га	48,0	43,6	+4,4	110	6,0
Рання врожайність, т/га	0,8	2,0	-1,2	40	0,9
Період від сходів до першого збору, діб	44	38	+6	116	
Період плодоношення, діб	46	42	+4	109	
Ураження борошністою россою, бал	1,2	1,3	-0,1		
Прибуток тис.грн./га	9,8	8,7	+1,1		

В результаті досліджень виділена лінія Сз 118/06 (Женічка), яка проявила себе, як слабо-сприйнятлива проти борошністої роси, що за ранньою врожайністю поступалася стандарту, але за загальною вона перевищувала його завдяки інтенсивному наростанню плодів. Впровадження нового сорту забезпечує економічний ефект 1,1 тис.грн./га. Новий середньостиглий сорт патисона Женічка має вегетаційний період 44-46 діб, що дозволить подовжити період надходження продукції. Рослина кущова, компактна насиченість жіночими квітками висока. Плоди тарільчасті із зіркоподібною бахромою, білого кольору. Загальна врожайність 30-32 т/га.

Висновки та пропозиції. В результаті селекційної роботи, при застосуванні краплинного зрошення, створено високопродуктивні та транспортабельні сорти патисона: ранньостиглі – Малахіт і Сашенька та середньостиглий – Женічка з компактним кущем і тривалим періодом технічної стиглості, що дозволить розширити період надходження плодів у свіжому вигляді та рівномірно забезпечувати постачання сировиною переробні підприємства.

Перспектива подальших досліджень. Застосовуючи інноваційні технології зрошення планується розробити сортову агротехніку патисона.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Андрієвська С.А. Принципи і методи селекції овочевих рослин родини гарбузових. Кабачок. Патисон. /С.А. Андрієвська, Є.О. Непорожна, Т.Є. Тихонова // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. За ред. Т.К. Горової, К.І. Яковенка. – Харків: ІОБ УААН, 2001. – 642 с.
2. Белик В.Ф. Бахчеводство /В.Ф. Белик – М.: Колос, 1982. С. 3-8.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1973. – 366 с.
4. Лимар В.А. Система точного землеробства при вирощуванні овочевих і баштанних культур на мікрозрошенні в умовах Півдня України /В.А. Лимар, О.Я. Кашцев //Таврійський науковий вісник. – вип.39. – частина II. – Херсон, 2005. – С. 133-143.
5. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – К., 2000, вип. 1. – 100с.
6. Методика проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) // Охорона прав на сорти рослин. – Частина 2. – К. – 2004. – С. 221-228.
7. Юрина О.В. Селекция тыквенных на скороспелость /О.В. Юрина [Научные труды по селекции и семеноводству овощных культур]. – М., 1970. Т. 1. – С. 137-166.

УДК 633.174.1:631.527

ВПРОВАДЖЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ РОЗРОБОК ЦУКРОВОГО СОРГО У КОРМОВИРОБНИЦТВО

В.І. СЕРЕДА

Інститут сільського господарства степової зони НААН України

Цукрове сорго (*Sorghum saccharatum*) високорослий злаковий кущ (200–350 см), з соковитими (до 60% від загальної маси) та солодкими стеблами [1]. Оптимальна температура для проростання насіння, росту і розвитку рослин цукрового сорго коливається від 20 до 30°C. Насіння починає проростати при температурі 10–12°C. Рослини не переносять приморозків в будь-якій фазі розвитку. Похолодання під час цвітіння, навіть при позитивних температурах, може призвести до череззерниці [2]. Сорго не вимогливе до вологи. Кількість води, необхідної для набування насіння сорго, становить 35% від загальної маси насіння (для кукурудзи – 40%, чумизи – 42%, могогару – 58%, пшениці – 60%). Встановлено, що на утворення одиниці сухої речовини, сорго витрачає 300 частин води (суданська трава – 340, кукурудза – 338, пшениця – 515, ячмінь – 534, овес – 600, горох – 730, люцерна – 830, соняшник – 895, ріцина – 1200) [3]. Як ксерофільна культура, цукрове сорго в процесі еволюції набуло великої пристосованості до ліміту вологи і економного її витрачання [4]. Часто сорго вирощують з метою освоєння цілинних і рекультивованих земель. Крім того, маючи потужну кореневу систему, сорго може давати задовільні і хороші врожаї протягом кількох років на збідненому і виснаженому ґрунті, що не можливо для інших злаків [5].

Завдяки своїм біологічним особливостям сорго відрізняється високою стійкістю до абіотичних та біотичних факторів довкілля, тому воно повинно стати фундаментом міцної та стабільної кормової бази в найбільш ризикованих сільськогосподарських регіонах України.

Зокрема в зоні Степу по врожаю зеленої маси сорго перевищує кукурудзу на 22–35% [6]. Найбільш доцільним є використання комбінованого силосу сорго та кукурудзи. При вирощуванні цих культур в сумісному посіві збільшується вихід продукції з одного гектару, якість силосу та тривалість його зберігання. Змішані посіви сорго та кукурудзи надають багато переваг виробникам силосу. В чистому вигляді силос із сорго частіш за все виходить гіршої якості, ніж комбінований. Із-за підвищеного вмісту цукру в зеленій масі є вірогідність його закисання. В кукурудзі ж навпаки, завжди відчувається брак цукру що погіршує процес силосування та його якість. Для силосування достатньо 6–8% цукру в соковій, а при його збільшенні понад 10% виникає загроза погіршення якості силосу. За даними Б. Г. Демиденко [5] силос найкращої якості виходить при відношенні зеленої маси кукурудзи і сорго 1:1, а найвища врожайність досягається за схеми посіву 2:1. Це пояснюється тим, що хоча культури і дуже схожі, але у них різні темпи росту, тому їх критичні періоди розірвані в часі майже на три тижні що дещо нівелює негативний вплив жорстких кліматичних умов. При сумісному посіві спостерігається синергізм, який забезпечує приріст врожаю в межах 10–33% в порівнянні з чистими посівами сорго і кукурудзи. Тому для виробника силосу необхідні гібриди сорго придатні для силосування як в чи-

стому посіві, так і сумісно з кукурудзою за схеми 1:1 (частка кукурудзи складатиме 35–40% від загальної маси, завдяки вищій врожайності цукрового сорго) які мають вміст цукру в соковій не більше 10–12% з долею зерна з не менш за 25–30%. При використанні схеми посіву 2:1, є можливість використовувати гібриди з вмістом цукру в соковій 15–17%. Тобто, сільгоспвиробнику при плануванні схем посіву необхідно знати можливий рівень накопичення цукру, а також мати різноякісні за своїми технологічними властивостями гібриди.

Сорго залишається зеленим і соковитим до кінця вегетації (або до морозів) в той час, як кукурудза вже висихає. Сумісне силосування цих культур не тільки сприяє отриманню вищих врожаїв, але й підвищує енергетичну цінність корму. Так, найбільша поживність у кукурудзи спостерігається при вологості зерна 35–40%. Провести силосування в цій фазі практично не можливо, так як листостеблова маса на цей період вже висихає. Цукрове сорго при повній стиглості зерна залишається зеленим та соковитим, найбільша поживність і відсоток цукру також припадає на цей період. При збиранні та транспортуванні цукрового сорго спостерігаються значні втрати соку, що значно знижує якість корму та практичний вихід кормових одиниць з 1 гектару. Тому сумісне силосування цих культур не тільки підвищує врожайність та енергетичну цінність корму, а й сприяє зниженню втрати при збиранні та транспортуванні (суха маса кукурудзи всмоктує сік цукрового сорго, що значно знижує його втрати та водночас підвищує поживність кукурудзи) [6, 7]. Змішані посіви сорго та кукурудзи надали б безліч переваг в умовах 2010 та 2012 року виробникам силосу.

В зв'язку з цим створення високогетерозисних гібридів цукрового сорго різних напрямків використання має велике науково-практичне значення і є актуальним.

Дослідження проводили на Синельниківській селекційно-дослідній станції Інституту сільського господарства степової зони (Дніпропетровська обл.).

Клімат на станції помірно континентальний, з недостатнім та нестійким зволоженням. За багаторічними даними Синельниківської метеостанції, середньорічна температура повітря становить 8,7° С, а середньорічна сума опадів – 496 мм. Основна частина опадів (68% річної суми) випадає протягом теплового періоду (квітень – жовтень), але зливовий характер дощів та високі температури повітря в липні – серпні значно знижують їх ефективність.

Оцінку і добір селекційного матеріалу за морфобіологічними ознаками та врожайністю проведено в спеціальній селекційній сівозміні лабораторії селекції сорго Інституту сільського господарства степової зони протягом 2010-2011рр.

Використання ефекту гетерозису у цієї культури відкриває великі перспективи різкого збільшення врожаю. Для успішного розвитку гетерозисної селек-

ції сорго важливого значення набуває правильне використання його видового складу.

Гетерозис безпосередньо пов'язаний з виникненням і вдосконаленням в процесі еволюції способу перехресного запилення [8]. Природний добір протягом багатьох століть створював чимало обмежень для гомозиготності і так само багато пристосувань для здійснення гетерозиготності. Гетерозис проявляється в підвищенні росту, більшій урожайності зеленої маси, інтенсивнішому обміні речовин. Для гетерозисних гібридів характерний швидкий ріст та розвиток на початкових фазах розвитку. В процесі гетерозису далеко не завжди відбувається посилення всіх властивостей і ознак рослин. Одні із них можуть проявлятися сильніше, ніж інші, а деякі, взагалі не виявляються.

При створенні нових гібридів сорго, вагомого значення набуває вдалий добір батьківських форм. Відомо, що сила гетерозису досягає свого максимального значення в першому поколінні та має тенденцію до затухання в наступних поколіннях. Але не у всіх гібридних комбінаціях спостерігається бажаний ефект. Це зумовлює необхідність добору зразків для гібридизації. Найбільший ефект гетерозису спостерігається при міжвидовому схрещуванні, це пов'язано з тим, що форми надто різні за своїм генетичним складом. Тому в селекційний процес, для досягнення бажаного результату, доцільно залучати пари з урахуванням видового різноманіття [9].

Попередні дослідження свідчать, що гетерозисні гібриди характеризуються значним підвищенням фотосинтетичної активності, і як результат високим рівнем ефекту гетерозису за врожаєм зерна, в деяких випадках перевищення батьківських компонентів складає в 1,5–2,0 рази [10, 11]. Ця закономірність вказує на доцільність спрямування досліджень і створення гібридів силосно-зернового напрямку використання. Такі гібриди виділятимуться не тільки підвищеною врожайністю зерна, але й доволі високим врожаєм зеленої маси з підвищеною соковитістю та вмістом цукру в порівнянні з зерновим сорго. При використанні таких гібридів на силос якість кормів значно підвищується завдяки збільшенню частки зерна в них. Також такі гібриди можуть без перешкод силосуватися в чистому вигляді без загрози закису із-за високої кількості цукру тому що зерно зв'яже значну його кількість. Універсальні гібриди необхідні виробнику для так званих страхових посівів, які в залежності від потреб можуть бути використанні для силосування, або для збору фуражного зерна. Висота таких гібридів 170–250 см, врожайність 25–40 т/га зеленої маси та 6–10 т/га зерна. З метою забезпечення сировиною в вигляді зерна повинні бути створені гібриди які б забезпечували максимальною його кількістю при мінімальних затратах, тобто вони повинні мати стійкість проти шкідників та хвороб. Недоліками високостеблових гібридів з точки зору виробництва зерна є те що вони в своїй більшості є пізньостиглими тому зерно буде з підвищеною вологістю, а також можуть виникнути деякі ускладнення при збиранні таких гібридів із-за висоти рослин. Але зважаючи на те, що такі гібриди виділяються як правило вищим врожаєм зерна (на 1–2,5 т/га), порівняно з традиційними короткостебловими зерновими гібридами силосно-зерновий тип сорго повинен впроваджуватись у виробництво як

один з дієвих технологічних елементів підвищення валового збору фуражного зерна. Також слід зазначити що збільшення частки зерна в загальній силосній масі значно покращує її якість. Усунення ж недоліків можливе завдяки науковообґрунтованим розробкам з логістики та переробки продукції. Наприклад, зерно не обов'язково досушувати, його можна зберігати при вологості 35–50%. А провести збір врожаю з високорослих сортів та гібридів при нинішньому технічному забезпеченні господарств не є проблемою. Для кожного напрямку повинні бути створені гібриди і сорти різні за своїми якісними показниками. Виробники повинні мати змогу в залежності від умов виробництва та переробки визначитися з сортом (гібридом) який доцільніше використати для досягнення найбільш позитивного економічного ефекту в кожному конкретному господарстві.

При збиранні таких гібридів на зерно на полі залишається близько 15–25 тон біомаси яку можна використати як органічне добриво високої якості. В порівнянні з соломою або іншими рослинними залишками, побічна продукція із сорго швидко розпадається завдяки соковитості та наявності цукру. Цукор в свою чергу забезпечує поживне середовище для розвитку мікроорганізмів які сприяють прискоренню процесу гуміфікації в ґрунті та кращому засвоєнню поживних речовин наступною культурою. Ця особливість повинна повною мірою використовуватися в органічному та ресурсозберігаючому землеробстві, знижуючи собівартість продукції всієї сівозміни.

В таблиці 1 приведені кращі гібридні комбінації за головними господарськими показниками. З аналізу даних виділяються два гібрида що перевищують стандарт за врожаєм зеленої маси (Низькоросле 81с х Силосне 42 + 5,99 т/га та Каф. кор. 186 с х Силосне 42 + 5,2 т/га), дві гібридні комбінації з істотним перевищенням за показником врожай зерна (Каф. кор. 186 с х Силосне 42 + 2,66 т/га та ДН 5с х Силосне 42 + 1,93 т/га), виділена комбінація яка суттєво перевищила стандарт за вмістом цукру в сокові (Каф. кор. 186 с х Силосне 42 + 3,42%). Найбільшої уваги, з точки зору кормовиробництва, заслуговує комбінація Каф. кор. 186 с х Силосне 42. Цей гібрид забезпечить найбільший вихід кормових одиниць з 1 га, так як відрізняється значним перевищенням стандарту за трьома головними господарськими показниками. Комбінація Низькоросле 81с х Силосне 42 має найбільше перевищення стандарту за ознакою врожай зеленої маси з водночас незначним перевищенням за врожаєм зерна та нижчими показниками накопичення цукру в сокові. Ці гібриди можуть з успіхом використовуватися у кормовиробництві для заготівлі силосу. А можливий рівень накопичення цукру в сокові є визначним фактором при плануванні схеми сумісного посіву. Так, гібрид Низькоросле 81с х Силосне 42 (12,33%) повинен плануватися для сумісних посівів з кукурудзою за схемою 50:50 або 70:30 з переважною часткою сорго в посіві, а гібридна комбінація Каф. кор. 186 с х Силосне 42 (17,25%) слід планувати за схемою 30:70 з домінуванням кукурудзи. Не бажано використання цих гібридів в чистому вигляді, так як є загроза закисання силосної маси. Особливо це стосується гібрида Каф. кор. 186 с х Силосне 42.

Таблиця 1 – Господарські показники кращих гібридних комбінацій в 2010–2011рр.

№ п/п	Гібрид	Врожайність сухої речовини, т/га		Вміст цукру, %
		зеленої маси	зерна	
1	Силосне 42 St	21,78	2,80	13,83
2	А 326 х Силосне 42	24,78	2,07	15,56
3	Низькоросле 81с х Силосне 42	27,77	3,44	12,33
3	ДН 5с х Силосне 42	20,01	4,73	10,36
4	ДН 31с х Силосне 42	17,20	3,47	10,73
5	ДН 57с х Силосне 42	22,30	3,33	12,33
6	Каф. кор. 186 с х Силосне 42	26,98	5,46	17,25
НІР 0,05		0,49	0,12	0,31

Гібридна комбінація ДН 5с х Силосне 42 перевищує стандарт тільки за врожаєм зерна на 1,93 т/га врожай зеленої маси цієї комбінації нижче від стандарту на 1,77 т/га. Рівень накопичення цукру нижче стандарту на 3,47% і становить 10,36%, що дає змогу силосувати зелену масу з чистого посіву. Також слід зазначити що гібрид за роки випробування виділявся незначною висотою рослин, що обумовлює зниження врожаю зеленої маси але дає змогу використовувати його як гібрид силосно-зернового напрямку, який в залежності від умов можливо збирати як на силос так і на зерно.

Висновки:

1. Адаповані високопродуктивні гібриди цукрового сорго – це найбільш економічний і енергетично доцільний із способів забезпечення сировиною кормовиробництва.
2. Впровадження у виробництво гібридів силосно-зернового напрямку є обґрунтованим заходом при збільшенні валу зерна та соковитих кормів високої якості.
3. Виділено три нових гібрида Каф. кор. 186 с х Силосне 42, Низькоросле 81с х Силосне 42, ДН 5с х Силосне 42 які вигідно відрізняються від стандартів продуктивністю та технологічністю і повинні бути впроваджені у виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Серєда В. І. Резервная культура для производства сахара и не только / В. І. Серєда // Зерно. – 2011. – № 09 (65). – С. 39–42.
2. Исаков Я. И. Сорго. – 2-е изд., перераб. доп. – М., Россельхозиздат, 1982. – 134 с.
3. Шепель Н. А. Сорго – интенсивная культура / Справочное. изд. – Симферополь: Таврия, 1989. – 192 с.
4. Драненко І. «Верблюди степу» – сорго / І. Драненко, М. Шепель. – Одеса: Маяк, 1966. – 70 с.
5. Сорго / С. В. Кадыров, В. А. Федотов, А. З. Большаков и др. – Ростов н/Д: ЗАО Ростиздат, 2008. – 80 с.
6. Синская Е. Н. Однолетние кормовые культуры юга СССР СЕЛЬХОЗИЗ, 1957– 284с
7. Дремлюк Г. К. Сорго на изломе эпох: приемы и методы селекции Одесса, 2008. – 244с.
8. Иванович Л. К., Доронина Ю. А. // Ботанический журнал СССР, 1979. -Т.64. №14. – С.1672-1673.
9. Ларина И. Н. Некоторые показатели фотосинтетической деятельности гибридов сорго в связи с продуктивностью // Проблемы и задачи по селекции, семеноводству и технологии производства и переработки сорго в СССР; Тезисы докладов Всесоюзного совещания. – Зеленоград, 1990. – С. 50-51.
10. Дремлюк Г. К., Герасименко В. Ф. Приемы анализа комбинационной способности и ЭВМ программы для нерегулируемых скрещиваний. – Одесса: Агропромиздат, 1991. – Селекционно-генетический институт, 1992. – 144с.
11. Шепель Н. А. Селекция и семеноводство гибридного сорго. Из-во Ростовского университета, 1985. – 256с.

УДК 633.852:631.528.62

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ У СЕЛЕКЦІЇ РИЖІЮ ЯРОГО НА ВЕЛИКОНАСІННІВІСТЬ

І.Б. КОМАРОВА – кандидат с.-г.наук
Інститут олійних культур НААН

Постановка проблеми. Останнім часом забезпечення потреб у рослинній олії в Україні ґрунтується на вирощуванні соняшнику. Проте розвиток харчової та інших галузей промисловості вимагає урізноманітнення асортименту олій. Одним із вирішень цього питання є унікальна за співвідношенням жирних кислот олія рижію ярого. Його насіння містить 40-46 % олії, що вживається як лікувально-профілактичний засіб і дієтичний продукт та використовується в різних галузях промисловості, зокрема, при виробництві косметичних засобів. Ця культура відрізняється від інших невибагливістю до умов вирощування, скоростиглістю, стійкістю до ураження хворобами та шкідниками, майже не потребує вико-

ристання пестицидів, не засмічує поля і є непоганим попередником. Рижій ярий, навіть серед хрестоцвітних олійних культур, вирізняється дрібнонасіннівістю. Це призводить до значних втрат урожаю при збиранні, а також значною мірою ускладнює процес післязбиральної доробки насіння і доведення його до посівних кондицій. Тому дослідження з метою створення нового вихідного матеріалу з підвищеною масою тисячі насінин є актуальними.

Стан вивчення проблеми. Більшість сортів рижію ярого занесених до Реєстру сортів рослин України створені за допомогою традиційного методу гібридизації з подальшим індивідуально-родинним доббором. Проте ознака розміру насіння відноситься

до групи слабо мінливих. Тому для створення нового вихідного матеріалу, який суттєво відрізняється за цією ознакою, бажано використовувати індукований мутагенез, що дозволяє в досить короткий строк створити різноманітний селекційний матеріал. У світі існує понад дві тисячі мутантних сортів різних культур, у тому числі створених методом прямого добору з мутантних родин. З використанням хімічного мутагену ЕМС створений вихідний матеріал з підвищеною масою 1000 насінин гірчиці сизої [1], гірчиці білої [2]. Відомості про застосування цього методу в селекції рижію відсутні. Тому виконана робота в цьому напрямку представляється важливою й своєчасною.

Завдання та методи досліджень. Метою проведеної роботи є добір мутантних форм рижію ярого за ознакою розміру насіння та господарська оцінка мутантів у поколінні М₄-М₆. Для проведення досліджень був залучений сорт селекції Інституту олійних культур НААН Міраж [3]. При вивченні використовувалися: хімічний мутагенез для одержання нового вихідного матеріалу рижію ярого; методи обліку й виділення видимих мутацій; польові та лабораторні дослідження; математично-статистичні методи для

аналізу й оцінювання достовірності отриманих результатів.

При хімічному мутагенезі повітряно-сухе насіння рижію ярого обробляли етилметансульфонатом (ЕМС) у вигляді водного розчину [4] при концентраціях 0,01, 0,05, 0,1, 0,5 %, близьких до рекомендованих для сільськогосподарських культур [5, 6].

Результати досліджень. Порівняльна оцінка впливу мутагену на кількісні ознаки в поколінні М₃ у залежності від концентрації обробки дозволила відібрати перспективний у селекційному плані матеріал за господарсько цінними показниками, в тому числі за ознакою розміру насіння. Мутації, що викликали ці зміни, менше позначились на збалансованості генотипу, ніж мутації морфологічних ознак. Отже, залучення їх до селекційної роботи та стабілізація бажаної ознаки у поєднанні з іншими показниками майбутніх сортів вимагатиме менших зусиль.

Серед мутантних зразків, відібраних за ознакою розміру насіння, також були визначені урожайність, вміст та вихід олії як найбільш важливі у селекційному плані (табл. 1).

Таблиця 1 – Кращі за господарсько цінними показниками зразки, виділені з сорту Міраж

Концентрація мутагену, %	Назва зразка	Маса 1000 шт. насінин, г	Урожайність, т/га	Вміст олії, %	Вихід олії, кг/га
Контроль		1,84	0,65	42,0	313,6
0,01	ММ-5	1,76	0,99	42,1	417,2
	ММ-6	1,83	0,96	41,7	399,5
	ММ-9	1,85	0,68	43,7	295,6
	ММ-12	2,10	0,95	40,7	386,9
	ММ-14	2,05	0,93	40,5	376,5
0,05	ММ-16	2,06	0,95	40,5	384,4
	ММ-68	2,19	1,05	41,9	438,4
	ММ-73	2,17	0,62	42,9	265,2
	ММ-76	1,62	1,15	41,3	474,5
	ММ-79	2,17	0,55	42,7	233,7
	ММ-81	2,15	0,70	43,1	301,2
	ММ-94	2,11	0,55	43,1	237,1
	ММ-121	2,14	0,57	41,5	235,3
0,1	ММ-141	2,16	0,57	41,2	234,8
	ММ-147	2,17	0,56	42,8	239,7
	ММ-150	2,12	0,57	42,3	241,1
	ММ-164	1,28	0,31	43,1	133,6
	ММ-174	1,23	0,31	42,3	133,2
	ММ-183	2,22	0,73	43,1	315,5
	ММ-207	1,28	0,75	42,1	315,8
0,5	ММ-234	2,17	0,36	43,0	154,8
	ММ-257	1,26	0,35	42,8	149,8
	ММ-265	1,27	0,74	42,4	315,6
	ММ-278	1,31	0,25	43,6	109,0
0,5	ММ-280	1,03	0,28	43,5	121,8
	ММ-292	1,55	0,33	43,6	143,9
HIP ₀₅			0,062		

Якщо у контролі маса 1000 насінин сорту Міраж (без обробки мутагеном) становить 1,84 г, середня урожайність 0,65 т/га, вміст олії 42,0 %, вихід олії 313,6 кг/га, то мутантні зразки істотно відрізняються за цими ознаками.

Маса 1000 насінин у мутантних зразків змінювалась як у бік зменшення, так і збільшення ознаки. Великонасіненними вважаємо зразки, маса 1000 насінин у яких перевищує 2,0 г. Такими виявились: ММ-12 (2,10 г), ММ-16 (2,06 г), ММ-68 (2,19 г), ММ-73

(2,17 г), ММ-79 (2,17 г), ММ-81 (2,15 г), ММ-94 (2,11 г), ММ-121 (2,14 г), ММ-141 (2,16 г), ММ-147 (2,17 г), ММ-150 (2,12 г), ММ-183 (2,22 г), ММ-234 (2,17 г).

Перспективними можна вважати й зразки зі зменшеною масою 1000 насінин. У нашому випадку такими є зразки ММ-164 (1,28 г), ММ-174 (1,23 г), ММ-207 (1,28 г), ММ-257 (1,26 г), ММ-265 (1,27 г), ММ-280 (1,03 г).

За урожайністю перспективними виявились мутанти, отримані в результаті обробки етилметансульфонатом у концентраціях 0,01 % і 0,05 %. Це є ММ-5, ММ-6, ММ-12, ММ-14, ММ-16, ММ-68, ММ-76. Їхня урожайність становила 0,91-1,15 т/га.

Вміст олії у контролі становить 42,0 %. Виділені нами мутанти перевищують його на 0,7–1,7 %, а саме: ММ-9 (43,7 %), ММ-73 (42,9 %), ММ-79 (42,7 %), ММ-81 (43,1 %), ММ-94 (43,1 %), ММ-147 (42,8 %), ММ-164 (43,1 %), ММ-183 (43,1 %), ММ-234 (43,0 %), ММ-257 (42,8 %), ММ-278 (43,6 %), ММ-280 (43,5 %), ММ-292 (43,6 %).

Одним з вирішальних показників при оцінці господарської цінності зразка будь якої олійної культури є вихід олії з одиниці площі. Серед виділених за господарсько цінними ознаками мутантів, отриманих з сорту Міраж, максимальним проявом цієї ознаки характеризуються зразки ММ-16 (384,4 кг/га), ММ-12 (386,9 кг/га), ММ-6 (399,5 кг/га), ММ-5 (417,2 кг/га), ММ-68 (438,4 кг/га), ММ-76 (474,5 кг/га).

Слід відзначити, що зразок ММ-183 відрізняється за комплексом господарсько цінних ознак, а саме характеризується максимальною масою 1000 насінин, що спостерігалась у нашому дослідженні (2,22 г), а також вмістом олії 43,1 %. Ряд мутантів відрізняються водночас зміною маси 1000 насінин у більшу або меншу сторону та високим вмістом олії.

У результаті досліджень встановлено, що підвищення урожайності й виходу олії спостерігалось у сорту Міраж при концентраціях обробки 0,01 і 0,05 %. У нього при максимальній концентрації обробки спостерігалась найбільша кількість зразків, що істотно перевищують контроль за вмістом олії. Щодо маси 1000 насінин, то у

сорту Міраж при концентрації обробки 0,5 % абсолютна вага насіння лише зменшувалась.

У процесі роботи з генотипу рижію ярого сорту Міраж виділений мутант з відмінною від контролю морфологічною ознакою – великонасінністю [7]. Він після проведеного добору (покоління М₂), перевірки успадкування зміненої ознаки (покоління М₃) та проведеної господарської оцінки виділених мутантів (покоління М₄-М₆), був переданий до Державної служби з охорони прав на сорти рослин як сорт рижію ярого Престиж мутантного походження. Представляємо його характеристику за господарсько цінними ознаками за результатами досліджень у розсаднику конкурсного випробування (табл. 2).

Сорт мутантного походження Престиж за показником урожайності переважає сорт-стандарт на 0,1 т/га. За масою тисячі насінин він перевищив стандарт на 0,3 г. За вмістом олії великонасінневий зразок знаходиться на рівні стандарту (42 %), але завдяки більшій урожайності вихід олії перевищує стандарт на 42 кг. Висота рослин становить 68 см. Мутантний зразок стійкий проти вилягання й характеризується рівномірним досяганням. З 2006 р. сорт рижію ярого Престиж занесений до Реєстру сортів рослин України.

Висновки та пропозиції. Вперше в Україні доведено ефективність використання хімічного мутагену для створення нових цінних сортів рижію ярого. У генотипі Міраж (концентрація обробки мутагеном 0,1 %) виділений мутант з відмінною від контролю морфологічною ознакою – великонасінністю. На його основі створено новий сорт рижію ярого мутантного походження Престиж.

Таблиця 2 – Характеристика сорту рижію ярого мутантного походження за господарсько цінними ознаками у конкурсному сортовипробуванні

Сорт, зразок	Морфологічна ознака	Урожайність, т/га	Вміст олії, %	Вихід олії, кг/га	Маса 1000 насінин, г	Висота рослин, см
Міраж (стандарт)	Типовий для сорту розмір насіння	1,4	42	588	1,8	70
Престиж (мутант)	Великонасінневий	1,5	42	630	2,1	68

НІР₀₅, т/га 0,07–0,10

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Журавель В.М. Господарська цінність мутантних зразків гірчиці сизої, створених методом хімічного мутагенезу / Журавель В.М. // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2011. Вип. 16: – С.53-58.
2. Журавель В.М. Селекційна цінність зразків гірчиці білої, створених методом хімічного мутагенезу / Журавель В.М. // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2009. Вип. 14: – С.114-119.
3. А. с. 956, Україна, сорт рижію ярого Міраж / І.Б. Комарова, В.М. Мороз, Д.І. Нікітчин (Україна). – № 94097001. Занесений до реєстру сортів України з 2000 р.

4. Зоз Н.Н. Методика использования химических мутагенов в селекции сельскохозяйственных культур. / Н.Н. Зоз. // Мутационная селекция. – М.: Наука, 1968. – С. 217–230.
5. Алексеева Е.С. Индуцированный мутагенез перекрестно-опыляющихся культур / Е.С. Алексеева. – Кишинев: Штиинца, 1978. – С. 82–90.
6. Комарова І.Б. Типи змін морфологічних ознак індукованих ЕМС в поколінні М₂ рижію ярого / І.Б. Комарова // Науково-технічний бюлетень ІОК УААН. – Запоріжжя, 2002. – Вип. 8. – С. 27-30.

УДК 581.4:631.03:633.15(477.72)

ПАРАМЕТРИ МІНЛИВОСТІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

М.В. ЛАШИНА
В.М. ТУРОВЕЦЬ
Т.В. ГЛУШКО
Т.Ю. МАРЧЕНКО – кандидат с.-г. наук
Ю.О. ЛАВРИНЕНКО – доктор с.-г. наук, професор
 Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Моделювання як метод досить широко почав використовуватись у різних сферах науки, включаючи селекцію рослин. Методи моделювання багато в чому схожі, хоча специфіку його необхідно враховувати. Термін «моделювання» визначається як певний процес побудови та вивчення моделі об'єкту, системи або процесу [1,2].

Поняття модель сорту або гібриду визначається як науковий прогноз, що описує комбінацію ознак рослини, необхідну для забезпечення заданого рівня продуктивності, стійкості до біотичних та абіотичних умов середовища, якості та інших господарських показників [3].

А.А. Корчинський та співавтори, одним із головних принципів при теоретичному обґрунтуванні моделей сортів, приділяли генетичним закономірностям успадкування та реалізації господарських ознак в конкретних умовах вирощування та дії компенсаторних механізмів коли, наприклад, недостатній розвиток одних ознак рослини призводить до кращого розвитку інших. Також було відмічено важливість поєднання різних субознак для підвищення рівня продуктивності рослини. Прояв кожної ознаки повинен мати наукове підґрунтя, що є важливим аспектом при створенні моделі сорту. Для процесу моделювання має місце встановлення взаємозв'язку між морфологією рослини та діяльністю певних генів, а саме виділення ознак, які приймають участь у формуванні продуктивності та забезпеченні високих показників якості врожаю через морфологічні ознаки. Тому, перед тим як перейти до розробки моделі сорту, потрібно досконало вивчити ознаки та властивості досліджуваної культури, виділити для подальшої роботи ті генотипи, які максимально адаптовані і продуктивні в конкретних умовах вирощування і на їх основі моделювати нові морфобіотипи [4-6].

Ґрунтово-кліматичні умови Південного Степу України придатні для вирощування всіх типів гібридів від ФАО 150 до ФАО 700. Тому, в межах Херсонської області та інших областей південного регіону й АР Крим на зрошуваних землях є можливість вирощувати гібриди кукурудзи різних груп стиглості [7].

Завдання та методика досліджень. Перед побудовою моделі певного типу гібриду необхідно вивчити параметри мінливості основних господарських, морфометричних, фізіологічних ознак і визначити їх вплив на продуктивність ценозу кукурудзи. Тому, першочерговим завданням було вивчити мінливість основних ознак кукурудзи з подальшим з'ясуванням їх впливу на урожайність зерна різних груп стиглості гібридів кукурудзи в умовах зрошення. Польові та лабораторні дослідження виконувалися протягом 2008-2012 рр. на дослідних полях Інституту зрошуваного землеробства НААН, розташованому в зоні Інгулецького зрошуваного масиву. Попередником була соя на зерно. Дослідження проводились згідно загальноприйнятих методик проведення селекційних досліджень з кукурудзою в умовах зрошення [8-10]. Дослідження проводились в контрольному розсаднику, облікова площа 10 м², повторність трикратна. Всього проаналізовано понад 4 тис. гібридів. Генетико-статистичний аналіз даних проводили за методикою П.Ф. Рокицького [11].

Результати досліджень. У результаті нашої роботи були визначені параметри мінливості основних господарсько-важливих показників гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення. Основним показником придатності до умов зрошення є урожайність зерна. Як показали дослідження, середня урожайність зерна гібридів збільшувалась від ранньостиглої групи до середньопізньої (табл. 1).

Таблиця 1 – Параметри мінливості урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2008-2012 рр.)

Група стиглості	Статистичні показники					
	\bar{X} , т/га	$S_{\bar{x}}$, т/га	V_g , %	S_v , %	min, т/га	max, т/га
Ранньостигла, ФАО 150-200	8,27	0,07	13,15	0,61	4,87	12,26
Середньорання, ФАО 200-300	9,11	0,05	15,35	0,44	5,85	15,61
Середньостигла, ФАО 300-400	10,34	0,07	15,52	0,61	5,32	15,15
Середньопізня, ФАО 400-500	11,58	0,13	18,57	1,08	5,23	16,32
Пізньюстигла, ФАО 500-600	11,02	0,08	21,36	1,01	6,41	14,60
Усі групи	10,43	0,04	19,63	0,36	4,87	16,32

Пізньюстигла група гібридів дещо знизила середню урожайність порівняно з середньопізньою. За максимальною зафіксованою урожайністю також виділилась група ФАО 400-500 – 16,32 т/га. Це вказує на те, що потенціал продуктивності залежить від тривалості вегетаційного періоду, проте генотипи з

періодом вегетації понад 130 днів не можуть реалізувати свої спадкові можливості. Перш за все, таке явище можна пояснити жорсткими кліматичними і погодними умовами Південного Степу, де температура повітря в період цвітіння (третя декада липня) сягає 40⁰С, за низької вологості повітря (нижче 30%), що

призводить до стресових умов під час запилення та формування зерна.

Генотипова мінливість, яка свідчить про можливість добору в певних групах стиглості, була найбільш високою у пізньостиглих гібридів, що вказує на можливі перспективи селекційної роботи у напрямі підвищення врожайності. Параметри генотипової мінливості збільшувались від скоростиглої групи до пізньостиглої, що є наслідком більшої відселектованості гібридів груп ФАО 150-400 і меншої різноманітності вихідного лінійного матеріалу.

Урожайність зерна понад 15 т/га спостерігалась у груп стиглості: середньоранньої, середньостиглої і

середньопізньої. Коефіцієнти генотипової варіації в цих групах сягали достатньо високого рівня, що свідчить про перспективи подальшого добору гібридних комбінацій з високою зерновою продуктивністю.

Сучасна технологія збирання кукурудзи передбачає прямий обмолот комбайнами, тому збиральна вологість зерна має важливе значення в селекційній практиці. Збирання проводилось в третій декаді вересня, що є найбільш поширеним терміном в південному регіоні. Як свідчать дані табл.2, середня групова вологість підвищувалась від 15% у ранньостиглої групи – до 20,6% у пізньої.

Таблиця 2 – Параметри мінливості збиральної вологості зерна залежно від групи стиглості (2008-2012 рр.)

Група стиглості	Статистичні показники					
	\bar{X} , %	S_x , %	V_g , %	S_v , %	min, %	max, %
Ранньостигла	15,09	0,35	31,64	1,62	9,00	30,19
Середньорання	16,42	0,23	30,09	0,98	8,60	28,60
Середньостигла	18,61	0,32	27,02	1,22	9,90	34,23
Середньопізня	19,69	0,61	31,37	2,17	11,54	37,61
Пізньостигла	20,63	0,39	28,18	1,33	15,50	38,62
Усі групи	17,70	0,17	32,01	0,67	8,60	38,62

Проте, розмах мінливості в кожній групі мав високі значення. Коефіцієнт генотипової варіації сягав 30%, а мінімальні і максимальні значення в окремих групах стиглості мали відхилення понад 20%. Навіть у ранньостиглій і середньоранній групі окремі гібриди мали вологість зерна 28-30%. В той же час, деякі генотипи втрачали вологу до 9-10%. Необхідно відмітити, що останні роки спостерігається суха і жарка погода у серпні-вересні, що також сприяє швидкій вологовіддачі, проте генотипові особливості гібридів мають переважаюче значення для комплексної оцінки і добору кращих комбінацій. Поєднання високої урожайності і низької збиральної вологості є першочерговим параметром моделі оптимального гібриду і

є можливості поєднувати ці вимоги проведенням спрямованих доборів.

Розміри качана мають важливе значення у визначенні потенційної врожайності. У розмірах качана основний компонент – це його довжина. За середньогруповою довжиною качана виділялись середньопізня і пізня групи (табл.3). Проте, за розмахом мінливості лідером були пізні гібриди – до 28 см. Коефіцієнт генотипової варіації сягнув середнього значення тільки у пізніх гібридів, що вказує на більшу різноманітність довжини качана у гібридів з ФАО понад 500. Максимальні значення у груп ФАО 150-500 були практично на одному рівні – в межах 23 см, що вказує на досить обмежені можливості проводити добори у напрямку збільшення лінійних розмірів качана.

Таблиця 3 – Параметри мінливості ознаки «довжина качана» гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2008-2012 рр.)

Група стиглості	Статистичні показники					
	\bar{X} , см	S_x , см	V_g , %	S_v , %	min, см	max, см
Ранньостигла	17,8	0,19	8,83	0,78	9,5	23,2
Середньорання	18,4	0,12	7,92	0,44	13,7	23,0
Середньостигла	18,9	0,17	8,12	0,63	13,8	23,3
Середньопізня	19,6	0,23	6,31	0,79	15,3	23,3
Пізньостигла	19,5	0,24	10,61	0,88	14,2	28,1
Усі групи	18,8	0,06	9,95	0,21	9,5	28,1

Крім розмірів качана важливе значення у визначенні адаптованості гібридів до агрокліматичних умов є ступінь озерненості качана, яку можна відобразити відношенням довжини озерненої частини качана до загальної. Цей показник може характеризувати частку реалізації генотипових задатків у конкретних умовах середовища.

Встановлено, що найбільш висока реалізація потенційних можливостей спостерігалась у скоростиглих і середньоранніх гібридів 0,95 (табл.4). Найбільш високий нереалізований потенціал був у гібридів ФАО 400-600. Це пов'язано з високими вимогами

генотипів цієї групи до агротехнічних умов і факторів довкілля. Запліднення пізньостиглих гібридів проходить за жорсткої посухи і щонайменше порушення режиму зрошення викликає низьку озерненість качана. На цей показник може впливати і незадовільний рівень живлення рослин, особливо азотними добривами, а гібриди цієї групи стиглості вимагають підвищених норм живлення і збільшення зрошувальних норм. Розмах мінливості ознаки в межах 0,77-0,84 свідчить про можливості покращення ознаки за рахунок доборів та агротехнічних заходів.

Таблиця 4 – Мінливість ознаки «відношення довжини качана озерненої до загальної» у гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2008-2012 рр.)

Група стиглості	Статистичні показники					
	\bar{X}	S_x	$V_g, \%$	$S_v, \%$	min	max
Ранньостигла	0,95	0,003	4,49	0,23	0,77	1,00
Середньорання	0,95	0,002	4,35	0,14	0,82	1,00
Середньостигла	0,93	0,003	4,29	0,19	0,80	1,00
Середньопізня	0,91	0,004	4,52	0,31	0,81	1,00
Пізньостигла	0,90	0,003	3,40	0,23	0,84	1,00
Усі групи	0,94	0,001	4,53	0,10	0,77	1,00

Висновок. Розробка та уточнення морфобіологічних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості буде сприяти цілеспрямованому та ефективному створенню нових адаптивних гібридів кукурудзи з потужним врожайним потенціалом та відповідними показниками вологості зерна, адаптованих до умов зрошення Південного Степу України. Встановлені параметри мінливості основних показників продуктивності свідчать про можливість проведення доборів генотипів з високою урожайністю, низькою збиральною вологістю та адаптивними показниками та відповідним рівнем їх реалізації у гібридних комбінаціях, що дозволить підвищити результативність селекційного процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Смирязев А.В., Исачкин А.В., Харрасова Л.А. Моделирование: от биологии до экономики. Учебное пособие М.: 2002, – 122. с.
- Базалій В.В., Коковіхін С.В., Михайленко І.В. Моделивання продукційного процесу рослин кукурудзи в умовах зрошення півдня України з використанням інформаційних технологій //Таврійський науковий вісник. – 2012. – Вип.80. – С.14-20
- Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: Колос, 1985. – 270 с.
- Корчинський А.А. Теоретические аспекты моделирования сортов адаптивной ориентации / А.А. Корчинський, Н.С. Шевчук // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2009. – Том 6. – С. 13-15.
- Кумаков В.А. Некоторые проблемы физиологии в связи с селекцией на продуктивность / В.А. Кумаков // Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. М.: Колос, 1975. – С. 63-70.
- Фолтын Й. Модель сорта (идеотип) пшеницы / Й. Фолтын. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1980. – № 2. – С. 54-57.
- Кореляційно-регресійне моделювання врожайності середньопізніх гібридів кукурудзи в умовах зрошення / В.А. Писаренко, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко, І.В. Михаленко // Зрошуване землеробство. – 2008. – Вип. 49. – С. 189-194.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5-е изд., доп. и переработано /Б.А. Доспехов. – М.: агропромиздат, 1985. – 351с.
- Унифицированные методы селекции кукурузы. – Днепропетровск, 1976. – 59 с.
- Методические рекомендации по проведению опытов с кукурузой. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
- Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику. – Минск: «Высшая школа», 1974. – 448 с.

УДК 330.15:631.67(477.72)

ВПЛИВ ВАРТОСТІ ВОДИ НА ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ В ЗОНІ ЗРОШЕННЯ

Р.А. ВОЖЕГОВА – доктор с.-г. н., с. н. с.
Л.М. ГРАНОВСЬКА – доктор с.-г. н., професор
Л.М. МИРОНОВА – кандидат с.-г. н., с. н. с.
П.В. ПИСАРЕНКО – кандидат с.-г. н., с. н. с.
М.В. ВЕРДИШ
Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Південний регіон України має сприятливі природно-кліматичні умови для розвитку аграрного сектора економіки, однак лімітуючим фактором одержання високих та стабільних урожаїв сільськогосподарських культур є нестача природної вологи, щорічний дефіцит якої в регіоні складає 3400-4500 м³/га. Зменшення негативного впливу дефіциту вологи на урожайність сільськогосподарських культур можливе лише за рахунок зрошення [1, 2].

Зрошені землі, займаючи в радянські часи близько 8% орних земель, забезпечували виробництво третини кормових культур, 60% овочів, 100% рису тощо. За багаторічними даними Інституту зрошуваного землеробства НААН зрошення підвищує врожайність сільськогосподарських культур у 1,4-5,7 разів.

Стан вивчення проблеми. Питання економічної ефективності використання зрошуваних земель висвітлені у наукових працях Благодатного В.І., Жуйкова Г.С., Коваленка П.І., Писаренка В.А., Ромащенко М.І., Снігового В.С. та інших вчених. Однак, недостатньо вивченим залишається питання впливу вартості поливної води, як одного із стимулюючих факторів раціонального використання водних ресурсів, на ефективність виробництва продукції рослинництва.

Завдання та методи досліджень. Основним завданням наукових досліджень є визначення впливу вартості води на економічну ефективність виробництва продукції рослинництва на зрошуваних землях.

У процесі досліджень були використані такі наукові методи: аналітичний, монографічний, статистичний, економіко-математичний та метод порівняльного аналізу.

Результати досліджень. Умовою ефективного землеробства в посушливих степових регіонах України є впровадження комплексу агротехнічних, технологічних і організаційних заходів, спрямованих на накопичення і збереження ґрунтової вологи, а саме: науково-обґрунтовані сівозміни, системи обробітку ґрунту, удобрення і захисту рослин, інноваційні способи поливу, ресурсозберігаючі режими зрошення тощо.

Технології вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях значно відрізняються від технологій їх вирощування на неполивних землях і вимагають у товаровиробників додаткових витрат – на експлуатацію і ремонт внутрішньогосподарської зрошувальної мережі та дощувальної техніки, на додаткову робочу силу та витрати на подачу зрошувальної води.

Вартість зрошувальної води визначається необхідними витратами на її забір, накопичення, розподіл, транспортування та охорону. У сучасному сільськогос-

подарському виробництві зрошувальна вода є товаром. Плату за неї слід розглядати як важливу складову в загальній системі елементів товарного виробництва, яка забезпечує збереження та подальший розвиток зрошуваного землеробства, а також сприяє ефективному функціонуванню підприємств водогосподарсько-меліоративного комплексу. Плата за воду, у вигляді збору за спеціальне використання водних ресурсів, також є одним з економічних інструментів, що має стимулювати раціональне споживання води водокористувачами [3].

Із загальної кількості зрошуваних земель України у 2011 році фактично поливалось 586,4 тис. га, в тому числі у зоні Степу – 562 тис. га (табл. 1).

Зрошені землі, займаючи 5% площі орних земель Степу України, забезпечували одержання валової продукції на рівні 988 млн грн (у порівняних цінах 2005 р.), що складає близько 20% від загальної вартості валової продукції рослинництва.

У середньому, за період 2008-2011 рр., тільки за рахунок зрошення, у степовому регіоні України щорічно отримували 147,7 тис. т зернових, 180 тис. т овочевих та 9,7 тис. т кормових одиниць кормових культур.

Вартість валової продукції з 1 га неполивних земель складала у середньому за досліджуваний період 1250 грн, а зі зрошуваних земель цей показник становив 4300 грн/га.

Однією із статей витрат на вирощування сільськогосподарських культур є плата за подачу води на зрошення, яка визначається «Методикою формування ціни на подачу води для зрошення, промислові та комунальні потреби» (Інститут гідротехніки і меліорації, зараз Інститут водних проблем і меліорації НААН України, 2006 р.). В її основу покладено витратний підхід, згідно якого плата здійснюється водокористувачами за поданий їм об'єм води [4].

Плата за послуги з подачі води на зрошення або зволоження осушених земель регламентується договірними відносинами, згідно яких ціна визначається водогосподарськими організаціями з урахуванням розрахунково-нормативних витрат, пов'язаних з подачею води до точок водовиділу. Нестача бюджетного фінансування частково (за домовленістю сторін) компенсується водокористувачами.

На території областей України спостерігається розбіжність у величині вартості платних послуг через різний рівень витрат на подачу зрошувальної води та фінансування водогосподарських організацій навіть в межах одного регіону. Крім сплати послуг з подачі води на зрошення, водокористувачі частково сплачують вар-

тість електроенергії, витраченої на її подачу.

У таблиці 2 наведена вартість послуг з подачі 1 м³

води на зрошення (з урахуванням вартості електроенергії) у 2010 та 2012 рр.

Таблиця 1 – Наявність і полив зрошуваних земель в Україні (2011 р.)

Область	Площа зрошуваних земель, тис. га	Площа поливу, тис. га
Херсонська	426,3	286,2
АР Крим	401,5	134,0
Запорізька	240,4	41,4
Одеська	226,9	37,6
Дніпропетровська	198,7	25,5
Миколаївська	190,3	21,8
Донецька	122,6	8,8
Київська	122,3	9,5
Харківська	82,4	7,3
Черкаська	63,1	5,2
Луганська	61,0	6,3
Полтавська	51,15	0,5
Вінницька	23,8	2,3
Усього	2210,45	586,4

Таблиця 2 – Середня вартість подачі води на зрошення (з урахуванням вартості електроенергії) у степовому регіоні України, 2010 та 2012 рр. (коп./м³)

Область	2010 р.	2012 р.
Херсонська	25,0	38,0
Миколаївська	38,0	70,0
Одеська	40,0	70,0
Запорізька	29,0	43,0
Дніпропетровська	30,0	55,0
Донецька	-	59,4
Луганська	-	84,2

В АР Крим, починаючи з 2010 року, вартість послуг з подачі зрошувальної води є єдиною для всього регіону і залежить від сільськогосподарської культури, що вирощується на зрошуваних землях. У 2012 році вартість подачі води з урахуванням електроенергії складала: для зернових та овочевих культур – 153 коп./м³; для кормових культур та багаторічних

насаджень – 108 коп./м³; для рису – 3,5 коп./м³.

Вартість надання послуг з подачі води (без урахування вартості електроенергії на її подачу) підприємствами водогосподарсько-меліоративного комплексу Херсонської області, яка має максимальну питому вагу зрошуваних земель, у 2008-2012 рр. наведена в табл. 3.

Таблиця 3 – Вартість послуг з подачі зрошувальної води управліннями водного господарства в Херсонській області (2008-2012 рр.)

Водогосподарська організація	Вартість наданих послуг (коп./м ³)				
	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.
Бериславське МУВГ	5,0	5,2	6,0	7,8	8,6
Генічеське УВГ	3,9	3,9	4,4	6,7	7,4
Горностаївське МУВГ	3,8	3,8	5,1	6,8	7,5
Іванівське УВГ	3,8	3,8	5,2	6,8	7,5
Каланчацьке УВГ					
-звичайне зрошення	3,8	3,9	5,2	6,8	7,5
-рис	0,5	1,0	1,14	1,53	1,7
Каховське МУВГ	3,8	3,9	5,12	6,8	7,5
Новотроїцьке УВГ	3,8	3,8	5,02	6,8	7,5
Приморське УВГ					
-звичайне зрошення	3,8	3,8	4,8	6,23	6,9
-рис	0,5	1,0	1,14	1,53	1,8
Скадовське УВГ					
-звичайне зрошення	3,8	3,8	5,24	6,23	6,9
-рис	0,5	1,0	1,14	1,53	1,7
Цюрупинське УВГ	4,0	4,75	5,77	7,08	7,8
Чаплинське УВГ	3,7	3,9	5,6	6,7	7,4
Управління Головного Каховського магістрального каналу	5,47	5,66	7,68	9,2	10,8
Північно-Кримський канал	0,25	0,25	0,36	0,47	0,5

Для визначення ефективності використання зрошуваних земель застосовується середня вартість подачі зрошувальної води з урахуванням електроенергії, що витрачається на її подачу у розрахунковий рік.

У табл. 4 наведена собівартість і рентабельність вирощування основних сільськогосподарських культур на зрошуваних землях у 2008-2011 рр. на прикладі Херсонської області.

Аналіз фактичних даних щодо економічної ефективності використання зрошуваних земель вказує на значні коливання рівня рентабельності вирощування сільськогосподарських культур на зрошенні.

Основними факторами, що впливають на економічну ефективність зрошеного землеробства, є витрати на вирощування сільськогосподарських культур

та рівень реалізаційних цін на сільськогосподарську продукцію.

Протягом досліджуемого періоду відмічається збільшення загальних витрат на вирощування сільськогосподарських культур пропорційно зростанню заробітної плати працівників, росту цін на електроенергію, паливно-мастильні матеріали, добрива та інші матеріальні ресурси.

Вартість паливно-мастильних матеріалів, електроенергії та добрив у 2012 р. наведена в табл. 5.

Нами було розраховано планові нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів для вирощування основних сільськогосподарських культур на зрошуваних землях Херсонської області у 2012 році (табл. 6).

Таблиця 4 – Економічна ефективність вирощування основних сільськогосподарських культур на зрошуваних землях Херсонської області у 2008-2011 рр. (площа посіву 1 га)

Культура	2008 р.		2009 р.		2010 р.		2011 р.	
	Собівартість, грн/т	Рентабельність, %	Собівартість, грн/т	Рентабельність, %	Собівартість, грн/т	Рентабельність, %	Собівартість, грн/т	Рентабельність, %
Пшениця озима	913	64	1080	11	1160	22	1042	54
Ячмінь озимий	795	63	892	12	1100	9	905	66
Кукурудза на зерно	1130	50	911	43	1060	23	1110	53
Соя	1610	56	1620	54	2370	14	1613	86
Ріпак озимий	1740	21	1860	35	1630	103	1607	174
Томати	210	16	133	88	217	38	141	35

Таблиця 5 – Вартість енергоресурсів та добрив у 2012 р.

Назва	Одиниця виміру	Ціна
Енергоносії та паливно-мастильні матеріали		
Бензин (А-92)	грн/л	10,80
Дизельне паливо	грн/л	10,20
Електроенергія	грн кВт-год.	1,20 (0,4)*
Добрива		
Аміачна селітра	грн/т	3500
Нітроамофоска	грн/т	6200
Суперфосфат	грн/т	2800

Примітка: * пільговий тариф у нічний час

Таблиця 6 – Планові нормативи витрат матеріально технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур на зрошуваних землях Херсонської області у 2012 р. (площа посіву 1 га, вартість подачі води 0,34 грн./м³)

Культура	Урожайність, т/га	Реалізаційна ціна, грн/т	Вартість валової продукції, грн	Витрати, грн	Прибуток, грн	Собівартість, грн/т	Рентабельність, %
Пшениця озима	7	1800	12600	6700	6078	957	91
Ячмінь озимий	6	1700	10200	4660	5540	777	119
Кукурудза на зерно	11	2000	22000	11270	10730	1025	95
Соя	4	4200	16800	6590	10210	16478	155
Ріпак озимий	3	4500	13800	6084	7715	2028	127
Томати (дощування)	70	500	35000	12320	22680	176	184

Протягом 2008-2011 рр. рентабельність озимої пшениці коливалась від 11% у 2009 році до 64% у 2008. Коливання рівня рентабельності спостерігаються і по інших сільськогосподарських культурах. В цілому у 2008 та 2011 роках економічна ефективність вирощування основних сільськогосподарських культур на зрошенні була значно вищою, ніж у 2009 та 2010 рр.

Необхідно відзначити, що вартість подачі зрошувальної води також зростає з кожним роком і впливає на собівартість вирощування сільськогосподарської продукції в зоні зрошення. Частка вартості подачі води на зрошення (разом із електроенергією, що витрачається на її подачу) становить 10-17% від загальних витрат залежно від зрошувальної норми та способу подачі води.

Головним завданням використання зрошуваних земель в сучасних економічних умовах є максимальна економія водних ресурсів, яка досягається за рахунок впровадження комплексу інженерних, технологічних, агротехнічних, меліоративних, економічних і організаційних заходів, головними з яких є:

- підвищення КПД зрошувальних систем;
- впровадження ресурсозберігаючих способів зрошення;
- застосування комплексу агротехнічних заходів (системи обробітку ґрунту, удобрення і захисту рослин, способів поливу і режиму зрошення тощо), спрямованих на накопичення і збереження вологи;
- впровадження водозберігаючих і ґрунтозахисних режимів зрошення, особливо на площах зі складними гідрогеолого-меліоративними умовами;
- створення загальнодержавної і регіональних інноваційних систем моніторингу за станом вологості ґрунту і своєчасне забезпечення цією інформацією водокористувачів;
- наукового обґрунтування можливості подачі зрошувальної води до поля за рахунок державного бюджету;
- запровадження на законодавчому рівні економічних важелів стимулювання інвесторів і сільськогосподарських виробників вкладати кошти в модернізацію зрошувальних систем;
- раціональне використання зрошувальної води і збереження родючості ґрунтів.

Висновки:

1. Вартість послуг з подачі зрошувальної води водогосподарськими організаціями має стійку тенденцію до зростання, що обумовлено економічними проблемами, зростанням цін на мастильно-паливні матеріали і матеріально-технічні ресурси, які використовуються при експлуатації та ремонті зрошувальних мереж і гідротехнічних споруд.
2. Ефективність використання зрошуваних земель залежить від рівня врожайності сільськогосподарських культур, максимальне значення якої в по-

сушливих ґрунтово-кліматичних умовах досягається тільки за умов зрошення.

3. У сучасних умовах, коли ціни на матеріально-технічні, водні ресурси нестабільні та піддаються частим змінам, виникає необхідність оперативного визначення витрат на вирощування сільськогосподарських культур та прогнозування реалізаційних цін на сільськогосподарську продукцію.

4. Розрахунки собівартості продукції і рентабельності сільськогосподарського виробництва з урахуванням вартості зрошувальної води та орієнтовно визначеної ціни реалізації продукції дозволять товаровиробникам визначитися зі спеціалізацією виробництва, обсягами та ринками збуту продукції, приймати більш оптимальні оперативні рішення в своїй господарській діяльності.

5. Відпрацювати на законодавчому рівні питання подачі зрошувальної води до поля за рахунок державного бюджету, розробити систему заохочень щодо її раціонального використання, в першу чергу, в ранкові, вечірні і нічні години доби.

6. Впроваджувати водозберігаючі режими зрошення і способи поливу, ґрунтозахисну систему землеробства тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лымарь А.О. Экологические основы систем орошаемого земледелия. – К.: Аграрная наука. – 1997. – 398 с.
2. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / За ред. Балюка С.А., Ромашенка М.І., Сташука В.А. / К.: Аграрна наука, 2009. – 624 с.
3. Кравців В.С., Жук П.В. Про концептуальну модель функціонування ринкових механізмів у сфері водокористування в Україні // Збірник наукових праць Буковинського університету, економічні науки [Текст] / [редкол. : Маниліч М. І. (голова) та ін.]. – Чернівці : Вип. 6. – 2010. – 423 с.
4. Методика формування ціни на подачу води на зрошення, промислові та комунальні потреби / М.І. Ромашенко [та ін.] – К.: ІГІМ, 2006. – 33 с.

УДК 633.35:631.5 (477.72)

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ БЕЗЛИСТОЧКОВОГО МОРФОТИПУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

А.М. КОВАЛЕНКО – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Г.З. ТИМОШЕНКО – кандидат с.-г. наук

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Елементи технології вирощування гороху повинні бути спрямовані на створення оптимальних умов для росту й розвитку рослин на кожному етапі онтогенезу. Порушення технології вирощування на одному з етапів онтогенезу не можна компенсувати в наступних, щоб запобігти зниження продуктивності рослин [1].

Навіть за екстремальних погодних умов, але за дотримання сортової технології, можна отримати урожай в 1,5-2,0 рази вищий, ніж за спрощеною технологією [2].

Внаслідок порушення технології вирощування та недостатнього матеріально-технічного забезпечення недобір урожайності гороху становить в межах 2,5-3,1 т/га [3].

Кожен із заходів, спрямованих на підвищення урожайності, має практичну придатність в тому випадку, коли він дає економічний ефект. Про доцільність заходу можна вести мову лише тоді, коли на витрати, пов'язані з його впровадженням, господарство або господар отримує додаткову продукцію, вартість якої перевищує витрати. Серед заходів, які сприяють підвищенню економічного становища господарств, велике значення має впровадження у виробництво не тільки нових високопродуктивних культур і сортів, а й певних технологічних прийомів їх вирощування, що в більш повній мірі сприяють реалізації потенціалу продуктивності сортів, підтверджених економічною ефективністю [4].

Стан вивчення проблеми. Інокуляція насіння бактеріальним препаратом забезпечує зростання урожайності гороху лише на окремих варіантах з удобреним фоном і при взаємодії з інтегрованою системою захисту рослин [5].

При вирощуванні запрограмованого врожаю гороху особливо важливого значення набуває застосування мікроелементів. За даними науково-дослідних установ, обробка насіння гороху Mn, Mo, Mg, Sn, Co підвищує врожайність на 13,3-14,7% [6].

Завдання і методика досліджень. Метою наших досліджень було вивчити вплив сучасного бактеріального препарату "Ризобофит" та мікродобрива "Еколист Універсальний" на продуктивність гороху безлисточкового морфотипу. Препарати використовували для обробітку насіння перед сівбою.

Польові дослідження проводились протягом 2009 – 2011 років на неполивних землях дослідного поля Інституту зрошувального землеробства НААН України. Трифакторний дослід заклали методом розщеплених ділянок. Ґрунт ділянки темно-каштановий середньосуглинковий з низькою забезпеченістю нітратним азотом, середньою – рухомим фосфором та високою обмінним калієм. Властивості метрового шару ґрунту такі: коефіцієнт в'янення 9,5%, гумусовий горизонт – 38 – 40 см, кількість гумусу в орному шарі 2,15%. Агротехніка в досліді загальноприйнята для південного Степу України за виключенням елементів технології, які вивчалися за такою схемою:

Фактор А – Дози добрив: 1 – Без добрив; 2 – Розрахункова на запланований врожай 2,0 т/га.

Фактор В – Обробіток насіння: 1 – Без обробки; 2 – Бактеріальним препаратом "Ризобофит"; 3 – Мікродобривом "Еколист Універсальний".

Фактор С – Хімічний захист: 1 – Протруєння насіння + гербіцид у фазу 5-6 листків гороху; 2 – Протруєння насіння + гербіцид у фазу 5-6 листків гороху + інсектицид, дворазовий обробіток у фазу бутонізації та цвітіння гороху.

Дослідження і спостереження проводилися згідно прийнятих методик. Завданням досліджень було визначити особливості формування продуктивності гороху безлисточкового морфотипу залежно від досліджуваних елементів технології та шляхи підвищення якості його зерна.

Економічна оцінка досліджуваних елементів технології вирощування гороху проводилася за сучасними методологічними положеннями й методичними вказівками [7].

Результати досліджень. Дані розрахунків свідчать про те, що найбільш ефективним способом вирощування гороху безлисточкового морфотипу в умовах природного зволоження південного Степу України є технологія, яка передбачає застосування розрахункової дози мінеральних добрив у поєднанні з обробітком насіння мікродобривом "Еколист Універсальний" та застосуванням повного хімічного захисту рослин (протруєння насіння + гербіцид + інсектицид, дворазовий обробіток).

Розроблена технологія забезпечила максимальний збір врожаю – 3,32 т/га, при цьому умовно-чистий прибуток становив 2362,3 гривень на один гектар, а рентабельність була на рівні 65,4%. На контрольному варіанті умовно-чистий прибуток і рівень рентабельності були від'ємними, і склали -192,8 грн/га та -6,7% відповідно (табл. 1).

Таблиця 1 – Економічна ефективність вирощування гороху залежно від досліджуваних елементів технології, (середнє за 2009 – 2011 рр.)

Доза добрив, кг/га (А)	Обробіток насіння (В)	Хімічний захист (С)	Урожайність зерна, т/га	Всього витрат, грн/га	Вартість продукції, грн	Собівартість зерна, грн/т	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Без добрив	В ₁	С ₁	1,68	2880,8	2688,0	1714,8	-192,8	-6,7
		С ₂	1,74	3110,3	3132,0	1787,6	21,7	0,7
	В ₂	С ₁	1,95	2905,6	3120,0	1490,1	214,4	7,4
		С ₂	2,40	3138,7	4320,0	1307,8	1181,3	37,0
	В ₃	С ₁	2,71	2920,6	4336,0	1077,7	1415,4	48,5
		С ₂	3,04	3153,9	5472,0	1037,5	2318,0	73,5
Розрахункова (N ₅₄)	В ₁	С ₁	1,79	3337,6	2864,0	1864,6	-473,6	-14,2
		С ₂	2,37	3574,1	4266,0	1508,1	691,9	19,4
	В ₂	С ₁	2,53	3367,5	4048,0	1331,0	680,5	20,2
		С ₂	2,72	3598,8	4896,0	1323,1	1297,2	36,0
	В ₃	С ₁	3,15	3381,8	5040,0	1073,6	1658,2	49,0
		С ₂	3,32	3613,7	5976,0	1088,5	2362,3	65,4

Примітки: В₁ – без обробітку насіння; В₂ – з бактеріальним препаратом «Ризобофит»; В₃ – з мікродобривом «Еколист Універсальний»; С₁ – протруєння насіння + гербіцид; С₂ – протруєння насіння + гербіцид + інсектицид, дворазовий обробіток.

Показники енергетичної ефективності вирощування гороху також змінювалися залежно від способу вирощування гороху. Максимальну кількість енергії з урожаєм основної продукції – 58,7 ГДж/га отримано у варіанті технології, яка передбачає застосування розрахункової дози мінеральних добрив на запланований врожай – N₅₄ (середня за 3 роки), а також обробіток насіння мікродобривом "Еколист Універсальний" дозою 1 л препарату на 1 тону при по-

вному хімічному захисті рослин (протруєння насіння + гербіцид + інсектицид дворазовий обробіток), приріст енергії при цьому становив 40,9 ГДж/га (табл. 2).

На контрольному варіанті отримано енергії з урожаєм основної продукції лише 29,7 ГДж/га, а приріст енергії становив при цьому 18,1 ГДж/га, що менше від розробленої технології на 51,2 і 44,0% відповідно.

Таблиця 2 – Енергетична ефективність вирощування гороху залежно від досліджуваних елементів технології, (середнє за 2009 – 2011 рр.)

Доза добрив, кг/га (А)	Обробіток насіння (В)	Хімічний захист (С)	Отримано енергії з урожаєм, ГДж/га основної продукції	Витрати енергії на вирощування, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт
Без добрив	В ₁	С ₁	29,7	11,6	18,1	2,56
		С ₂	30,8	12,3	18,5	2,50
	В ₂	С ₁	34,5	11,7	22,8	2,95
		С ₂	42,5	12,5	30,0	3,40
	В ₃	С ₁	47,9	11,9	36,0	4,02
		С ₂	53,8	12,7	41,1	4,23
Розрахунок - кова (N ₅₄)	В ₁	С ₁	31,7	16,6	15,1	1,90
		С ₂	41,9	17,5	24,4	2,39
	В ₂	С ₁	44,8	16,8	28,0	2,66
		С ₂	48,1	17,6	30,5	2,73
	В ₃	С ₁	55,7	17,0	38,7	3,28
		С ₂	58,7	17,8	40,9	3,30

Примітки: В₁ – без обробітку насіння; В₂ – з бактеріальним препаратом «Ризобіфит»; В₃ – з мікробіотом «Еколіст Універсальний»; С₁ – протруєння насіння + гербіцид; С₂ – протруєння насіння + гербіцид + інсектицид, дворазовий обробіток.

Висновки:

1. Згідно отриманих результатів можна рекомендувати у виробництво технологію, яка передбачає застосування розрахункової дози мінеральних добрив на запланований урожай – N₅₄ (середня за 3 роки), обробіток насіння мікробіотом «Еколіст Універсальний» (1л/т) і повний хімічний захист (протруєння насіння + гербіцид у фазу 5-6 листків гороху + інсектицид, дворазовий обробіток у фазу бутонізації та цвітіння гороху, регламентованими дозами препаратів);

2. Рекомендована технологія забезпечила найбільшій умовно – чистий прибуток – 2362,3 грн/га при рівні рентабельності 65,4%;

3. На розробленій технології отримано максимальну кількість енергії з урожаєм основної продукції, приріст енергії при цьому становив 40,9 ГДж/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Камінський В.Ф. Вплив комплексу агротехнічних заходів на урожайність і якість насіння сортів гороху, які

відносяться до різних агротипів // Зб. Наук. праць інституту землеробства НААН України. – К., 1997. – Вип. 1. – С. 117-119.

2. Білий В.П. Складові частини успіху // Агронам. – 2003. – № 2. – С. – 14-15.

3. Кириченко В.В., Петренко В.П., Кобизева Л.Н. та інші. Результати наукових досліджень з селекції зернобобових культур в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН // Селекція і насінництво. – Харків, 2005. – Вип. 90. – С. 3-13.

4. Технологія вирощування гороху: навчальний посібник / За наук. ред. В.В. Кириченка. – Харків: Магда Ltd., 2011. – С. 68.

5. Дворецька С.П. Продуктивність гороху залежно від рівня інтенсифікації технології вирощування в північному Лісостепу України: Автореф. дис. ... кандидата с.-г. наук. – Київ, 2002. – 22 с.

6. Бабич А.О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. – К.: Урожай, 1993. – 192 с.

7. Дробот В.І., Мартянов В.П., Соловійов М.Ф., Токар А.В., Шиян В.І. Бізнес – план розвитку сільськогосподарського підприємства.: Навчальний посібник. К.: Мета, 2003 – 336 с.

УДК 331:633.85.631.53.01 (833)

МОДЕЛЮВАННЯ ВИТРАТ АГРОРЕСУРСІВ У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

А.М. ВЛАЩУК – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

С.В. КОКОВІХІН – доктор с.-г. наук, с.н.с.

А.О. ДОНЕЦЬ

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Недотримання елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур порушує екологічну рівновагу агроландшафтів, руйнує природну здатність агроценозів до самовідновлення та значно знижує ефективність зрошуваного землеробства. Проте, за рахунок покращення водного й поживного режимів ґрунту при високому технологічному рівні землеробства можна підвищити врожайність у 2-3 рази, а в посушливі роки – у 4-5 разів [1-3].

Стан вивчення проблеми. Поєднання оптимального водного режиму та мінерального живлення

є одним із найефективніших технологічних прийомів, спрямованих на формування високої кормової і насінневої продуктивності сільськогосподарських культур, в тому числі й озимого ріпака. Серед технологічних прийомів, спрямованих на підвищення кормової та насінневої продуктивності озимого ріпака в посушливих умовах півдня України, провідне місце належить мінеральним добривам, особливо, в умовах зрошення [4, 5]. Враховуючи важливість моделювання продукційних процесів сільськогосподарських культур в сучасному землеробстві новим напрямком є точне землеробство, яке базується на використанні

геоінформаційних технологій з метою картографування й просторового аналізу об'єктів реального світу. За допомогою розроблених моделей можна, в значному ступеню, оптимізувати прийняття рішень про величину норм і строки внесення добрив, а також використання інших агресурсів з метою підвищення продуктивності сільськогосподарських культур при раціональному використанні всіх видів ресурсів [6, 7].

Завдання і методика досліджень. Польові, лабораторні та камеральні дослідження проведені протягом 2000-2011 рр. в Інституті зрошуваного землеробства НААН. Повторність дослідів – чотириразова. Посівна площа ділянки – 82 м², облікова – 50 м². Об'єкти досліджень – сорти ріпаку озимого Дублянський і Квінта.

Польові досліді закладені методом розщеплених ділянок у відповідності з існуючими методиками. Найменша вологоємність 0,7 м шару темнокаштанового середньосуглинкового ґрунту дослідних ділянок становить 22,4%, вологість в'янення – 9,9% від маси сухого ґрунту, об'ємна маса – 1,42 г/см³. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 2,15%, загальний вміст азоту в орному шарі ґрунту низький, фосфору – середній, калію – високий.

Результати досліджень. Вплив азотних добрив на ріст і розвиток рослин озимого ріпаку спостерігався вже в початковий період осінньої вегетації. На період припинення осінньої вегетації рослини озимого ріпака, в середньому за три роки досліджень, утворили розетку з 3-5 справжніми листками при висоті травостою на удобрених азотом варіантах на рівні 30-33 см, проти 23 см на контролі. Приріст зеленої маси і накопичення сухої речовини, у варіантах з внесенням азоту, було відповідно на 0,52-0,94 і 55-89 г/м² більше, ніж на ділянках без внесення азоту.

Тривалість вегетаційного періоду від відновлення вегетації до цвітіння на ділянках з внесенням азотних добрив збільшувалась у сорта Дублянський на 2-5 і сорта Квінта – 1-2 доби і становила відповідно 51-53 і 53-55 доби, а до повної стиглості насіння – 117-121 добу. Отже, азотні добрива в умовах зрошення посилювали ріст рослин, збільшували тривалість проходження окремих фаз розвитку й у цілому всього вегетаційного періоду. Причиною збільшення періоду вегетації при поліпшенні мінерального живлення в умовах оптимального зволоження є посилення продукційних процесів, формування більшої біомаси та уповільнення процесів старіння рослин.

У варіантах із внесенням азоту нормою 90-120 кг д.р./га рослини були вище контрольних у фазі бутонізації на 2-4 см й у фазі цвітіння – на 3-7 см. Середньодобовий приріст за цей період при внесенні азоту збільшився від 3,6 до 4,1 см, проти 3,6 см на контролі. Аналогічна закономірність відмічалася і по приросту вегетативної маси. Так, при внесенні N₉₀₋₁₂₀ приріст зеленої маси у фазі бутонізації був на 1,04-1,16 кг/м² більший від контрольного, а у фазі цвітіння на 1,90-2,23 кг/м². Нагромадження сухої маси найінтенсивніше відбувалося в період утворення генеративних органів і максимальних показників в межах від 836 до 887 г/м² досягало при внесенні 60-90 кг/га д.р. азоту.

Покращення мінерального живлення позитивно впливає також і на формування площі листового

апарату. Так, в початковий період вегетації (розетка листків – стеблоутворення) площа листової поверхні при внесенні 90-180 кг д.р./га азоту становила 19,0-27,4 тис. м²/га. У фазу цвітіння площа листків в удобрених азотом варіантах перевищувала контрольний на 8,9-25,0 тис. м²/га і досягала 39,6-56,2 тис. м²/га. Повне відмирання листків нижнього і верхнього ярусу стеблостою спостерігалось в фазу молочної стиглості насіння.

Озимий ріпак при вирощуванні на зелений корм позитивно реагує на внесення азотних добрив (табл. 1). Найбільший приріст врожаю зеленої маси і збору сухої речовини (відповідно 155 і 14,5 ц/га) озимого ріпака сорту Дублянський одержана при дворазовому внесенні азоту у варіанті N₆₀ (восени) та N₆₀ (навесні в підживлення) на фоні P₉₀. В цьому ж варіанті отриманий і максимальний приріст сухої речовини на рівні 12,1 кг на один кілограм діючої речовини азоту.

Слід відзначити, що дворазове внесення азоту нормою 120, 150 і 180 кг д.р./га сприяло збільшенню всіх показників кормової продуктивності озимого ріпака порівняно з одноразовим їх застосуванням восени. Це дозволяє зробити висновок про доцільність дворазового застосування високих норм азотних добрив: восени під культивуацію і рано навесні у підживлення.

На ділянках з безеруковим сортом Квінта найбільша віддача від застосування азотного добрива (13,8 кг сухої речовини на 1 кг діючої речовини) отримана при нормі N₆₀P₉₀. Урожайність зеленої маси в цьому варіанті становила 536 ц/га, сухої речовини 63,0 ц/га або перевищувала контрольні ділянки відповідно на 148 і 6,7 ц/га. Збільшення норми азоту до 90-120 кг д.р. на 1 га знижує окупність добрив.

Статистичний обробіток отриманих експериментальних даних свідчить про високу лінійну кореляційну залежність між нормою азотного добрива (кг д.р./га), з одного боку, та показниками продукційного процесу ріпаку озимого, з іншого боку, як у сорта Дублянський (r = 0,856-0,959), так і Квінта (r = 0,672-0,948). Отримані моделі можна використовувати для програмування кормової продуктивності ріпака озимого досліджуваних сортів залежно від норм внесення азотних добрив.

Азотні добрива помітно впливали на якість врожаю ріпака озимого сорту Дублянський. Збільшення норм азоту до рекомендованої норми (N₁₂₀) в два прийоми сприяло підвищенню протеїну на 1,9% і зменшенню безазотистих екстрактивних речовин на 4,76% порівняно з контрольним варіантом. Подібна закономірність спостерігалась у варіантах з сортом Квінта. На ділянках з внесенням 120 кг азоту рослини містили 20,4% протеїну, 5,3% жиру і 29,1% безазотистих екстрактивних речовин або на 3,6, 0,6 і 5,8% більше, ніж на контрольному варіанті.

Аналіз показників вмісту кормових одиниць і перетравного протеїну виявив взаємопротилежну закономірність (r = -0,671) щодо покращення рівня азотного живлення на фоні P₉₀.

Зелена маса озимого ріпака відзначалася низьким вмістом нітратів. Так, в удобрених азотом варіантах при N₆₀, N₉₀ і N₁₂₀ їх вміст становив відповідно 56, 96 і 153 мг/кг, що не перевищувало нормативних ГДК. Вміст каротину з підвищенням норми азотних добрив збільшувався до 42,2 мг/кг, проти 29,9 мг/кг на контролі.

Таблиця 1 – Вплив азотних добрив на кормову продуктивність ріпаку озимого, ц/га

Добриво	Зелена маса	Суша речовина	Приріст		Кормові одиниці	Перетравний протеїн
			сухої речовини	на 1 кг азоту сухої речовини, кг		
Сорт Дублянський						
Р ₉₀ – фон (контроль)	282	37,6	–	–	32,7	4,4
Фон + N ₉₀	348	43,4	5,8	6,4	36,5	5,2
Фон + N ₁₂₀	383	46,0	8,4	7,0	38,2	6,1
Фон + N ₁₅₀	404	46,4	8,8	5,9	38,0	6,2
Фон + N ₁₈₀	411	47,7	10,1	5,6	39,1	6,5
Фон + N ₂₁₀	406	45,6	8,0	3,8	37,4	6,3
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	453	52,1	14,5	12,1	42,2	6,9
Фон + N ₉₀ + N ₆₀	437	52,2	14,6	9,7	42,8	6,9
Фон + N ₁₂₀ + N ₆₀	434	51,2	13,6	7,6	43,5	7,0
Коефіцієнти кореляції	0,959	0,894			0,856	0,942
Рівняння залежностей норми азотного добрива (y) і показників продуктивності (x)	$y = 0,64x + 291,8$	$y = 0,044x + 38,9$			$y = 0,026x + 33,7$	$y = 0,01x + 4,45$
НІР ₀₅	24					5,3
Сорт Квінта						
Р ₉₀ – фон (контроль)	388	56,3	–	–	49,5	7,5
Фон + N ₃₀	414	59,8	3,5	11,7	53,2	8,2
Фон + N ₆₀	536	63,0	6,7	13,8	56,2	9,7
Фон + N ₉₀	510	63,4	7,1	7,9	55,8	10,4
Фон + N ₁₂₀	473	64,6	8,3	5,6	54,2	10,3
Фон + N ₃₀ + N ₃₀	459	61,1	4,8	8,0	52,5	8,6
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	513	63,8	7,5	8,3	55,5	10,8
Коефіцієнти кореляції	0,672	0,948			0,707	0,947
Рівняння регресії: кг д.р./га азотного добрива (y) й показників продуктивності (x)	$y = 0,89x + 411,0$	$y = 0,07x + 57,38$			$y = 0,04x + 51,38$	$y = 0,03x + 7,66$
НІР ₀₅	30					5,2

Озимий ріпак за сприятливих умов вирощування при формуванні високої врожайності потребує значної кількості поживних речовин. В наших дослідженнях, винос озимим ріпаком елементів мінерального

живлення при різних нормах азотних добрив залежав від фаз росту й розвитку та норм і схем використання азотних добрив (табл. 2).

Таблиця 2 – Винос основних елементів живлення ріпаком озимим залежно від норм азотних добрив, кг/га

Добриво	Споживання поживних речовин						Загальний винос макроелементів за період вегетації		
	за осінній період			за весняний період			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
Р ₉₀ – фон (контроль)	56,9	19,1	57,2	88,4	38,4	137,2	145,3	57,5	194,4
Фон + N ₉₀	86,7	28,0	82,4	105,0	43,4	161,9	191,7	71,4	244,3
Фон + N ₁₂₀	92,5	31,0	91,7	121,9	47,4	164,2	214,4	78,4	255,9
Фон + N ₁₅₀	85,6	29,5	90,2	124,4	45,9	167,5	210,0	75,4	257,7
Фон + N ₁₈₀	83,4	29,6	91,4	130,7	49,1	174,1	214,1	78,7	265,5
Фон + N ₂₁₀	96,6	30,6	94,4	125,4	47,9	159,1	222,0	78,5	253,5
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	82,2	26,9	82,2	138,1	50,5	187,6	220,3	77,4	269,8
Фон + N ₉₀ + N ₆₀	93,3	30,1	88,7	139,9	49,1	196,3	233,2	79,2	285,0
Фон + N ₁₂₀ + N ₆₀	91,3	30,6	90,6	140,3	49,2	188,9	231,6	79,8	279,5
Регресійні моделі виносу макроелементів живлення стосовно норми азоту	N	$y = 0,359x + 154,8$ ($r = 0,939$, $R^2 = 0,882$)							
	P ₂ O ₅	$y = 0,101x + 60,7$ ($r = 0,914$, $R^2 = 0,835$)							
	K ₂ O	$y = 0,31x + 207,1$ ($r = 0,879$, $R^2 = 0,773$)							

Рослини озимого ріпаку за період весняної вегетації використали на контрольному варіанті 88,4 кг азоту, 38,4 кг фосфору і 137,2 кг калію, а на удобрених азотом ділянках споживання основних елементів живлення збільшилось відповідно на 16,6-51,9, 5,0-12,1 і 24,7-59,1 кг/га або в 1,2-1,6, 1,1-1,3 і 1,2-1,4 ра-

зів. У варіанті N₁₂₀P₉₀, де отримана максимальна окупність азоту (12,1 кг сухої маси на кілограм д.р.), винос цього елемента живлення був на 49,7, фосфору – 12,1 і калію – 50,4 кг/га більше показників на контролі. При такій нормі азотного добрива витрати елементів живлення на 1 т урожаю сухої маси стано-

вило по азоту – 26,5 кг, фосфору – 9,7 і калію – 36,0 кг, а зеленої маси відповідно – 3,2; 1,2 і 4,3 кг.

За осінній період від сходів до припинення вегетації споживання елементів мінерального живлення в удобрених азотом варіантах перевищувало контрольні посіви по азоту на 25,3-39,7 кг/га, фосфору – 7,8-11,9 і калію на 25,0-37,2 кг/га. Споживання елементів живлення за осінній період вегетації на контрольному варіанті досягало 39% азоту, 33 фосфору і 33% калію, а при внесенні азотних добрив збільшувалась і становило відповідно 37-45, 35-40 і 31-37% від загального вносу. Слід відмітити, що накопичена за осінній період вегетативна маса не використовувалась і після зимівлі залишалась на кормовому полі у вигляді відмерлих решток. Покращення умов живлення при зрошенні збільшувало загальний винос макроелементів посівами озимого ріпака за ра-

хунок підвищення кормової продуктивності, при незначній витраті поживних елементів на формування одиниці врожаю вегетативної маси.

Статистичний аналіз отриманих результатів вказує на можливість моделювання процесів вносу основних елементів живлення при різних нормах і строках використання азотних добрив. Максимальний коефіцієнт кореляції – 0,939 отримано при порівнянні гектарної норми діючої речовини азотного добрива із загальним виносом азоту з ґрунту протягом всього періоду вегетації.

Величина сумарного водоспоживання озимого ріпаку сорту Квінта, в середньому за три роки досліджень, становила 1120-1271 м³/га. Впливаючи на темпи росту й нагромадження вегетативної маси підвищенні норми азотних добрив збільшували водоспоживання рослин на 20-15,7 м³/га (табл. 3).

Таблиця 3 – Вплив азотних добрив на водоспоживання ріпаку озимого із шару ґрунту 0-100 см

Добриво	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т		Регресійні моделі зв'язку „вологозабезпеченість – продуктивність”	
		зеленої маси	сухої речовини	зеленої маси	сухої речовини
Сорт Дублянський					
P ₉₀ – фон (контроль)	1482	52	394	y = 1,044x – 1238,3 r = 0,907 R ² = 0,823	y = 0,067x – 59,53 r = 0,805 R ² = 0,648
Фон + N ₉₀	1502	43	346		
Фон + N ₁₂₀	1546	40	336		
Фон + N ₁₅₀	1560	39	336		
Фон + N ₁₈₀	1565	38	328		
Фон + N ₂₁₀	1600	39	351		
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	1639	38	314		
Фон + N ₉₀ + N ₆₀	1639	36	314		
Фон + N ₁₂₀ + N ₆₀	1595	37	312		
Сорт Квінта					
P ₉₀ – фон (контроль)	1247	32	221	y = 0,621x – 277,32 r = 0,827 R ² = 0,683	y = 0,028x + 28,84 r = 0,950 R ² = 0,903
Фон + N ₃₀	1120	27	187		
Фон + N ₆₀	1246	26	193		
Фон + N ₉₀	1271	25	200		
Фон + N ₁₂₀	1261	24	200		
Фон + N ₃₀ + N ₃₀	1256	27	206		
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	1212	24	190		

Оптимізація азотного живлення зменшувала непродуктивні витрати води на формування врожаю надземної маси. Більш економні витрати води на одиницю врожаю зеленої маси в межах 36-43 і 24-29 м³/т та сухої речовини – 312-351 і 187-216 м³/т, відповідно, одержано при покращенні азотного живлення на фоні внесення фосфору.

Проведення статистичного аналізу інтенсивності процесів формування надземної біомаси ріпаку озимого виявило тісний кореляційний зв'язок з умовами вологозабезпеченості рослин. Найвищі показники коефіцієнту кореляції відмічені на сорті Дублянський між урожайністю зеленої маси, а на сорті Квінта – виходом сухої речовини та рівнем сумарного водоспоживання по досліджуваних схемах використання добрив.

Висновки. Застосування азотних добрив в умовах зрошення півдня України впливає на ріст і розвиток рослин озимого ріпака подовжує тривалість вегетаційного періоду, покращує ростові процеси, позитивно впливає на площу листового апарату. Максимальний приріст врожаю зеленої маси і збору сухої речовини озимого ріпаку сорту Дублянський одержана при внесенні азоту у варіанті N₆₀ (восени)

та N₆₀ (навесні в підживленні) на фоні P₉₀, сорту Квінта – при внесенні N₆₀P₉₀. Збільшення норми азоту більше 90 кг д.р. на 1 га суттєво знижує окупність добрив. Покращення умов живлення при зрошенні збільшує загальний винос макроелементів посівами озимого ріпака за рахунок підвищення кормової продуктивності, при знижених витратах поживних елементів на формування одиниці врожаю вегетативної маси.

Статистичний обробіток отриманих даних свідчить про високу лінійну кореляційну залежність між нормою азотного добрива та показниками продуктивності рослин як у сорта Дублянський, так і Квінта. Отримані моделі можна використовувати для програмування продукційних процесів ріпака озимого залежно від норм внесення мінеральних добрив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Модатренко В.И. Проблемы развития орошения на юге Украины. Эколого-экономический аспект // Аграрное производство и природопользование. – 1989. – № 7. – С. 48-51.
2. Сніговий В.С., Гусев М.Г., Малярчук М.П. та ін. Система ведення сільського господарства Херсонської області

- (колективна монографія). – Херсон: Айлант, 2004. – С. 125-157.
3. Гусев М.Г. Агробіологічне обґрунтування та розробка технологічних прийомів підвищення продуктивності однорічних агроценозів при конвеєрному виробництві кормів в умовах зрошення Степу України. – Дис... д-ра с.-г. наук. – Херсон, 2005. – С. 42-45.
 4. Бойчук М., Харчук І., Бутрин Г., Вовк Г., Збіглей С. Насінництво сортів озимого ріпаку // Пропозиція. – 2001. – № 4. – С. 50.
 5. Ковальчук Г.М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура. – К.: Урожай, 1987. – 112 с.
 6. Утеуш Ю.А. Рапс и сурепица в кормопроизводстве. – К.: Наукова думка, 1979. – 228 с.
 7. Жовтоног О.І. Кириєнко О.І., Шостак І.К. Алгоритм планування зрошення з використанням геоінформаційних технологій для системи точного землеробства // Меліорація і водне господарство. – 2004. – Вип. 91. – С. 33-41.

УДК 631.675:338.244

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНО ОПТИМАЛЬНИХ НОРМ ЗРОШЕННЯ

В.І. ПЕТРОЧЕНКО – кандидат технічних наук
Інститут водних проблем і меліорації НААН

Постановка проблеми. Зрошення є основним засобом підвищення урожайності культур в посушливих районах Півдня України. В попередній радянський період ефективність землеробства оцінювалась переважно урожайністю культур, а зрошувальна вода постачалась сільгоспвиробникам безкоштовно, що в багатьох випадках сприяло необґрунтованому збільшенню зрошувальних норм. Занадто високі норми зрошення ускладнюють процес виконання агротехнічних заходів, підвищують їх вартість, спричиняють підтоплення і засолення сільгоспугідь та прилеглих територій. В сучасних умовах переходу до вільних ринкових відносин пріоритетного значення набуває оцінювання результатів господарської діяльності на зрошуваних землях за економічними критеріями та показниками. У виробників сільгосппродукції виникає потреба економного використання ресурсів, одним з яких є зрошувальна вода. Виникає потреба в визначенні економічно оптимальних норм зрошення, при яких досягається максимальний прибуток від вирощування продукції в умовах фіксованої ціни на неї, ціни на зрошувальну воду та ціни на виконання агротехнічних заходів.

Стан дослідження. Оптимізація норм зрошення є актуальною задачею землеробства, яка в попередні роки вирішувалась на стадії проектування систем зрошення і на стадії їх практичного використання.

На стадії проектування зрошувальних систем задача техніко-економічного обґрунтування норм зрошення мала науково-детерміноване рішення, яке полягало в складанні функціональних залежностей проектних норм зрошення від природних, біологічних, технічних та економічних параметрів з наступною їх оптимізацією [1,10,12].

На стадії експлуатації зрошувальних систем наукова задача оптимізації норм зрошення є більш складною через необхідність врахування більшої кількості чинників, тому вона вирішувалась переважно на основі розробки моделей прийняття рішень в умовах невизначеності. При оптимізації процесів в умовах невизначеності для деяких параметрів призначають імовірнісні значення, а потім складають неструктуровані або слабо структуровані (недостатньо детерміновані) задачі оптимізації, у тому числі і задачі багатокритеріальної оптимізації [4–7,11]. До основних недоліків методів оптимізації норм зрошення в умовах невизначеності є недостатня достовірність кінцевих результатів, а також складність і невисока ефективність їх практичного використання.

Розроблено також низку методичних підходів, методів та варіантів інформативно-дорадчих систем оперативного планування зрошенням та оптимізації норм зрошення на основі моделей, які враховують залежність врожаю та прибутку від вологозабезпеченості [2,3,9]. В результаті використання цих методів здійснюють оперативне планування зрошенням, але при цьому в процесі оптимізації норм зрошення не враховуються варіанти та вартість інших агротехнічних заходів. Це вважається основним недоліком відомих методичних підходів [2,3,9], оскільки прибуток від вирощування культури тільки тоді можна вважати оптимальним, якщо він буде розрахований для технологічно цілісного процесу зрошуваного землеробства. При цьому роль сільгоспвиробника при оптимізації параметрів зрошуваного землеробства повинна бути активною, оскільки тільки він, враховуючи кон'юнктуру ринку та цінові пропозиції, повинен з комплексу можливих альтернатив обирати потрібні сорти культури, заходи агротехніки, засоби механізації, режими водоподачі, техніку поливу тощо.

Мета досліджень – розробити на науково-детермінованій основі зручну та придатну для практичного використання в умовах окремого сільськогосподарського підприємства методику визначення економічно оптимальних норм зрошення з урахуванням повного комплексу природних, біологічних, технічних та економічних чинників і параметрів процесу вирощування сільськогосподарських культур.

Науковий підхід, що закладається в основу нової методики.

Запропоновано основні параметри зрошуваного землеробства поділити на дві групи – природно-біологічні, які не залежать від кон'юнктури ринку і є практично незмінними у часі, та агротехнічні параметри, які мають економічну (вартісну) оцінку, залежну від щорічних коливань ринкових цін. Спочатку на першому дослідницькому етапі для групи земельних ділянок певного природно-сільськогосподарського району з однаковими агроґрунтовими та природно-кліматичними параметрами за результатами польових досліджень встановлюється функціональні залежності урожайності кожної культури, яка входить в схему рекомендованих сівозмін, від сумарної норми природного та штучного зрошення (водоподачі). Потім ці залежності на протязі багатьох наступних років використовують при визначенні оптимальної норми зрошення в умовах кон'юнктури ринку. При визначенні оптимальною норми зрошення у певному поточному році складають цільову функцію, в яку разом з

попередньо встановленою функцією урожайності культури вводять параметри, залежні від коливань цін на її продукцію, енергоносії, товарну (зрошувальну) воду, виконання агротехнічних робіт тощо.

Результати теоретичних досліджень з оптимізації норм зрошення. Для визначення раціональної стратегії господарської діяльності на зрошуваних землях ставиться задача оптимізації норми зрошення у загальному вигляді за таких вихідних умов. В межах окремого господарства розглядається певна земельна ділянка S , яка знаходиться в визначеній природно-сільськогосподарській зоні та характеризується певним фізико-механічним і агрохімічним складом ґрунту. На ділянці S у розрахунковому році вирощують K видів культур в системі сівозмін, яка не може бути порушена. Економічні показники, які утворюють доходну і витратну частину землеробства, визначають на основі фіксованих для розрахункового періоду цін на продукти рослинництва, добрива, енергоносії, товарну зрошувальну воду, послуги тощо. Оптимальна норма зрошення визначається комплексним техніко-економічним аналізом показників, які впливають на ефективність зрошеного землеробства.

За критерій оптимізації приймаємо максимум прибутку Π_S від вирощування культур $k \in K$ на зрошуваній ділянці S , який визначається різницею між сумою доходних D_k і сумою витратних B_k показників зрошеного землеробства:

$$\Pi_S = \sum_{k=1}^K D_k - \sum_{k=1}^K B_k \rightarrow \max \quad (1)$$

Цільову функцію (1) запишемо у розгорнутому вигляді:

$$\Pi_S = \sum_{k=1}^K \left(U_k^S - \sum b_k^\delta \right) \cdot Y_k \cdot F_k - \sum_{k=1}^K \left(b_k^{c/2} + B_k^{TB} + B_k^{3P} \right) \rightarrow \max \quad (2)$$

де k – індекс культури;
 K – кількість культур на земельній ділянці;
 U_k^S – ціна реалізації готової продукції від вирощування k -ї культури, грн./ц;
 $\sum b_k^\delta$ – сумарна вартість добрив, необхідних для поповнення корисних макро- і мікроелементів, які втрачає ґрунт при вирощуванні одного центнеру продукції k -ї культури, грн./ц;
 Y_k – урожайність k -ї культури, ц/га;
 F_k – площа земельної ділянки, зайнята під k -ю культуру, га;
 $B_k^{c/2}$ – загальні витрати на виконання агротехнічних робіт при вирощуванні k -ї культури на площі F_k , грн.;
 B_k^{TB} – загальні витрати на придбання від водогосподарської організації товарної води для зрошення площі F_k , грн.;
 B_k^{3P} – загальні витрати на експлуатацію зрошувального устаткування та виконання зрошувальних робіт на площі F_k , грн.

Оскільки розподіл культур на загальній площі ділянки S не може бути предметом оптимізації, – він здійснюється згідно рекомендованої схеми сівозмін, то функцію (2) можна вважати адитивною. У такому разі її можна представити множиною K окремих цільових функцій такого виду:

$$\Pi_k^S = \left(U_k^S - \sum b_k^\delta \right) \cdot Y_k \cdot F_k \left(b_k^{c/2} + B_k^{TB} + B_k^{3P} \right) \rightarrow \max \quad (3)$$

Таким чином, загальна задача оптимізації норм зрошення на загальній ділянці S , на якій вирощують K культур, зводиться до множини K незалежних між собою задач оптимізації норми зрошення для окремих k -х культур на площі F_k .

Для оптимізації норми зрошення за допомогою функції (3) спочатку поділимо параметри функції на такі, що не залежать від норми зрошення m (U_k^S , $\sum b_k^\delta$, F_k), і такі, що залежать від норми зрошення ($B_k^{c/2}$, B_k^{TB} , B_k^{3P} , Y_k). Потім параметри, які залежать від норми зрошення m , представимо функціями аргументу m . При цьому деякі параметри спочатку представимо функціями проміжного аргументу Y_k , а вже потім функцією аргументу m :

$$B_k^{c/2} = b_k^{c/2} \cdot F_k; \quad (4)$$

$$b_k^{c/2} = b_k^{nm} + b_k^{op} + b_k^{ih}; \quad (5)$$

$$B_k^{TB} = U_s^{TB} \cdot \lambda \cdot m \cdot F_k; \quad (6)$$

$$B_k^{3P} = A_1^{3P} \cdot F_k + b_k^{3P} \frac{m}{\lambda} F_k, \quad (7)$$

де $b_k^{c/2}$ – загальні питомі витрати на виконання агротехнічних робіт (крім зрошення) при вирощуванні k -ї культури, грн./га;

b_k^{nm} – вартість посівного матеріалу при вирощуванні k -ї культури на 1га площі, грн./га;

b_k^{op} – питима вартість виконання оранки та сівби для k -ї культури, грн./га;

b_k^{ih} – питома вартість виконання інших видів с/г робіт для k -ї культури, грн./га;

U_s^{TB} – ціна постачання водогосподарською організацією зрошувальної води, грн./м³;

m – норма зрошення, нетто, м³/га; λ – коефіцієнт, який враховує втрати води в процесі поливу ($\lambda \leq 1$);

A_1^{3P} – питома вартість річних амортизаційних відрахувань на відновлення стаціонарних та пересувних основних фондів внутрішньогосподарської зрошувальної системи, грн./га;

b_k^{3P} – вартість виконання зрошувальних робіт, грн./м³.

Оскільки значна частина витрат в складі $b_k^{c/2}$ залежать від зрошення і є пропорційними урожайності, витрати $b_k^{c/2}$ доцільно розраховувати спрощеним шляхом, представивши їх лінійною функцією урожайності:

$$b_k^{c/2} = R_k^{c/2} \cdot Y_k = \frac{[b_k^{c/2}]^\Phi}{[Y_k]^\Phi} \cdot Y_k, \quad (8)$$

де $R_k^{c/2}$ – коефіцієнт регресії;
 $[b_k^{c/2}]^\Phi$ і $[Y_k]^\Phi$ – фіксовані значення витрат $b_k^{c/2}$ і урожайності Y_k за попередній період (рік).

Таким чином, усі параметри, що входять в цільову функцію (3), крім Y_k і F_k , є вартісними, а, отже, залежними від кон'юнктури ринку і можуть бути встановлені на початку зрошувального періоду. Урожайність Y_k є природно-біологічним параметром, залежним від норми зрошення, яку доцільно апроксимувати ступеневою функцією такого виду:

$$Y_k = \Phi(g+m) = \alpha(g+m)^\beta = \alpha Q^\beta, \quad (9)$$

де g – норма природного зрошення (опад), м³/га;

Q – водоподача (сумарна норма природного та штучного зрошення), м³/га;

α і β – параметри, які визначаються за результатами польових досліджень з використанням методу найменших квадратів.

Для застосування методу найменших квадратів, необхідно задачу визначення невідомих параметрів α і β степеневій функції (9) звести до задачі знаходження параметрів лінійної функції. Значення функції Y_k і аргументу Q додатні, тому спочатку прологарифмуємо функцію Y_k (9):

$$\ln Y_k = \beta \ln Q + \ln \alpha. \quad (10)$$

Потім введемо нову змінну $\eta = \ln Q$, тоді $\ln Y_k$ буде функцією від η . Позначимо $C = \ln Y_k$, $D = \ln \alpha$. Рівняння (10) прийме вигляд:

$$C(\eta) = \beta \eta + D. \quad (11)$$

Складаємо функцію неув'язки $\Phi(\beta, D)$ як суму квадратів відхилень δ_i :

$$\Phi(\beta, D) = \sum_{i=1}^h \delta_i^2 = \sum_{i=1}^h \left[\eta_i - \beta \eta_i + D \right]^2. \quad (12)$$

Застосовуємо необхідну умову екстремуму:

$$\frac{\partial \Phi(\beta, D)}{\partial \beta} = 0; \quad \frac{\partial \Phi(\beta, D)}{\partial D} = 0, \quad (13)$$

або

$$\begin{cases} \frac{\partial \Phi(\beta, D)}{\partial \beta} = \frac{\partial \sum_{i=1}^h \delta_i^2}{\partial \beta} = \frac{\partial \sum_{i=1}^h \left[\eta_i - \beta \eta_i + D \right]^2}{\partial \beta} = 0; \\ \frac{\partial \Phi(\beta, D)}{\partial D} = \frac{\partial \sum_{i=1}^h \delta_i^2}{\partial D} = \frac{\partial \sum_{i=1}^h \left[\eta_i - \beta \eta_i + D \right]^2}{\partial D} = 0. \end{cases} \quad (14)$$

Рішенням системи рівнянь (14) буде:

$$\beta = \frac{h \sum_{i=1}^h \eta_i \tilde{N}_i - \sum_{i=1}^h \eta_i \sum_{i=1}^h \tilde{N}_i}{h \sum_{i=1}^h \eta_i^2 - \left(\sum_{i=1}^h \eta_i \right)^2}; \quad (15)$$

$$D = \frac{1}{h} \left(\sum_{i=1}^h \tilde{N}_i - \beta \sum_{i=1}^h \eta_i \right).$$

Повертаючись до початкових позначень параметрів функції урожайності, рішення (15) системи (14) запишемо у такому вигляді:

$$\beta = \frac{h \sum_{i=1}^h \ln Q_i \ln(Y_k^{exc})_i - \sum_{i=1}^h \ln Q_i \sum_{i=1}^h \ln(Y_k^{exc})_i}{h \sum_{i=1}^h \ln^2 Q_i - \left(\sum_{i=1}^h \ln Q_i \right)^2}; \quad (16)$$

$$\alpha = \exp D = \exp \left[\frac{1}{h} \left(\sum_{i=1}^h \ln(Y_k^{exc})_i - \beta \sum_{i=1}^h \ln Q_i \right) \right]$$

Таким чином, маючи на дослідній ділянці h експериментальних значень аргументу $(Q_k)_i$ і функції $(Y_k^{exc})_i$ від цього аргументу, можна для умов вирощування на цій земельній ділянці певної k -ї культури спочатку визначити параметри α і β , а потім визначити за допомогою функції (9) урожайність Y_k цієї культури при довільних значеннях Q .

На рис. 1 показано графіки функціональної залежності (9) для трьох різних умовно взятих сільськогосподарських культур. Вважається, що для кожної

k -ї культури графік функції (9) є опуклим до верху. При 100-відсотковому рівні забезпеченості водоподачі ($P^{100\%}$) будемо мати максимальну (потенційну) урожайність Y_k^{max} , яка забезпечується біологічно оптимальною нормою зрошення m_k^{EO} . Припускається, що при нульовому рівні забезпеченості $P^{0\%}$ водоподачі ($Q_k = g + m = 0$) в умовах посушливої зони будемо мати $Y_k = 0$. На проміжних рівнях забезпеченості водоподачі потрібно експериментальним шляхом дані водоподачі $(Q_k^{exc})_i$ та урожайності $(Y_k^{exc})_i$, де i – індекс вимірювання функціонально залежних значень урожайності $(Y_k^{exc})_i$ від водоподачі $(Q_k^{exc})_i$, $i = (1, h)$.

З урахуванням залежностей (4–9) функцію (3) можна записати так:

$$\begin{aligned} \Pi_k^s = & \left(U_k^s - \sum b_k^d - R_k^{c/2} \right) \alpha (g + m)^\beta - \\ & - \left(U_s^{TB} + b_k^{3P} \right) \frac{m}{\lambda} - \\ & - \left(U_1^{3P} + b_k^{nM} + b_k^{op} \right) \rightarrow \max \end{aligned} \quad (17)$$

Економічно оптимальна норма зрошення m_{kg}^{EO} k -ї культури у поточному році при певній фіксованій нормі природного зрошення g визначиться за умовою екстремуму функції (17):

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi_k^s}{\partial m} = & \left(U_k^s - \sum b_k^d - R_k^{c/2} \right) \beta \cdot \alpha (g + m_{kg}^{EO})^{\beta-1} - \\ & - \frac{\left(U_s^{TB} + b_k^{3P} \right)}{\lambda} = 0 \end{aligned} \quad (18)$$

звідки:

$$m_{kg}^{EO} = \left(\frac{U_s^{TB} + b_k^{3P}}{\beta \cdot \alpha \cdot \lambda \left(U_k^s - \sum b_k^d - R_k^{c/2} \right)} \right)^{\frac{1}{\beta-1}} - g. \quad (19)$$

Урожайність k -ї культури при нормі природного зрошення g і економічно оптимальній нормі зрошення m_{kg}^{EO} або при економічно оптимальній водоподачі $(Q_k^{EO})^\beta$ складає:

$$Y_{kg}^{EO} = \alpha (g + m_{kg}^{EO})^\beta = \alpha (Q_k^{EO})^\beta. \quad (20)$$

Максимальний прибуток від вирощування k -ї культури на одному га земельної ділянки S при забезпеченні економічно оптимальної норми зрошення m_{kg}^{EO} складає:

$$\begin{aligned} \Pi_k^{s \max} = & \left(U_k^s - \sum b_k^d - R_k^{c/2} \right) Y_{kg}^{EO} - \\ & - \left(U_s^{TB} + b_k^{3P} \right) \frac{m_{kg}^{EO}}{\lambda} - \\ & - \left(U_1^{3P} + b_k^{nM} + b_k^{op} \right) \end{aligned} \quad (21)$$

Розрахований за формулою (21) максимальний прибуток від вирощування k -ї культури на певній земельній ділянці або ділянках певного посушливого природно-сільськогосподарського району забезпечується не тільки загальною величиною економічно оптимальної норми зрошення m_{kg}^{EO} , а й оптимальним розподілом норми зрошення m_{kg}^{EO} по окремим фазам вегетаційного періоду. Виникає потреба в розробці методичних заasad (алгоритму) покровокого визначення для k -ї культури економічно оптимальної норми зрошення m_{kg}^{EO} , оптимально розподіленої на протязі вегетаційного T_k^s і зрошувального T_k^{3P} періодів.

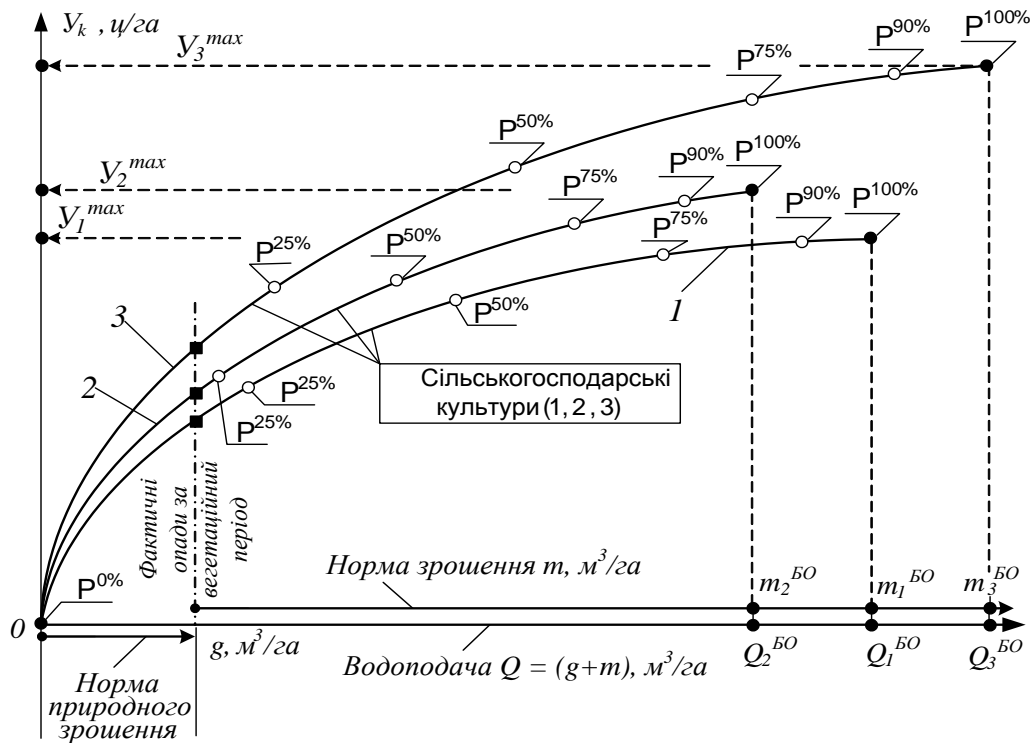


Рисунок 1. Залежність урожайності Y_k культур від водоподачі Q

Алгоритм визначення оптимально розподіленої протягом зрошувального періоду величини економічно оптимальної норми зрошення та оптимального прибутку при вирощуванні k -ї культури.

На першому дослідницькому етапі (кроки 1.1–1.6) для кожної k -ї культури з рекомендованої для земельної ділянки схеми сівозмін визначають величину економічно оптимальної норми зрошення m_{kg}^{BO} за умовою її оптимального розподілу на протязі зрошувального періоду T_k^{zp} .

Крок 1.1. Враховуючи особливості розвитку k -ї культури, природні умови та технологію виконання зрошувальних робіт, загальний зрошувальний період T_k^{zp} ділять на нульову (передпосівну) фазу та N робочих фаз (рис.2). Робочі фази відповідають періодам між поливами, їх призначають з урахуванням вологості ґрунтів, опадів та технології поливу.

Крок 1.2. В залежності від фізіологічних потреб культури, для кожної n -ї фази з використанням наявної бази наукових знань та шляхом виконання польових досліджень визначають вологість ґрунту W_n^{BO} , при якій забезпечується біологічно оптимальний режим розвитку k -ї культури. Згідно [8], для багатьох культур в умовах посушливої зони вологість W_n^{BO} складає 40–60% від повної вологоємності ґрунту W_n^{TB} .

Крок 1.3. Біологічно оптимальну фазову вологість ґрунту W_n^{BO} забезпечують штучним регулюванням фазової водоподачі Q_n^{BO} . Вимірюючи вологість ґрунту по фазам зрошення, визначають ряд $R(Q_n^{BO})_k$ розподілення біологічно оптимальних фазових водоподач Q_n^{BO} :

$$R(Q_n^{BO})_k = \{Q_0^{BO}, Q_1^{BO}, \dots, Q_n^{BO}, \dots, Q_N^{BO}\}. \quad (22)$$

При цьому члени ряду (22) визначають за такими залежностями:

$$Q_k^{BO} = \sum_{n=0}^N Q_n^{BO}; \quad (23)$$

$$Q_n^{BO} = g_n + m_n^{BO}; \quad (24)$$

$$Q_n^{BO} = q_n^{BO} \cdot \Delta t_n, \quad (25)$$

де Q_k^{BO} – біологічно оптимальна водоподача для розвитку k -ї культури, $m^3/га$;

Δt_n – період (тривалість) n -ї фази зрошення, дїб; g_n – норма природного зрошення на n -й фазі, $m^3/га$;

m_n^{BO} – норма біологічно оптимального штучного зрошення на n -й фазі, $m^3/га$;

q_n^{BO} – сумарний біологічно оптимальний гідромодуль штучного і природного зрошення при умові його рівномірного розподілення на періоді Δt_n , $m^3/доба \cdot га$.

Крок 1.4. Для кожного i -го експерименту призначають певний рівень забезпеченості водоподачі $(P_Q)_i$ та проводять на протязі вегетаційного періоду експериментальне зрошення, штучно забезпечуючи при цьому загальну водоподачу $(Q_k)_i$ і загальну норму зрошення $(m_k)_i$ та кожну фазову водоподачу $(Q_n)_i$ і фазову норму зрошення $(m_n)_i$ за таких умов:

$$(Q_k)_i = (g_k)_i + (m_k)_i = \sum_{n=0}^N (Q_n)_i = \dots; \quad (26)$$

$$= \sum_{n=0}^N \left[\tilde{g}_n + \tilde{m}_n \right];$$

$$\frac{\tilde{Q}_k}{Q_k^{BO}} 100\% = \frac{\tilde{Q}_0}{Q_0^{BO}} 100\% = \dots =$$

$$= \frac{\tilde{Q}_n}{Q_n^{BO}} 100\% = \dots = \frac{\tilde{Q}_N}{Q_N^{BO}} 100\% = (P_Q)_i \quad (27)$$

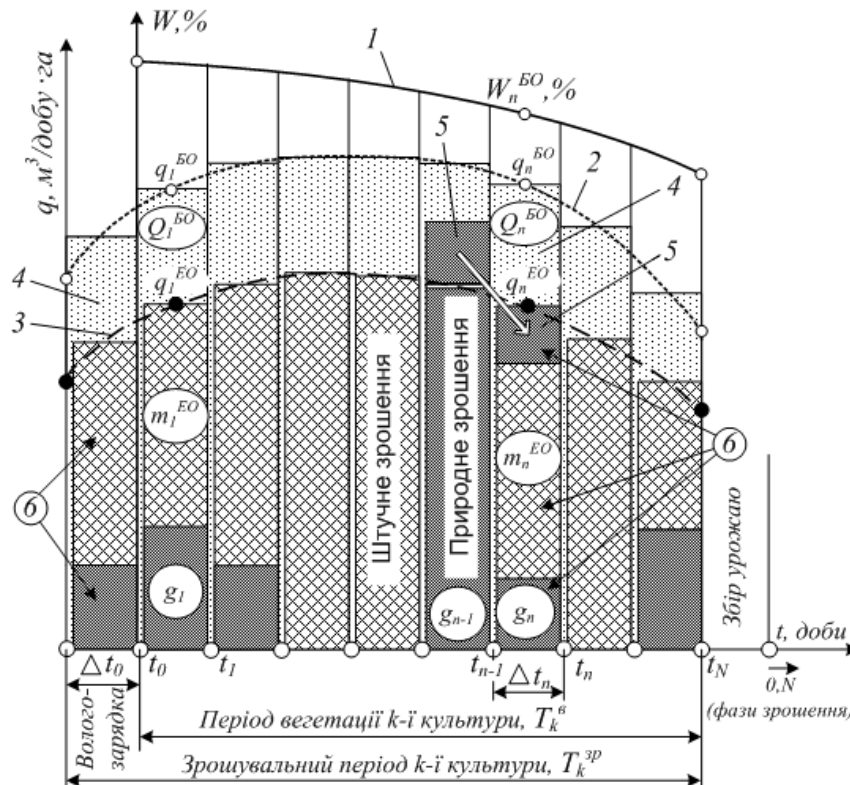


Рисунок 2. Схема розподілу загальної економічно оптимальної норми штучного зрошення m_{kg}^{EO} k-ї культури по окремих фазам зрошення:

1 – графік вологості ґрунту, при якій забезпечується біологічно оптимальний режим розвитку k-ї культури; 2 – графік розподілу біологічно оптимальної водоподачі Q_k^{BO} по фазам зрошення (або вегетації) k-ї культури; 3 – графік розподілу економічно оптимальної водоподачі Q_k^{EO} по фазам зрошення; 4 – біологічно оптимальна водоподача на n-й фазі; 5 – перевищення (випадок) на (n-1)-й фазі норми природного зрошення g_{n-1} над економічно оптимальною водоподачею Q_{n-1}^{EO} ; 6 – сумарна економічно оптимальна фазова водоподача

Крок 1.5. В кінці вегетаційного періоду для кожного i-го експерименту величини вимірювань норми природного (g_{ki}) і штучного (m_{ki}) зрошення та урожайності ($Y_k^{екс}$)_i k-ї культури вносять в таблицю.

№	$(g_k)_i$	$(m_k)_i$	$\ln(Q_k)_i$	$\Sigma \ln(Q_k)_i$	$\Sigma [\ln(Q_k)_i]$	$(Y_k^{екс})_i$	$\ln(Y_k^{екс})_i$	$\Sigma \ln(Q_k)_i \cdot \ln(Y_k^{екс})_i$	$\Sigma \ln(Q_k)_i \cdot \Sigma \ln(Y_k^{екс})_i$
1									
...									
i									
...									
h									

Після проведення аналогічних експериментальних досліджень урожайності k-ї культури в кількості $h \geq 5$ при інших значеннях аргументу $(Q_k)_i = (g_k)_i + (m_k)_i$, їх результати вносять в таблицю. Якщо виконувати для кожної земельної ділянки по одному експерименту в рік, дотримуючись ще при цьому рекомендованої схеми сівозмін, то знадобиться занадто багато років для отримання необхідної кількості експериментальних значень урожайності k-ї культури. Тому доцільно проводити експерименти з дослідження урожайності k-ї культури паралельно на багатьох дрібних експериментальних ділянках, утворених шляхом ділення на частини земельної ділянки S в межах певного природно-сільськогосподарського району. Від цього чистота експерименту не тільки збережеться, а й підвищиться, оскільки при виконанні в один і той же рік одночасно багатьох експериментів, будемо мати для цих експериментів однакові показники температури повітря та кількості сонячних днів.

Крок 1.6. Отримавши для кожної k-ї культури таблицю експериментальних даних, здійснюють розрахунки параметрів α і β функції урожайності цієї культури за формулою (16). Функції (9) для різних культур з рекомендованої схеми сівозмін будуть відрізнятися значеннями параметрів α і β . Функції (9) використовують на наступних етапах, які передбачають виконання процедурних кроків 2.1–2.4.

Крок 2.1. На основі аналізу аграрного ринку поточного періоду, визначають множину фізичних і вартісних параметрів $\{\zeta_k^S, \Sigma b_k^0, b_k^{c/g}, F_k, \zeta_s^{TB}\}$, а потім за формулами (4–8) розраховують інші, необхідні для подальших розрахунків техніко-економічні параметри.

Крок 2.2. За формулами (19)–(21) розраховують економічно оптимальну норму зрошення m_{kg}^{EO} і водоподачу Q_k^{EO} планову економічно оптимальну урожайність Y_{kg}^{EO} , максимальний прибуток $[\Pi_k^{s,max}]$.

Крок 2.3. Оптимальну водоподачу Q_k^{EO} розподіляють по фазам зрошення (рис. 2) згідно залежно

стей (28) і (29), та встановлюють ряд (30) фазових водоподач Q_n^{EO} , необхідних для забезпечення економічно оптимального режиму зрошення на зрошувальному періоді T_k^{zp} .

$$Q_k^{EO} = \sum_{n=0}^N Q_n^{EO}; \quad (28)$$

$$\frac{Q_k^{EO}}{Q_k^{BO}} 100\% = \frac{Q_n^{EO}}{Q_k^{BO}} 100\% = (P_Q)_k^{EO}; \quad (29)$$

$$R(Q_n^{EO})_k = \{Q_0^{EO}, Q_1^{EO}, \dots, Q_n^{EO}, \dots, Q_N^{EO}\}. \quad (30)$$

Крок 2.4. При проведенні зрошувальних робіт в період вегетації культури на кожній фазі зрошення вимірюють опади та встановлюють норму природного фазового зрошення g_n , яку враховують при визначенні економічно оптимальної норми штучного фазового зрошення m_n^{EO} :

$$m_n^{EO} = Q_n^{EO} - g_n. \quad (31)$$

Якщо на попередній ($n-1$)-й фазі норма природного фазового зрошення g_{n-1} перевищила розрахункову економічно оптимальну водоподачу Q_{n-1}^{EO} ($g_{n-1} > Q_{n-1}^{EO}$), то на наступній n -й фазі це перевищення повинно бути враховане (рис.2) у розрахунку m_n^{EO} :

$$m_n^{EO} = Q_n^{EO} - g_n - (g_{n-1} - Q_{n-1}^{EO}). \quad (32)$$

Висновки. Теоретичними дослідженнями комплексу основних агротехнічних та економічних параметрів зрошувального землеробства доведена можливість визначення на науково-детермінованій основі економічно оптимальних норм зрошення та доцільність їх практичного застосування в умовах кон'юнктури аграрного ринку для досягнення максимального прибутку від вирощування культур на зрошуваних землях.

Згідно наведеної методики, сільгоспвиробнику спочатку необхідно для земельної ділянки певного природно-сільськогосподарського району встановити дослідним шляхом для кожної сільськогосподарської культури з рекомендованої схеми сівозмін емпіричну залежність урожайності культури від норми зрошення при умові дотримання рекомендованого режиму виконання агротехнічних заходів та запропонованого режиму розподілу загальної норми зрошення по окремим фазам зрошувального періоду, а потім на початку кожного зрошувального періоду виконувати

розрахунки з визначення економічно оптимальних норм зрошення, при яких забезпечується максимальний прибуток зрошувального землеробства в умовах коливань поточних ринкових цін аграрного виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Арент К.П., Гончаренко П.А. Экономическое обоснование расчетной обеспеченности оросительных норм // Гидротехника и мелиорация. – 1982. – № 8. – С. 68-71.
2. Жовтоног О.І. Експертно-імітаційний метод оптимізації внутрішньогосподарського водорозподілу // Меліорація і водне господарство. – 1998. – Вип. 85 – С. 21-28.
3. Жовтоног О.І., Поліщук В.В. Особливості розрахунку динаміки вологості ґрунту в умовах неоптимального зволоження // Меліорація і водне господарство. – 2003. Вип. 89 – С. 9-18.
4. Ковальчук П.І., Лазер П.Н., Пендак Н.В., Зябров І.А. Математичне модулювання врожайності сільськогосподарських культур при взаємодії комплексу факторів // Меліорація і водне господарство. – 2007. – Вип. 95 – С. 24-34.
5. Ковальчук П.І., Михальська Т.О. Системне модулювання для оцінки ефективності ресурсозберігаючих технологій управління поливами // Меліорація і водне господарство. – 1994. – Вип. 81- С. 30-35.
6. Ковальчук П.І., Чистоклетова В.О. Оптимізація водокористування на основі визначення розрахункової забезпеченості зрошувальних норм // Меліорація і водне господарство. – 1994. – Вип. 81- С. 39-42.
7. Ковальчук П.І. Системные модели оптимизации расчетной обеспеченности оросительных норм // Мелиорация и водное хозяйство. – 1992. – Вып. 76. – С. 14-16.
8. Костяков А.Н. Основы мелиораций. – 6 изд. – М., 1960. – 664 с.
9. Остапчик В.П., Костромин В.А., Коваль А.М. и др. Информационно-советующая система управления орошением. – К.: Урожай, 1989. – 248 с.
10. Рекс Л.М. Техничко-экономическое обоснование оросительных норм и параметров гидромелиоративных систем // Гидротехника и мелиорация. 1974. – №2. – С. 42-49.
11. Трухаев Р.И. Модели принятия решений в условиях неопределенности. – М.: Наука. – 1981. 257 с.
12. Харченко О.В. Техніко-економічне обґрунтування зрошення в умовах різного природного зволоження // Меліорація і водне господарство. – 1994. – Вип. 81- С. 36-39.

УДК 577.3:612.14

ВІДКРИТТЯ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА СТАНОВЛЕННЯ РАДІОБІОЛОГІЇ

О.П. МАЙДЕБУРА – кандидат біол. наук
Херсонський державний аграрний університет

Постановка проблеми. Історія становлення і розвитку радіобіології як науки проходить декілька етапів, насичених фундаментальними відкриттями та цікавими особистостями. Своім народженням радіобіологія зав'язана трьома великими відкриттями у галузі фізики, кінця ХХ-го століття: відкриття у 1895 р. німецьким фізиком В. К. Рентгеном Х-променів, у 1896 р. французьким фізиком А. Беккерелем природної радіоактивності урану та відкриття у 1898 р. французькими фізиками М. Склодовською-Кюрі і П. Кюрі нових радіоактивних елементів – радю і полонію. Всі три відкриття були удостоєні Нобелівської премії з фізики.

Стан вивчення проблеми. Перші наукові дання, що містять окремі відомості щодо виникнення і розвитку радіобіології, є монографії Г. Г. Де-Метца «Радіоактивність і будова матерії», Л. Неменова «Рентгенологія», А. М. Кузіна «Основы радиационной биологии», З. Бака та П. Александера «Основы радиобиологии». Заслужують уваги й фундаментальна монографія Л. Бреславець «Основы радиобиологии» та В. А. Барабой, що частково описували розвиток радіобіології в Україні, але цілісної картини розвитку радіобіології в Україні не було.

Завдання і методика досліджень. Завданням дослідження було проаналізувати наукові передумови виникнення радіобіології в Україні. Дослідження здійснене на основі загальнонаукових методів, а саме: історико-логічного, теоретичного аналізу джерел, узагальнення, порівняння, систематизації і класифікації історичного матеріалу, архівних документів; структурно-функціонального аналізу стану становлення і розвитку радіобіології в Україні з ХІХ століття.

Результати досліджень. У середині ХІХ ст. провідною темою у фізиці було дослідження природи і властивостей електричного струму. Фізиків усього світу цікавило дослідження проходження електричного струму в газорозрядній трубці, в результаті чого спостерігали голубувате світіння. Вважалося, що це світіння – особливі катодні промені – новий четвертий стан речовини, і фізична наука стоїть на межі нового сенсаційного відкриття. Тому дослідження електричного струму в газорозрядній трубці було модною тематикою серед фізиків-експериментаторів ХVІІ ст. Багато вчених намагались наблизитись до відкриття, але вдача ввійти в історію посміхнулася німецькому фізику В. К. Рентгену.

За офіційними джерелами 8 листопада 1895 р. професор, ректор університету баварського міста Вюрцбурга, що на півдні Німеччини, Вільгельм Конрад Рентген (Wilhelm Conrad Röntgen) (1845–1923 рр.), досліджуючи проходження електричного струму в газорозрядній трубці, вперше спостерігав

невідомі раніше промені, які проникають через непрозорі перепони. Потім, на зборах Вюрцбурзького фізико-медичного товариства 28 грудня 1895 р. В. К. Рентген вперше повідомив про новий вид променів, відкритих ним, а також про перші результати дослідження їх властивостей. Він встановив, що вакуумна трубка, загорнута в чорний папір, під дією струму високої напруги випускала невідомі раніше промені, які засвічували фотоматеріали (також загорнуті в чорний папір) і примушували світитися флюоресцюючі речовини. Промені проходили не тільки через папір, але й через інші непрозорі матеріали – деревину, листовий алюміній.

Шлях до слави видатного вченого у В. К. Рентгена не типовий, про що свідчить його біографія. Народився він 27 березня 1845 р. поблизу Дюссельдорфа. Батько був заможним торговцем і власником фабрики сукна. Дитячі роки Рентгена, у зв'язку з переїздом сім'ї, пройшли в Голландії. Відомо, що він був виключений зі школи і не зміг отримати атестат зрілості, тому шлях до вищої школи був для нього закритий. Спочатку, як вільний слухач, він відвідував природничо-наукові лекції в Утрехтському університеті. Потім вивчав машинобудування у Вищій технічній школі в Цюріху, де згодом став учнем відомого фізика Августа Кундта.

Професор Страсбурзького університету А. Кундт був фізиком-експериментатором, відомим багатьма відкриттями в області акустики і оптики. Він збирав наукові колективи, за його планами і під його керівництвом в Страсбурзі був побудований Фізичний інститут, в який стікалися для навчання і удосконалення знань з фізики молоді вчені зі всієї Німеччини та інших країн.

У 1870 р. у віці 25 років разом з А. Кундтом, як його асистент, В. К. Рентген перейшов в Вюрцбурзький університет. У 1872 р. знову разом з Кундтом він переїжджає до Страсбурга, де у 1874 р. отримує право на викладацьку діяльність, незважаючи на відсутність атестату зрілості. На наступний рік Рентген стає професором фізики і математики в Гоенгеймі, а через рік повертається до Страсбурга вже як екстраординарний професор математичної фізики. У 1879 р. В. К. Рентген отримав кафедру експериментальної фізики в університеті Гиссена, де сталась історична подія – відкриття Х-променів.

Однак, багато фізиків до успіху В. К. Рентгена поставилися недовірливо. На відміну від В. К. Рентгена, який, як він сам стверджував, випадково відкрив Х-промені і не зміг пояснити природу їх походження та процесів, що відбувалися в трубці, видатний фізик і електротехнік Іван Павлович Пулюй довго і цілеспрямовано йшов до запатентованого

В. К. Рентгеном відкриття, поступово багато років досліджуючи випромінювання у газорозрядній трубці і зробивши перед цим ряд послідовних винаходів.

Іван Павлович Пуллой (1845–1918 рр.) народився на території нинішньої України, на Тернопільщині, що тоді належала до Австро-Угорщини, в сім'ї священнослужителя. Іван шість років відвідував гімназію в Тернополі. Після закінчення гімназії у 1865 р. вступив на богословський факультет Віденського університету, який закінчив з відзнакою у 1869 р. На час закінчення навчання у нього вийшло рішення присвятити своє життя фізиці, і, відмовившись від сану священника, він стає студентом фізико-математичного відділення філософського факультету того ж вузу. Іван Пуллой, будучи українським патріотом, спробував почати свою наукову діяльність у Київському університеті. Однак, отримав відмову, оскільки поліція Російської імперії, до якої входив Київ, вважала його неблагонадійним за захопленість українством і українською культурою. І. П. Пуллой залишився працювати у Віденському університеті на посаді асистента кафедри фізики. У 1875 р. Іван Пуллой стає стипендіатом австрійського Міністерства освіти і відправляється удосконалювати свої професійні знання в Страсбурзький університет під керівництвом професора Августа Кундта. Там вперше і відбулася його зустріч з В. К. Рентгеном, який був у той час асистентом Кундта, та з Ніколою Теслою, який також проходив стажування у Кундта. Разом Н. Теслою вони цікавилися явищами, які породжувалися електричним струмом у вакуумі. Для виготовлення вакуумних трубок, необхідних для проведення наукових експериментів, Пуллой з Теслою освоїли ремесло складовив. Успіхи на науковій ниві дозволили І. Пуллой у 1877 р. отримати ступінь доктора натуральної філософії Страсбурзького університету, що стало першим визнанням його таланту науковою спільнотою. Після повернення зі Страсбурга до Відня доктор Пуллой займає у Віденському університеті посаду приват-доцента, і, присвячуючи все більше часу проблемам електротехніки, продовжує займатися вивченням явищ, що виникають у катодних трубках під дією електричного струму. Досліджуючи їх випромінювання, він винаходить джерело світла, яке разом з видимими променями випускало невидиме випромінювання і одержало згодом назву «Лампи Пуллой». Результати експериментів з лампою Пуллой публікує у "Віснику Віденської Академії наук" (1880–1882 рр.). Прилад виготовлявся у заводських умовах і протягом деякого часу випускався серійно. Багато хто стверджував, що Пуллой подарував декілька екземплярів приладу Рентгену, з яким спілкувався особисто і вів активне листування. На світовій електротехнічній виставці в Парижі у 1881 р. «Лампа Пуллой» була удостоєна срібної медалі. Також Пуллой був розроблений прилад для визначення механічного еквівалента теплоти.

У 1884 р. на Міжнародній електротехнічній виставці у м. Штатер Іван Пуллой одержав патент на удосконалену лампу. Також ним була запатентована конструкція переносного шахтарського ліхтарика. Результати своїх дослідів з лампою вчений опублікував у статті "Сяюча матерія і четвертий стан речовини". Крім того, у 1890–1895 рр. у європейських журналах були опубліковані знімки, отримані Пуллой під час експериментів з лампою: знімок миші, руки дочки вченого, під якою ясно видна була шпилька. Все це свідчить про те, що вченим була відкрита проникаюча радіація.

У 1884 р. 39-річний Іван Пуллой очолив кафедру фізики політехнічного інституту в Празі, де і працював наступні тридцять років на різних посадах, у тому числі і як ректор. Іван Пуллой отримав звання Радника Двору і Рицарського Хреста від імператора Австро-Угорщини Франца-Йосифа.

Про винахід Рентгена Пуллой дізнався 11 січня 1896 р. з публікації празької газети «Bohemia» "Відкриття Рентгеном нових властивостей так званих катодних променів". Газетна публікація посилалася на статтю Рентгена під назвою "Про новий тип променів", опубліковану 28-го грудня 1895 р. в журналі Юрцбурзького фізико-медичного товариства. Незабаром, отримавши примірник статті Рентгена, Пуллой із здивуванням виявив, що його давній знайомий жодним словом не згадав про нього. Він написав Рентгену лист з питанням, чи використовувалася ним у дослідженнях над Х-променями його лампа, але це питання залишилося без відповіді. Через кілька днів після цього Пуллой зробив доповідь про промені в Празькому політехнікумі. Згодом, випустив другу свою ґрунтовну роботу про Х-промені "Про виникнення рентгенівських променів і їх фотографічний ефект", у якій глибоко проаналізував природу і механізм виникнення променів. У своїй публікації Пуллой довів, що нові промені зароджуються у тих місцях твердих тіл, куди потрапляють катодні промені. Цим він підтверджував вірність висновків Рентгена. Для удосконалення конструкцій апаратів, що генерують Х-промені, стаття мала величезне значення. Проте, ще більш важливим моментом стало розуміння Пуллойем, на відміну від Рентгена, механізму виникнення випромінювання, як процесу, що відбувається внаслідок взаємодії вивраних з катода негативних заряджених частинок з молекулами або атомами речовин. Альберт Ейнштейн, дізнавшись про історію з Х-променями, став на захист В. К. Рентгена і І. П. Пуллойем довелось визнати першість винаходу за Рентгеном, хоча той всіляко ухилявся від пояснення природи свого відкриття і навіть не виступив з передбаченою протоколом промовою на церемонії вручення йому Нобелівської премії. Він стверджував, що відкриття Х-променів відбулося випадково при включенні струму в катодній трубці, щільно закритій з усіх боків чорним папером, коли кристали платіноціаністого барію, що лежали неподалік, почали світитися зеленуватим кольором. Він і далі ніколи не давав пояснення природі свого відкриття, що завжди дивувало науковців, як і те, що він ніколи не використовував формул і не вів розрахунків експериментів. Після смерті Рентген заповідав усі свої рукописи спалити, що й було зроблено. Як писав його учень В. Юффе – Рентген був експериментатором, а не теоретиком.

Знімки, отримані Рентгеном, були невиразними, і в силу значного розсіювання променів час експонування розтягувався до 40–50 хвилин. І. П. Пуллой успішно розв'язав проблему концентрації променів в пучок і зміг скоротити цей час до 2–5 секунд. Виконана ним серія знімків органів людини, завдяки їх чіткості, дозволила виявити патологічні зміни в тілах пацієнтів. Можна стверджувати, що І. П. Пуллой стояв біля витоків медичної рентгенографії. Але факт відкриття Х-променів, що були згодом названі рентгенівськими, офіційно належить В. К. Рентгену.

Після відкриття іонізуючої радіації у 1896 р. французьким фізиком А. Беккерелем була відкрита природна радіоактивність, у 1898 р. їх співвітчизниками – М. Склодовською-Кюрі і П. Кюрі відкриті радіоактивні елементи. Наступне вивчення випроміню-

вань показало, що вони складаються з трьох видів: альфа(α)-; бета(β)- і гамма(γ)-променів. Усі ці промені, а точніше випромінювання, подібно рентгенівським, є іонізуючими.

Майже відразу за відкриттям рентгенівських променів і явища радіоактивності, були проведені наукові експерименти щодо дії іонізуючої радіації на живі організми. Серед найперших випробувачів є ім'я відомого російського фізіолога, учня І. М. Сеченова, І. Р. Тарханова. Будучи приват-доцентом Петербурзького університету, він вже у 1896 р. провів досліді щодо дії рентгенівських променів на жаб і комах, опублікував роботу про їх вплив на «хід життєвих функцій». У ній він показав шкочочинну їх здатність і першим висловив припущення про можливість їх застосування в медицині, що незабаром і підтвердилося.

До 20-х років ХХ ст. нагромадилася безліч фактів про дію рентгенівських випромінювань і випромінювань радіоактивних елементів на різні біологічні об'єкти. Ці дослідження проводилися фізіологами, зоологами, ботаніками, лікарями, мікробіологами в межах своїх наук і, хоча вони носили в основному описовий характер, безперечно, мали фундаментальне значення для розвитку радіобіології.

Висновки. Аналізуючи передумови виникнення радіобіології в Україні можна зробити висновок, що біля витоків радіобіології стояли відкриття в галузі фізики – іонізуючих променів, які пов'язані з ім'ям видатного українського вченого, професора Празької Німецької Політехніки, д-ра Івана Пулюя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Барвінський О. Причинок до історії створення рентгенології / О. Барвінський // Український медичний вісник. – Прага, 1924. – Ч. 3/4. – С. 184-188.
2. Зайцева Л. Л. Исследования явлений радиоактивности в дореволюционной России / Л. Л. Зайцева, Н. А. Фигуровский. – М. : «Издательство Академии Наук СССР», 1961. – 222 с.
3. Заставник Ф. Іван Пулюй – великий патріот України. Малоизвестні сторінки творчості. – Львів, 1996 – 12 с.
4. Августин Р. Історія дослідження явища проходження електричного струму через розріджені гази / Р. Августин, Ю. Бачинський // Матеріали наукової конференції, присвяченої 150-річчю від дня народження видатного українського фізика і електротехніка Івана Пулюя, Тернопіль, 24 – 28 травня 1995 р. – Тернопіль, 1995. – С. 7.
5. Бліхар Є. Й. Щодо питання історії відкриття і дослідження Х-променів / Є. Й. Бліхар, О. М. Рокіцький // Тези доповідей Українського конгресу радіологів. – К., 1995. – С. 195.
6. Богун І. Перед Вільгельмом Рентгеном був українець д-р Іван Пулюй // Наше слово. – [Варшава], 1981. – 1 березня.
7. Шендеровский В. А. К истории открытия и исследования Х-лучей / В. А. Шендеровский, А. М. Рокицкий // Тезисы докладов научной конференции с международным участием «Медицинская физика – 95»: (К 100-летию открытия рентгеновских лучей). – М., 1995. – С. 146.
8. Нагорняк С. Іван пулюй видатний винахідник в галузі фізики та електротехніки / С. Нагорняк, М. Медюх // Вісник ТДТУ.- 1997. – Т. 2, Ч. 1. – С. 172 – 176. – (3 історії української науки).

АНОТАЦІЇ

Сташук В.А., Вожегова Р.А., Конащук І.О., Писаренко П.В., Коковіхін С.В. Наукове обґрунтування інноваційних підходів розвитку зрошуваних меліорацій на півдні України в теперішній час і на перспективу

В статті наведено результати досліджень з організації та управління виробничим процесом на зрошуваних землях півдня України. Запропоновані заходи з підвищення ефективності використання зрошуваних земель шляхом об'єднання окремих землевласників дрібних фермерських господарств в асоціації водокористувачів, що забезпечить можливість використовувати технічні засоби зрошення з максимальною продуктивністю, вирішувати питання охорони елементів зрошуваних систем, проводити їх реконструкцію та ремонтні роботи.

Ключові слова: зрошення, організація виробничого процесу, сільгоспвиробники, продуктивність зрошуваних земель.

Булигін Д.О., Писаренко П.В., Морозов В.В., Мельник М.А. Продуктивність нових сортів сої за різних умов зволоження та густоти стояння рослин

Проведено дослідження режимів зрошення та встановлення оптимальної густоти стояння рослин нових сортів сої Даная та Аратапри вирощуванні на неполивних і зрошуваних землях південного регіону.

Наведені результати досліджень щодо реакції нових сортів на різні типи режимів зрошення, та густоту стояння рослин.

Ключові слова: соя, режим зрошення, врожайність, густота стояння рослин.

Голобородько С.П., Сахно Г.В. Сучасний ландшафтно-екологічний стан сільськогосподарських угідь Південного Степу України

Наведено результати вивчення ландшафтно-екологічного стану та ліквідації негативних явищ, які виникли в сучасних умовах господарювання при використанні сільськогосподарських угідь в Південному Степу.

Ключові слова: сільськогосподарські угіддя, землекористування, структура посівних площ, ґрунт, деградація, люцерна, зрошення.

Біднина І.О., Козирєв В.В., Влащук О.С., Томницький А.В. Порівняльна характеристика структурного стану темно-каштанового ґрунту при тривалому зрошенні та в неполивних умовах

Наведені результати впливу тривалого зрошення на гранулометричний, мікроагрегатний склад та якісний склад структури темно-каштанового ґрунту порівняно з незрошуваним ґрунтом.

Ключові слова: темно-каштановий ґрунт, зрошення, гранулометричний та мікроагрегатний склад, якісний склад структури.

Вожегов С.Г., Полєнок А.В. Динаміка щільності ґрунту під культурами рисової сівозміни залежно від способів основного обробітку ґрунту

Представлено результати досліджень зі змін щільності складення ґрунту під культурами рисової сівозміни залежно від способів основного обробітку ґрунту.

Ключові слова: обробіток ґрунту, щільність, рисова сівозміна, рис.

Коваленко А.М. Адаптація землеробства степової зони до підвищення посушливості клімату

В статті проаналізовано зміни агрометеорологічних показників за останні 35 років по метеостанції Херсон. Встановлено, що за ці роки відбулося підвищення температури повітря у літні місяці, особливо у другій половині літа. Чіткої спрямованості зміни кількості опадів не спостерігається, хоча можна відмітити деяке зменшення вологозапасів у ґрунті на час сівби озимої пшениці.

Ключові слова: вологозапаси, клімат, опади, температура, теплові ресурси.

Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., Конащук І.О., Бояркіна Л.В., Дробітько А.В. Науково-практичні аспекти впровадження ресурсоощадних інноваційних проектів у зрошуване землеробство півдня України

В статті висвітлені проблеми використання інформаційних технологій з метою ресурсозбереження в зрошуваному землеробстві півдня України. Наведено практичні рекомендації для використання програмно-інформаційного комплексу "Іригація" та програми ET calculator.

Ключові слова: зрошення, поливи, евапотранспірація, метеорологічні показники, рослини, моделювання.

Філіп'єв І.Д., Димов О.М. Внос елементів живлення сільськогосподарськими культурами в умовах зрошення на формування одиниці врожаю залежно від добрив

Висвітлені результати вивчення вносу елементів живлення сільськогосподарськими культурами на формування одиниці врожаю залежно від добрив в умовах зрошення Південного Степу України.

Ключові слова: пшениця озима, кукурудза, соя, інші культури, насіння, зерно, внос, елементи живлення.

Глушко Т.В., Лавриненко Ю.О., Лашина М.В., Туровець В.М. Урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від добрив та зрошення

В статті наведено результати досліджень формування урожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від зрошення та удобрення.

Ключові слова: гібриди кукурудзи, групи стиглості, добрива, зрошення, урожайність зерна.

Писаренко П.В., Коковіхін С.В., Пілярська О.О. Формування режимів зрошення кукурудзи розрахунковими методами залежно від агробіологічних, економічних та екологічних чинників

В статті наведено результати досліджень з формування режимів зрошення кукурудзи на зерно шляхом використання розрахункового методу за показниками середньодобового випарування. Розроблені водозберігаючі режими зрошення можуть використовуватись на площах з різними рівнями залягання ґрунтових вод. Використання комп'ютерної програми AquaCrop 3.1 Plus дає можливість проводити моделювання продукційного процесу гібридів куку-

рудзи різних груп стиглості в умовах Південного Степу України.

Ключові слова: кукурудза, режим зрошення, поливи, середньодобове випаровування, продукційний процес, моделювання

Вожегова Р.А., Малярчук В.М. Ефективність сучасних технологій вирощування соняшнику за різних умов зволоження та способів і глибини основного обробітку ґрунту на півдні України

Викладені результати досліджень впливу способів і глибини обробітку, а також сівби у попередньо необроблений ґрунт при природному та штучному режимах зволоження на урожайність різних гібридів соняшнику.

Ключові слова: соняшник, урожай, режими зволоження, способи і глибина обробітку ґрунту.

Голобородько С.П. Сучасний стан і перспективи розвитку скотарства в Україні

Наведено результати вивчення сучасного стану і перспектив розвитку скотарства в Україні. Пропонуються шляхи та основні напрямки ліквідації негативних явищ у розвитку вітчизняного скотарства.

Ключові слова: скотарство, кормовиробництво, протеїн, зрошення, продовольча безпека.

Заєць С.О., Сергєєв Л.А. Комплексний вплив добрив і захисту рослин на врожай та якість зерна пшениці озимої при зрошенні

Показано, що на зрошуваних темнокаштанових середньосуглинкових ґрунтах півдня України найкращі умови, що сприяють формуванню врожайності зерна пшениці озимої після сої на рівні 6,13 т/га, створюються при внесенні добрив у дозі N_{60} у поєднанні з інтегрованим захистом рослин.

Ключові слова: зрошення, пшениця озима, добрива, захист рослин, врожай, якість зерна, економічна ефективність.

Костира І.В. Урожайність зерна пшениці озимої та рівень його якості залежно від попередників і системи удобрення в умовах Присивашся

В статті наведені результати досліджень по вивченню впливу різних попередників, систем мінерального удобрення на урожайність зерна пшениці озимої та його якість в аридних умовах Присивашся.

Ключові слова: пшениця озима, яра гірчиця, ячмінь ярий, попередник, мінеральні добрива, урожайність, якість зерна.

Вожегова Р.А., Малярчук М.П., Борищук Р.В. Ефективність накопичення та використання вологи рослинами ячменю озимого за різних способів основного обробітку ґрунту та доз азотних добрив

В статті наведені результати впливу способу та глибини основного обробітку ґрунту та доз азотних добрив на вологість ґрунту, сумарне водоспоживання та його коефіцієнт на посівах ячменю озимого в умовах зрошення. Визначено варіанти, які забезпечують найкращі умови вологонакопичення та раціонального використання.

Ключові слова: ячмінь озимий, спосіб обробітку ґрунту, глибина обробітку ґрунту, доза мінеральних добрив, вологість ґрунту, сумарне водоспоживання, коефіцієнт водоспоживання.

Коваленко А.М., Малярчук А.С. Ефективність способів і глибини основного обробітку ґрунту у боротьбі з бур'янами при вирощуванні ріпаку

озимого в умовах південного Степу України

Наведено результати трирічних експериментальних досліджень з вивчення впливу способів полицевого, безполицевого та диференційованого обробітку ґрунту, на забур'яненість посівів та продуктивність ріпаку озимого.

Ключові слова: ріпак озимий, спосіб обробітку, бур'яни, забур'яненість продуктивність.

Грабовський П.В., Мішук Л.С. Енергетична оцінка розроблених елементів технології вирощування пшениці твердої озимої при зрошенні

У статті наведені результати досліджень енергетичної ефективності вирощування пшениці твердої озимої при зрошенні, встановлені зони оптимального витрат та приросту енергії залежно від диференціації урожайності досліджуваних сортів.

Ключові слова: пшениця тверда озима, енергетична ефективність, енергетичний коефіцієнт, енергоємність, зони оптимального.

Хомяк П.В., Андрійченко Л.В., Залевська М.П. Формування урожайності ячменю озимого при його вирощуванні у південному Степу України

Наводяться експериментальні дані впливу агрометеорологічних умов, попередників, застосування добрив та засобів захисту рослин на урожайність ячменю озимого.

Ключові слова: попередник, технологія, інтенсифікація, ячмінь озимий, урожайність, агрометеорологічні умови.

Василенко Р.М., Степанова І.М., Войташенко Д.П., Шаталова В.В. Вплив препарату Ріверм на продуктивність ріпаку озимого в умовах Південного степу України

Наведені результати досліджень з вивчення препарату Ріверм на кормову та насінневу продуктивність ріпаку озимого в умовах півдня України.

Ключові слова: ріпак, Ріверм, продуктивність, макуха, олія.

Шелудько О.Д., Марковська О.Є., Мринський І.М. Ефективність передпосівної обробки насіння кукурудзи протруйниками

Вивчена ефективність бакової суміші інсектицидних і фунгіцидних протруйників в захисті зрошуваних посівів кукурудзи від найбільш поширених фітофагів та грибних хвороб.

Наведено результати досліджень по вивченню впливу бакових сумішей протруйників на енергію проростання, лабораторну і польову схожість обробленого насіння кукурудзи.

Ключові слова: зрошення, фунгіциди, інсектициди, фітофаги, хвороби.

Вожегова Р.А., Олійник О.І. Моделювання продуктивності сортів рису різних груп стиглості для умов півдня України

В статті наводяться результати наукових досліджень з моделювання продуктивності ранньо- та середньостиглих сортів рису, які адаптовані до умов Південного Степу України. Доведено, що підвищення урожайного потенціалу культури має здійснюватися за оптимальної тривалості вегетаційного періоду: ранньостиглих сортів – 95-115 днів, середньостиглих – 120-125 днів.

Ключові слова: рис, сорти, продуктивність, групи стиглості, моделювання, тривалість вегетаційного періоду.

Томашова О.Л., Томашов С.В., Журавель В.Н. Збір жиру та продуктивність гірчиці сарептської у залежності від елементів технології вирощування

Розглянуто результати багаторічних досліджень з визначення впливу основних елементів технології вирощування (строки сівби, застосування добрив) на ріст, розвиток та продуктивність рослин гірчиці сарептської сорту Тавричанка. Доведено, що для отримання стабільно високого та якісного врожаю, а так само збору жиру необхідно дотримуватися технологію вирощування – посів в «лютневі вікна» та внесення добрив повною нормою $N_{60}P_{60}$ під основний обробіток ґрунту.

Ключові слова: гірчиця сарептська, строк сівби, строки внесення добрив, густина рослин, кількість бокових пагонів, урожайність.

Воронюк З.С. Оцінка сортів гречки і проса для літніх посівів на зрошенні в умовах рисових сівозмін

В статті наведено аналіз обсягів вирощування зерна проса і гречки в Україні. Відображено результати польового екологічного сортовипробування проса і гречки в рисових сівозмінах. Окреслено шляхи збільшення обсягів вирощування круп'яних культур за рахунок раціонального використання зрошуваних земель і агрокліматичного потенціалу зони південного Степу України.

Ключові слова: просо, гречка, сорти, зрошування, рисова сівозмінна.

Коковіхін С.В., Тищенко О.П., Урсал В.В. Формування режимів зрошення сільськогосподарських культур з використанням інструментальних та розрахункових методів

В статті наводяться результати наукових досліджень з вивчення водного балансу рису в умовах АР Крим. Доведена перевага використання інструментального та розрахункового методу з імітаційним моделюванням евапотранспірації. Представлені методи формування режимів зрошення с.-г. культур істотно зменшують витрати поливної води на одиницю врожаю та підвищують економічну ефективність зрошуваного землеробства.

Ключові слова: режим зрошення, рис, водний баланс, випаровування, урожайність.

Коваленко О.А. Урожайність і якість конопляної продукції, одержаної за різної густоти стояння рослин та рівня удобрення в умовах південного Степу України

В статті наведена врожайність конопляної соломи за різних норм висіву (2,0 – 3,5 млн шт./га) та удобрення конопель у звичайному рядковому посіві. Досліджено вплив цих факторів на вихід лубу і волокна та показники їх якості.

Ключові слова: волокно, добрива, коноплі, луб, якість.

Неплій Л.В., Бабаянц О.В. Ефективність протруйників проти попелиць-переносників ВЖКЯ на пшениці, на півдні України

У статті наведені варіанти протруєння насіння інсектицидами та фунгіцидами, та комбінованими інсектофунгіцидними препаратами проти попелиць-переносників ВЖКЯ. Наведені результати біологічної ефективності протруйників, чисельність попелиць, бали ураження ВЖКЯ та їх вплив на урожайність сортів озимої м'якої пшениці.

Ключові слова: ВЖКЯ, інсекто-фунгіцидні протруйники, попелиці: злакова *S. avenae* та черемхова *R. padi*, біологічна ефективність, урожайність.

Шелудько О.Д., Клубук В.В., Репілевський Е.В., Ставратій В.В. Ефективність інсектоакарициду Вертимек на зрошуваній сої

Викладені результати оцінки ефективності нового інсектоакарицида Вертимек, к.е. на зрошуваних посівах сої. Визначені оптимальні норми витрати препарату проти комплексу сисних шкідників сої.

Ключові слова: соя, інсектоакарицид, хімічний захист, ефективність.

Кізуб П.С. Урожайність та зимостійкість пшениці озимої за різного рівня мінерального живлення

В статті висвітлені результати досліджень по впливу норм і строків внесення мінеральних добрив на зимостійкість та морозостійкість рослин пшениці озимої, а також на урожайність зерна і його якість. Встановлено, що кращу морозостійкість рослини мають при внесенні з осені $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Ключові слова: доза добрив, зимостійкість, морозостійкість, пшениця озима, урожайність.

Жуйков О.Г. Комплексна агробіологічна оцінка сучасного сортового складу гірчиці білої в умовах Сухого Степу

В статті наведені результати конкурсного сортовипробування гірчиці білої в умовах господарств Півдня України, що спеціалізуються на виробництві товарного гірчичного насіння. Проведена всебічна оцінка сучасних сортів культури за критеріями господарськоцінних ознак та кількісно-якісних показників урожайності. Зроблений висновок, що вимогам зональної ресурсо-енергозберігаючої технології виробництва відповідає сорт селекції ІОК НААН Талісман і умовно сорт селекції Інституту кормів НААН Кароліна.

Ключові слова: гірчиця біла, сорти, господарськоцінні ознаки, врожайність, якість.

Базалій В.В., Гонтарук В.Т. Фотосинтетична діяльність рослин соняшнику на ділянках гібридизації в умовах зрошення півдня України

В статті проведено аналіз показників площі листової поверхні, фотосинтетичного потенціалу посівів та чистої продуктивності фотосинтезу материнських ліній соняшнику за їх вирощування на зрошуваних ділянках гібридизації південного степу України. За результатами досліджень доведена перевага використання лінії Сх– 2111 А, другого строку сівби та густоти стояння рослин 60 тис./га.

Ключові слова: соняшник, строк сівби, густина стояння рослин, площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу

Дзюбецький Б.В., Боденко Н.А. Селекція середньостиглих ліній кукурудзи плазми Айодент

В статті наведена оцінка вихідних компонентів популяції за комбінаційною здатністю. Зроблений аналіз дозволив відібрати вихідний матеріал для створення сестринських популяцій плазми Айодент.

Ключові слова: кукурудза, синтетична популяція, лінія, гібрид, комбінаційна здатність, урожайність.

Лавриненко Ю.О., Лашина М.В., Туровець В.М., ГлушкоТ.В. Розробка морфо-біологічних моделей

гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення

В статті наведено дані по розробки та уточнення морфобіологічних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Розроблені моделі гібридів кукурудзи дозволять ефективніше вести роботи над створенням нового вихідного матеріалу кукурудзи з заданими властивостями та відповідним рівнем їх реалізації у гібридних комбінаціях. Підвищиться результативність селекційного процесу по синтезу нового покоління гібридів і прискориться впровадження нових гібридів у сільськогосподарське виробництво.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, модель, урожайність, вихід зерна, висота рослини зрошення.

Аксельруд Д.В., Топораш І.Г., Щербина З.В. Споріднені види злаків як генетичні джерела ознаки «м'якозерність» для культурних форм озимої м'якої пшениці

У статті наводяться дані про залучення у селекційний процес дикорослих і споріднених видів пшениці для розширення генетичного розмаїття за ознакою «м'якозерність» і отримання селекційного матеріалу з потрібними для кондитерської промисловості властивостями.

Ключові слова: озима м'яка пшениця, м'якозерність, генетичні джерела

Люта Ю.О., Кобиліна Н.О. Кореляційні взаємозв'язки кількісних ознак колекційних зразків томата на зрошенні

Наведені результати вивчення кореляційних взаємозв'язків кількісних ознак колекційних зразків томата в умовах зрошення.

Ключові слова: томат, колекція, кореляція, селекція, сорт.

Боровик В.О., Степанов Ю.О., Клубук В.В., Баранчук В.А., Осіній М.Л. Вплив обробки насіння бавовника гамма-променями на мінливість деяких його ознак

Викладені результати вивчення дії гамма-випромінювання насіння колекційних зразків на строки дозрівання, продуктивність та деякі якісні показники волокна бавовника.

Ключові слова: сорт, бавовник, джерело цінних ознак, колекція, продуктивність, гамма-випромінювання.

Усик Л.О. Нові сорти озимої пшениці Марія і Андромеда

Сорти озимої пшениці Марія і Андромеда володіють високим адаптивним і продуктивним потенціалами, їх можна використовувати на зрошуваних і неполивних землях. Нові генотипи спроможні забезпечувати урожайність на рівні відповідно 9,0-10,0 і 5,5-6,0 т/га.

Ключові слова: пшениця, сорт, генотип, урожайність, якість, адаптивність, стійкість, продуктивність.

Косенко Н.П. Вплив фізіологічно активних речовин на врожайність і якість насіння томата при краплинному зрошенні в умовах південного Степу України

Представлені результати досліджень впливу передпосівної обробки насіння розчинами регуляторів росту рослин за різних строків сівби на урожайність і якість насіння томата сорту Наддніпрянський 1.

Дослідженнями встановлено, що за умов краплинного зрошення ранній строк сівби (III декада квітня) і передпосівна обробка насіння регулятором росту Еместим С сприяє підвищенню врожайності насіння на 21,5% порівняно з контролем (без обробки насіння). На посівні та врожайні властивості насіння вплив строків сівби і передпосівного замочування насіння є неістотним.

Ключові слова: томат, насіння, регулятори росту, строк сівби, краплинне зрошення, продуктивність, якість насіння.

Цілінко М.І. Структура кореляційних залежностей ознак продуктивності

Існує пряма кореляційна залежність між висотою рослин рису та ознаками продуктивності волоті: довжиною волоті, масою зерна у волоті, масою 1000 зерен і зерновим індексом; довжина волоті корелює з числом зерен і масою зерна у ній; висока кореляція ($r > 0,77$) між числом зерен у волоті та її продуктивністю і щільністю.

Ключові слова: рис, мінливість, кореляція, продуктивність, кількість, висота, довжина, щільність.

Петкевич З.З., Паламарчук Д.П. Сучасні сорти рису для півдня України

В статті показані нові сучасні сорти рису, які рекомендуються висівати в рисосійних господарствах України. Сорти характеризуються різним вегетаційним періодом, високоврожайні та з високою якістю крупки.

Ключові слова: рис, сорти, тривалість вегетаційного періоду, урожайність, склоподібність, тріщинуватість, загальний вихід крупки.

Паламарчук Д.П. Перспективи використання подвоєних гаплоїдів в селекції рису та методи їх отримання

В статті наведено аналіз літературних джерел стосовно перспективи, напрямків та проблем використання подвоєних гаплоїдів в селекції рису, та методів їх отримання.

Ключові слова: селекція, гаплоїди, подвоєні гаплоїди, культура пиляків in vitro.

Шпак Д.В. Модель сорту рису для умов півдня України

Наведені параметри моделей сортів рису різних груп стиглості. У селекційній роботі необхідно враховувати параметри елементів продуктивності, морфологічні ознаки, що впливають на орієнтацію прапорцевого листка та довжину стебла, підвищений вміст хлорофілу у листі, потовщення та вкорочення 2-го міжвузля та підвищення стійкості до хвороб, оптимізацію значень показників, які відповідають за якість зерна рису (склоподібність, тріщинуватість, плівчастість та ін.).

Ключові слова: сорт, рис, модель сорта, продуктивність, якість зерна.

Гораш А.Ф. Вихідний матеріал озимої м'якої пшениці, що походить від *Triticum erebuni*, *Triticum dicoccoides* та *Triticum tauschii* для селекції на групову стійкість до фітопатогенів та інші господарсько цінні ознаки

Досліджено можливість використання лінії 98/06, 99/06, 350/06, 352/06, 144/07 від міжвидової гібридизації для селекції на групову стійкість та інші господарсько цінні ознаки. За результатами дослідження встановлено, що вищеперелічені лінії є цінним селекційним матеріалом, що поєднує групову

стійкість до збудників основних хвороб, поширених в степовій зоні України з іншими господарсько цінними ознаками.

Ключові слова: лінії пшениці, донори стійкості, донори групової стійкості, селекція пшениці, хвороби пшениці.

Шапарь Л.В., Колесникова Н. Д. Вплив зрошення на якість насіння сортів пшениці озимої

У статті наведені дані про визначення і аналіз відбору фракцій насіння пшениці м'якої озимої, найкращих за всіма біологічними показниками, кількість цього насіння в партії; обґрунтування змін якості насіннєвого матеріалу залежно від сортових особливостей та умов вологозабезпечення. На основі отриманих результатів показано, що вирівняний посівний матеріал є ефективним засобом підвищення урожайності пшениці озимої і поліпшення якості насіння в умовах зрошеного і неполивного землеробства.

Ключові слова: пшениця, якість насіння, фракція, сорт, зрошення.

Чернохатов Л.В. Сорти картоплі вітчизняної селекції для насінництва в умовах зрошення в степу України

Наведено результати випробувань за умов зрошення за двоврожайної культури та літнього садіння минулорічними бульбами занесених до Реєстру вітчизняних сортів картоплі в умовах степової зони України. Визначено сорти які забезпечують найвищу урожайність з метою залучення їх в насінництво. Насамперед це сорти Тирас, Світанок київський, Водограй, Левада, Серпанок, Скарбниця. Підкреслено, що використання сортів з високою адаптивною здатністю до природно-кліматичних та фітосанітарних умов південного регіону – основна складова підтримання продуктивної здатності сорту в насінництві.

Ключові слова: картопля, врожай, сорти, зрошення.

Катаєва Т.Є., Борисенко Л.Д. Створення нових сортів патисона при краплинному зрошенні в умовах Степової зони України

При краплинному зрошенні та локальному внесенні мінеральних добрив і завдяки використанню виділених вихідних форм створено нові ранньостиглі сорти патисона Малахіт і Сашенька та середньостиглий сорт Женічка, які за продуктивністю і біохімічними показниками перевищують стандарти.

Ключові слова: селекція, патисон, сорт, випробування, врожайність, зрошення

Середа В.І. Переваги, шляхи та значення впровадження селекційних розробок цукрового сорго у кормовиробництво

У статті висвітлено переваги цукрового сорго як кормової культури при створенні стабільної кормової бази. Приведені технології вирощування цукрового сорго на силос, виходячи з яких постають завдання для селекції. Визначений напрям селекційних розробок для забезпечення потреб суспільства сировиною з мінімальними енергетичними витратами. Описано вплив біологічних показників на технологічність майбутнього гібриду.

Ключові слова: цукрове сорго, селекція, силос, кормовиробництво, гібрид, гетерозис.

Комарова І.Б. Ефективність використання хімічного мутагенезу у селекції рижію ярого на великонасінність

Доведена можливість використання хімічного мутагенезу для створення нового вихідного матеріалу для селекції рижію ярого. Серед мутантів, отриманих у результаті обробки насіння етилметансульфонатом, виділені перспективні номери за ознакою розміру насіння та іншими господарсько цінними показниками. Методом прямого добору мутантів створений новий сорт рижію ярого Престиж з підвищеною масою тисячі насінин.

Ключові слова: рижій ярий, хімічний мутагенез, розмір насіння, сорт.

Лашина М.В., Туровець В.М., Глушко Т.В., Лавриченко Ю.О. Розробка морфо-біологічних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення

В статі наведено дані по розробки та уточнення морфобіологічних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Розроблені моделі гібридів кукурудзи дозволять ефективніше вести роботи над створенням нового вихідного матеріалу кукурудзи з заданими властивостями та відповідним рівнем їх реалізації у гібридних комбінаціях. Підвищиться результативність селекційного процесу по синтезу нового покоління гібридів і прискориться впровадження нових гібридів у сільськогосподарське виробництво.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, модель, урожайність, вихід зерна, висота рослини зрошення.

Вожегова Р.А., Грановська Л.М., Миронова Л.М., Писаренко П.В., Вердиш М.В. Вплив вартості води на економічну ефективність виробництва аграрної продукції в зоні зрошення

В статті наведені результати вивчення залежності ефективності галузі рослинництва в зоні зрошення від вартості поливної води.

Ключові слова: зрошувальна вода, зрошення, вартість води, економічна ефективність, собівартість, рентабельність

Коваленко А.М., Тимошенко Г.З. Економічна ефективність вирощування гороху безлисточкового морфотипу залежно від елементів технології в умовах південного Степу України

Наведені данні економічної ефективності від застосування розрахункової дози мінеральних добрив, бактеріального препарату "Ризобіфит", мікродобрива "Еколист Універсальний" та хімічного захисту рослин при вирощуванні гороху безлисточкового морфотипу в умовах природного зволоження південного Степу України.

Ключові слова: горох, безлисточковий морфотип, розрахункова доза добрив, бактеріальний препарат, мікродобриво, хімічний захист.

Влашук А.М., Коковіхін С.В., Донець А.О. Моделювання витрат агроресурсів у технологічному процесі виробництва насіння ріпаку озимого в умовах півдня України

Наведені результати польових, лабораторних і камеральних досліджень щодо вивчення особливостей формування продуктивності ріпаку озимого залежно від схем внесення азотних добрив. Проведено статистичний аналіз експериментальних даних за допомогою рівнянь регресії, знайдені коефіцієнти кореляції, які відображають взаємозв'язок мінераль-

ного живлення з інтенсивністю проходження продукційних процесів.

Ключові слова: ріпак озимий, азотні добрива, елементи живлення, кормова продуктивність, статистичний обробіток, кореляційна залежність.

Петроченко В.І. Методика визначення економічно оптимальних норм зрошення

Поставлена і вирішена в загальному вигляді задача оптимізації норми зрошення сільськогосподарських культур на основі комплексного урахування біологічних, агротехнічних та економічних факторів. Розроблено та запропоновано для практичного застосування алгоритм визначення величин економіч-

но оптимальних норм зрошення та їх розподілу протягом поливного періоду.

Ключові слова: зрошуване землеробство, норма зрошення, режими зрошення, урожайність, виробничі доходи, витрати, прибуток.

Майдебура О.П. Відкриття іонізуючого випромінювання як передумова становлення радіобіології

В статті показано передумова виникнення радіобіології в Україні, роль видатного українського вченого-фізика Івана Пулюя в відкритті іонізуючого випромінювання.

Ключові слова: історія радіобіології, радіологія, X-промені, іонізуюче випромінювання.

АННОТАЦІЯ

Шташук В.А., Вожегова Р.А, Конащук І.О., Писаренко П.В., Коковихин С.В. Научное обоснование инновационных подходов развития орошаемых мелиораций на юге Украины в настоящее время и на перспективу

В статье приведены результаты исследований по организации и управления производственным процессом на орошаемых землях юга Украины. Предложены мероприятия по повышению эффективности использования орошаемых земель путем объединения отдельных землевладельцев мелких фермерских хозяйств в ассоциаций водопользователей, что обеспечит возможность использовать технические средства орошения с максимальной производительностью, решать вопросы охраны элементов орошаемых систем, проводить их реконструкцию и ремонтные работы.

Ключевые слова: орошение, организация производственного процесса, сельхозпроизводители, продуктивность орошаемых земель.

Булыгин Д.А., Писаренко П.В., Морозов В.В., Мельник М.А. Продуктивность новых сортов при разных условиях увлажнения и густоты стояния растений

Проведено исследование режимов орошения и установка оптимальной густоты стояния растений новых сортов сои Даная и Арата при выращивании на неполивных и орошаемых землях южного региона.

Ключевые слова: соя, режим орошения, урожайность, густота стояния растений.

Голобородько С.П., Сахно Г.В. Современное ландшафтно-экологическое состояние сельскохозяйственных угодий Южной Степи Украины

Приведено результаты изучения ландшафтно-экологического состояния и ликвидации негативных явлений, которые возникли в современных условиях ведения хозяйства при использовании сельскохозяйственных угодий в Южной Степи.

Ключевые слова: сельскохозяйственные угодья, землепользование, структура посевных площадей, почва, деградация, люцерна, орошение.

Биднина И.А., Козырев В.В., Влащук О.С., Томницкий А.В. Сравнительная характеристика структурного состояния темно-каштановой почвы при длительном орошении и в неполивных условиях

Приведены результаты влияния длительного орошения на гранулометрический, микроагрегатный состав и качественный состав структуры темно-каштановой почвы по сравнению с неорошаемой почвой.

Ключевые слова: темно-каштановая почва, орошение, гранулометрический и микроагрегатный состав, качественный состав структуры.

Вожегов С.Г., Поленок А.В. Динамика плотности почвы под культурами рисовой севооборота в зависимости от способов основной обработки почвы

Представлены результаты исследований по изменению плотности сложения почвы под культурами

рисового севооборота в зависимости от способов основной обработки почвы.

Ключевые слова: обработка почвы, плотность, рисовый севооборот, рис.

Коваленко А.М. Адаптация земледелия степной зоны к увеличению засушливости климата

В статье проанализированы изменения агрометеорологических показателей за последние 35 лет по метеостанции Херсон. Установлено, что за эти годы произошло повышение температуры воздуха в летние месяцы, особенно во второй половине лета. Четкой направленности изменения количества осадков не наблюдается, хотя можно отметить некоторое уменьшение влагозапасов во время посева озимой пшеницы.

Ключевые слова: влагозапасы, климат, осадки, температура, тепловые ресурсы.

Вожегова Р.А., Коковихин С.В., Конащук І.О., Бояркина Л.В., Дробитько А.В. Научно-практические аспекты внедрения ресурсосберегающих инновационных проектов в орошаемое земледелие юга Украины

В статье освещены проблемы использования информационных технологий с целью ресурсосбережения в орошаемом земледелии юга Украины. Приведены практические рекомендации для использования программно-информационного комплекса "Ирригация" и программы ET calculator.

Ключевые слова: орошение, поливы, эвапотранспирация, метеорологические показатели, растения, моделирование

Филиппев И.Д., Дымов А.Н. Вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами в условиях орошения на формирование единицы урожая в зависимости от удобрений

Освещены результаты изучения выноса элементов питания сельскохозяйственными культурами на формирование единицы урожая в зависимости от удобрений в условиях орошения Южной Степи Украины.

Ключевые слова: пшеница озимая, кукуруза, соя, другие культуры, семена, зерно, вынос, элементы питания.

Глушко Т.В., Лавриненко Ю.А., Лашина М.В. Туровец В.М. Урожайность гибридов кукурузы различных групп спелости в зависимости от удобрений и орошения

В статье приведены результаты исследования формирования урожайности зерна гибридов кукурузы различных групп спелости в зависимости от орошения и удобрений.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, группы спелости, удобрения, орошение, урожайность зерна.

Писаренко П.В., Коковихин С.В., Пилярская О.О. Формирование режимов орошения кукурузы расчетными методами в зависимости от агробиологических, экономических и экологических факторов

В статье приведены результаты исследований по формированию режимов орошения кукурузы на зерно путем использования расчетного метода по показателям среднесуточного испарения. Разработанные водосберегающие режимы орошения могут

использоваться на площадях с разными уровнями залегания грунтовых вод. Использование компьютерной программы AquaCrop 3.1 Plus дает возможность проводить моделирование продукционного процесса гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях Южной Степи Украины.

Ключевые слова: кукуруза, режим орошения, поливы, среднесуточное испарение, продукционный процесс, моделирование.

Вожегова Р.А., Малярчук Н.П., Малярчук В.Н. Эффективность современных технологий выращивания подсолнечника при различных условиях увлажнения и способов и глубины основной обработки почвы на юге Украины

Изложены результаты исследований влияния способов и глубины обработки, а также посева в предварительно необработанную почву при естественном и искусственном режиме увлажнения на урожайность различных гибридов подсолнечника.

Ключевые слова: подсолнечник, урожай, режимы орошения, способы и глубина обработки почвы.

Голобородько С.П. Современное состояние и перспективы развития скотоводства в Украине

Приведены результаты изучения современного состояния и перспектив развития скотоводства в Украине. Предлагаются пути и основные направления ликвидации негативных явлений в развитии отечественного скотоводства.

Ключевые слова: скотоводство, кормопроизводство, протеин, орошение, продовольственная безопасность.

Заець С.О., Сергеев Л. А. Комплексное влияние удобрений и защите растений на урожай и качество зерна озимой пшеницы при орошении

Показано, что на орошаемых темно-каштановых среднесуглинистых почвах юга Украины наилучшие условия, которые способствую формированию урожайности зерна озимой пшеницы после сои на уровне 6,13 т/га, создаются при внесении удобрений в дозе N₆₀ в сочетании с интегрированной защитой растений.

Ключевые слова: орошение, озимая пшеница, удобрения, защита растений, урожай, качество зерна, экономическая эффективность.

Костыря И.В. Урожайность зерна пшеницы озимой и уровень его качества в зависимости от предшественников и системы удобрений в условиях Присивашья

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния разных предшественников, систем минеральных удобрений на урожайность зерна пшеницы озимой и его качество в аридных условиях Присивашья.

Ключевые слова: пшеница озимая, горчица яровая, ячмень яровой, предшественник, удобрение, урожайность, качество зерна.

Вожегова Р.А., Малярчук М.П., Борищук Р.В. Эффективность накопления и использования влаги растениями ячменя озимого при разных способах основной обработки почвы и доз азотных удобрений

В статье приведенные результаты влияния способа и глубины основной обработки почвы и доз азотных удобрений на влажность почвы, суммарное водопотребление и его коэффициент на посевах ячменя озимого в условиях орошения. Определены

варианты, которые обеспечивают наилучшие условия влагонакопления и рационального использования.

Ключевые слова: ячмень озимый, способ возделывания почвы, глубина возделывания почвы, доза минеральных удобрений, влажность почвы, суммарное водопотребление, коэффициент водопотребления.

Коваленко А.М., Малярчук А.С. Эффективность способов и глубины основной обработки почвы в борьбе с сорняками при выращивании рапса озимого в условиях южной Степи Украины

Представлены результаты трехлетних экспериментальных исследований по изучению влияния способов и глубины отвальных, безотвальных и дифференцированных систем основной обработки почвы на засоренность посевов и продуктивность рапса озимого.

Ключевые слова: рапс озимый, способ обработки, сорняки, засоренность, продуктивность.

Грабовский П.В., Мишукова Л.С. Энергетическая оценка разработанных элементов технологии выращивания пшеницы твердой озимой при орошении

В статье приведены результаты исследований энергетической эффективности выращивания озимой пшеницы при орошении, установлены зоны оптимума затрат и прироста энергии в зависимости от дифференциации урожайности изучаемых сортов.

Ключевые слова: пшеница твердая озимая, энергетическая эффективность, энергетический коэффициент, энергоемкость, зоны оптимума.

Хомяк П.В., Андрейченко Л.В., Залевская М.П. Формирование урожайности озимого ячменя при его выращивании в южной Степи Украины

Изложены экспериментальные данные влияния агрометеорологических условий, предшественников, применения удобрений и средств защиты растений на урожайность озимого ячменя.

Ключевые слова: предшественник, технология, интенсификация, озимый ячмень, урожайность, агрометеорологические условия.

Василенко Р.Н., Степанова И.Н., Войташенко Д.П., Шаталова В.В. Влияние препарата Риверм на продуктивность рапса озимого в условиях южной степи Украины

Приведены результаты исследований по изучению препарата Риверм на кормовую и семенную продуктивность рапса озимого в условиях юга Украины.

Ключевые слова: рапс, Риверм, производительность, жмых, масло.

Шелудько А.Д., Марковская Е.Е., Мрынский И.Н. Эффективность предпосевной обработки семян кукурузы протравителями

Изучена эффективность баковой смеси инсектицидных и фунгицидных протравителей в защите орошаемых посевов кукурузы от наиболее распространенных фитофагов и грибных болезней. Приведены результаты исследований по изучению влияния баковых смесей протравителей на энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожесть обработанных семян кукурузы.

Ключевые слова: орошение, фунгициды, инсектициды, фитофаги, болезни.

Вожегова Р.А., Олійник О.И. Моделирование продуктивности сортов риса разных групп спелости для условий юга Украины

В статье приводятся результаты научных исследований по моделированию продуктивности ранне- и среднеспелых сортов риса, которые адаптированы к условиям Южной Степи Украины. Доведено, что повышение урожайного потенциала культуры должно осуществляться при оптимальной длительности вегетационного периода: раннеспелых сортов – 95-115 дней, среднеспелых – 120-125 дней.

Ключевые слова: рис, сорта, продуктивность, группы спелости, моделирование, длительность вегетационного периода.

Томашова О.Л. Томашов С.В. Журавель В.Н. Сбор жира и продуктивность горчицы сарептской в зависимости от элементов технологии выращивания

Рассмотрены результаты многолетних исследований по определению влияния основных элементов технологии выращивания (сроки сева, применение удобрений) на рост, развитие и продуктивность растений горчицы сарептской сорта Тавричанка. Доказано, что для получения стабильно высокого и качественного урожая, а так же сбора жира необходимо соблюдать технологию выращивания – посев в «февральские окна» и внесение удобрений полной нормой $N_{60}P_{60}$ под основную обработку почвы.

Ключевые слова: горчица сарептская, срок посева, срок внесения удобрений, густота, количество боковых стеблей, урожайность.

Воронюк З.С. Оценка сортов гречихи и проса для летних посевов на орошении в рисовых севооборотах

В статье приведен анализ объемов выращивания зерна проса и гречихи в Украине. Отображены результаты полевого экологического сортоиспытания проса и гречихи в рисовых севооборотах. Намечены пути увеличения объемов выращивания крупных культур за счет рационального использования орошаемых земель и агроклиматического потенциала зоны южной Степи Украины.

Ключевые слова: просо, гречиха, сорта, орошение, рисовый севооборот.

Коковихин С.В., Тищенко О.П., Урсал В.В. Формирование режимов орошения сельскохозяйственных культур с использованием инструментальных и расчетных методов

В статье приводятся результаты научных исследований по изучению водного баланса риса в условиях АР Крым. Доказано преимущество использования инструментального и расчетного метода с имитационным моделированием эвапотранспирации. Представленные методы формирования режимов орошения с.-х. культур существенно уменьшают расходы поливной воды на единицу урожая и повышают экономическую эффективность орошаемого земледелия.

Ключевые слова: режим орошения, рис, водный баланс, испарение, урожайность.

Коваленко А.А. Урожайность и качество конопляной продукции, полученной при разной густоте, уровне удобрений в условиях Степи Украины

В статье приведена урожайность конопляной соломы при разных нормах высева (2,0 – 3,5 млн шт./га) и удобрения конопли в обычном рядовом по-

севе. Исследовано влияние этих факторов на выход луба и волокна, а также на показатели их качества.

Ключевые слова: волокно, качество, конопля, луб, урожайность.

Неплий Л.В., Бабянец О.В. Эффективность протравителей против тлей-переносчиков ВЖКЯ на пшенице, на юге Украины

В статье наведены варианты протравливания семян инсектицидами и фунгицидами, и комбинированными инсектофунгицидными препаратами против тлей-переносчиков ВЖКЯ. Приведены результаты биологической эффективности протравителей, численность тлей, баллы поражения ВЖКЯ и их влияние на урожайность сортов озимой мягкой пшеницы.

Ключевые слова: ВЖКЯ, инсектофунгицидные протравители, тли: злаковая *S. avenae* и черемуховая *R. padi*, биологическая эффективность, урожайность.

Шелудько А.Д., Клубук В.В., Репилевский Э.В., Ставратий В.В. Эффективность инсектоакарицида Вертымек на орошаемой сое

Изложены результаты оценки эффективности нового инсектоакарицида Вертимек, к.э. на орошаемых посевах сои. Определены оптимальные нормы расхода препарата против комплекса сосущих вредителей сои.

Ключевые слова: соя, инсектоакарицид, химическая защита, эффективность.

Кизуб П.С. Урожайность и зимостойкость пшеницы озимой при разном уровне минерального питания

В статье освещены результаты исследований по влиянию норм и сроков внесения минеральных удобрений на зимостойкость и морозоустойчивость растений пшеницы озимой, а также на урожайность зерна и его качество. Установлено, что лучшую морозоустойчивость растения имеют при внесении с осени $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Ключевые слова: доза удобрений, зимостойкость, морозоустойчивость, пшеница озимая, урожайность.

Жуйков А.Г. Комплексная агробиологическая оценка современного сортового состава горчицы белой в условиях Сухой Степи

В статье приведены результаты конкурсного сортоиспытания горчицы белой в условиях хозяйств Юга Украины, которые специализируются на производстве товарных семян горчицы. Проведена всесторонняя оценка современных сортов культуры по критериям хозяйственноценных признаков и количественно-качественных показателей урожайности. Сделан вывод, что требованиям зональной ресурсо-энергосберегающей технологии производства отвечает сорт селекции ИМК НААН Талисман и условно сорт селекции Института кормов НААН Каролина.

Ключевые слова: горчица белая, сорта, хозяйственноценные признаки, урожайность, качество.

Базалий В.В., Гонтарук В.Т. Фотосинтетическая деятельность растений подсолнечника на участках гибридизации в условиях орошения юга Украины

В статье проведен анализ показателей площади листовой поверхности, фотосинтетического потенциала посевов и чистой продуктивности фотосинтеза материнских линий подсолнечника при его

выращивании на орошаемых участках гибридизации Южной Степи Украины. По результатам исследований доведено преимущество использования линии Сх-2111 А, второго срока посева и густоты стояния растений 60 тыс./га.

Ключевые слова: подсолнечник, срок посева, густота стояния растений, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза

Дзюбецкий Б.В., Боденко Н.А. Селекция средне-спелых линий кукурузы плазмы Айодент

В статье представлена оценка исходных компонентов популяции по комбинационной способности. Проведенный анализ позволил отобрать исходный материал для создания сестринских популяций плазмы Айодент.

Ключевые слова: кукуруза, синтетическая популяция, линия, гибрид, комбинационная способность, урожайность.

Лавриненко Ю.А., Лашина М.В., Туровец В.Н., Глушко Т.В. Разработка морфо-биологических моделей гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях орошения

В статье приведены данные по разработке и уточнению морфобиологических моделей гибридов кукурузы различных групп спелости. Разработанные модели гибридов кукурузы позволят эффективно вести работу над созданием нового исходного материала кукурузы с заданными свойствами и соответствующим уровнем их реализации в гибридных комбинациях. Повысится результативность селекционного процесса по синтезу нового поколения гибридов и ускорится внедрение новых гибридов в сельскохозяйственное производство.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, модель, урожайность, выход зерна, высота растения орошения.

Аксельруд Д.В., Топораш И.Г., Щербина З.В. Родственные виды злаков как генетические источники признака «мягкозерность» для культурных форм озимой мягкой пшеницы

В статье приводятся данные о вовлечении в селекционный процесс дикорастущих и родственных видов пшеницы для расширения генетического разнообразия по признаку «мягкозерность» и получения селекционного материала с необходимыми для кондитерской промышленности свойствами.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, мягкозерность, генетические источники

Лютая Ю.А., Кобылина Н.А. Корреляционные взаимосвязи количественных признаков коллекционных образцов томата на орошении

Приведены результаты изучения корреляционной взаимосвязи количественных признаков коллекционных образцов томата в условиях орошения.

Ключевые слова: томат, коллекция, корреляция, селекция, сорт.

Боровик В.А., Степанов Ю.А., Клубук В.В., Баранчук В.А., Осинний М.Л. Влияние обработки семян хлопчатника гамма-лучами на изменчивость некоторых его признаков

Изложены результаты изучения действия гамма-облучения семян коллекционных образцов на сроки созревания, продуктивность и некоторые качественные показатели волокна хлопчатника.

Ключевые слова: сорт, хлопчатник, источник ценных признаков, коллекция, продуктивность, гамма-лучи.

Усик Л.А. Новые сорта озимой пшеницы Мария и Андромеда

Новые сорта озимой пшеницы Мария и Андромеда имеют высокий адаптивный и продуктивный потенциалы, их можно использовать на орошаемых и неполивных землях. Новые генотипы способны обеспечивать урожайность на уровне соответственно 9,0-10,0 и 5,5-6,0 т/га.

Ключевые слова: пшеница, сорт, генотип, урожайность, качество, адаптивность, устойчивость, продуктивность.

Косенко Н.П. Влияние физиологически активных веществ на урожайность и качество семян томата при капельном орошении в условиях южной Степи Украины

Представлены результаты исследований влияния предпосевной обработки семян растворами регуляторов роста растений при разных сроках посева на урожайность и качество семян томата сорта Надднепрянский 1.

Установлено, что при капельном орошении ранний срок посева (III декада апреля) и предпосевная обработка семян регулятором роста растений Эместим С повышает урожайность семян на 21,5% по сравнению с контролем (без обработки семян). На посевные и урожайные качества семян влияние сроков и предпосевного замачивания семян является не существенным.

Ключевые слова: томат, семена, регуляторы роста растений, срок посева, капельное орошение, продуктивность, качество семян.

Целинко Н.И. Структура корреляционных зависимостей признаков продуктивности риса

Существует прямая корреляционная зависимость между высотой растений риса и признаками продуктивности риса: длиной метелки, массой зерна с метелки, массой 1000 зерен и зерновым индексом; длина метелки коррелирует с числом зерен и массой зерна в ней; высокая корреляция ($r > 0,77$) между числом зерен в метелке, ее продуктивностью и плотностью.

Ключевые слова: рис, изменчивость, корреляция, продуктивность, количество, высота, длина, плотность.

Шпак Т.Н., Шпак Д.В., Петкевич З.З. Паламарчук Д.П. Современные сорта риса для юга Украины

В статье показаны новые современные сорта риса, которые рекомендуются высевать в рисосеющих хозяйствах Украины. Сорта характеризуются с различным вегетационным периодом, высокоурожайные и с высоким качеством крупы.

Ключевые слова: рис, сорта, продолжительность вегетационного периода, урожайность, стекловидность, трещиноватость, общий выход крупы.

Паламарчук Д.П. Перспективы использования удвоенных гаплоидов в селекции риса и методы их получения

В статье приведен анализ литературных источников относительно перспективы, направлений и проблем использования удвоенных гаплоидов в селекции риса, и методов их получения.

Ключевые слова: селекция, гаплоиды, удвоенные гаплоиды, культура пыльников in vitro.

Шпак Д.В. Модель сорта риса для условий юга Украины

Приведенные параметры модели сорта риса с разных групп спелости. В селекционной работе необходимо учитывать параметры элементов продуктивности, морфологические признаки, которые влияют на ориентацию флагового листа и длину стебля, повышенное содержание хлорофилла в листе, утолщение и укорочение 2-го междоузлия и повышение устойчивости к болезням, оптимизацию значений показателей, которые отвечают за качество зерна риса (стекловидность, трещиноватость, пленчатость и др.).

Ключевые слова: сорт, рис, модель сорту, продуктивность, качество зерна.

Гораш А.Ф. Исходный материал пшеницы, происходящий от *Triticum erebuni*, *Triticum dicoccoides* и *Triticum tauschii* для селекции на групповую устойчивость к фитопатогенам и другие хозяйственно ценные признаки

Исследовано возможность использования линий 98/06, 99/06, 350/06, 352/06, 144/07 от межвидовой гибридизации для селекции на групповую устойчивость и другие хозяйственно ценные признаки. По результатам исследования установлено, что вышеперечисленные линии являются ценным исходным материалом объединяющим групповую устойчивость к возбудителям основных болезней распространенных в степной зоне Украины с другими хозяйственно ценными признаками.

Ключевые слова: линии пшеницы, доноры устойчивости, селекция пшеницы, болезни пшеницы.

Шапарь Л.В., Колесникова Н. Д. Влияние орошения на качество семян сортов пшеницы озимой

В статье приведены сведения об определении и анализе отбора фракций семян пшеницы мягкой озимой, лучших по всем биологическим показателям, количество таких семян в партии; изучение изменения качества семенного материала в зависимости от сортовых особенностей и условий увлажнения. На основе полученных результатов показано, что выравнивание семян является эффективным средством повышения урожайности озимой пшеницы и улучшения качества семян в условиях орошаемого и неполивного земледелия.

Ключевые слова: пшеница, качество семян, фракция, сорт, орошение.

Чернохатов Л.В. Сорта картофеля отечественной селекции пригодные для семеноводства в условиях орошения в Степи Украины

В семеноводстве в условиях южного региона Украины для обеспечения высокопродуктивным посадочным материалом производителей картофеля, преимущество необходимо предоставлять сортам, адаптивная способность которых обеспечивает динамичность реакций на лимитирующие факторы степной зоны. Прежде всего это отечественные сорта Тирас, Свитанок киевский, Водограй, Левада, Серпанок, Карлик-04, Скарбница.

Ключевые слова: картофель, урожай, сорта, орошение.

Катаева Т.Е., Борисенко Л.Д. Создание новых сортов патиссона при капельном орошении в условиях Степной зоны Украины

При капельном орошении и локальном внесении минеральных удобрений, а также благодаря ис-

пользованию выделенных исходных форм созданы новые скороспелые сорта патиссона Малахит и Сашенька, и среднеспелый сорт Женечка, которые по продуктивности и биохимическим показателям превышают стандарты.

Ключевые слова: селекция, патиссон, сорт, испытание, урожайность, орошение.

Середа В.И. Преимущества, пути и значение внедрения селекционных разработок сахарного сорго в кормопроизводство.

В статье рассматриваются преимущества сахарного сорго как кормовой культуры при создании стабильной кормовой базы. Приведены технологии выращивания сахарного сорго на силос, на основании которых возникают задачи для селекции. Определено направление селекционных разработок для обеспечения потребностей общества сырьем с минимальными энергетическими затратами. Описано влияние биологических показателей на технологичность будущего гибрида.

Ключевые слова: сахарное сорго, селекция, силос, кормопроизводство, гибрид, гетерозис.

Комарова И.Б. Эффективность использования химического мутагенеза в селекции рыжика ярового на крупносемянность

Доказана возможность использования химического мутагенеза для создания нового исходного материала для селекции рыжика ярового. Среди мутантов, полученных в результате обработки семян этилметансульфонатом, выделены перспективные номера по признаку размера семян и другими хозяйственно ценными показателями. Методом прямого отбора мутантов создан новый сорт рыжика ярового Престиж с повышенной массой тысячи семян.

Ключевые слова: рыжик яровой, химический мутагенез, размер семян, сорт.

Лашина М.В., Туровец В.Н., Глушко Т.В., Лавриненко Ю.А. Разработка морфо-биологических моделей гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях орошения

В статье приведены данные по разработке и уточнению морфобиологических моделей гибридов кукурузы различных групп спелости. Разработанные модели гибридов кукурузы позволяют эффективно вести работу над созданием нового исходного материала кукурузы с заданными свойствами и соответствующим уровнем их реализации в гибридных комбинациях. Повысится результативность селекционного процесса по синтезу нового поколения гибридов и ускорится внедрение новых гибридов в сельскохозяйственное производство.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, модель, урожайность, выход зерна, высота растения орошения.

Вожегова Р.А., Грановская Л.Н., Миронова Л.Н., Писаренко П.В., Вердиш М.В. Влияние стоимости воды на экономическую эффективность производства аграрной продукции в зоне орошения

В статье приведены результаты изучения зависимости эффективности области растениеводства в зоне орошения от стоимости поливной воды.

Ключевые слова: оросительная вода, орошение, стоимость воды, экономическая эффективность, себестоимость, рентабельность

Коваленко А.М., Тимошенко Г. З. Экономическая эффективность выращивания гороха безлисточ-

кового морфотипа зависимо от элементов технологии в условиях южной Степи Украины

Приведенные результаты экономической эффективности от применения расчетной дозы минеральных удобрений, бактериального препарата “Ризобифит”, микроудобрения “Эколист Универсальный” и химической защиты растений при выращивании гороха безлисточкового морфотипа в условиях естественного увлажнения южной Степи Украины.

Ключевые слова: горох, безлисточковый морфотип, расчетная доза удобрений, бактериальный препарат, микроудобрение, химическая защита.

Влашук А.Н., Коковихин С.В., Донец А.А. Моделирование затрат агресурсів в технологическом процессе производства семян рапса озимого в условиях юга Украины

Приведены результаты полевых, лабораторных и камеральных исследований по изучению особенностей формирования продуктивности рапса озимого в зависимости от схем внесения азотных удобрений. Проведен статистический анализ экспериментальных данных с помощью уравнений регрессии, найденные коэффициенты корреляции, которые отображают взаимосвязь минерального питания с интенсивностью прохождения продукционных процессов.

Ключевые слова: рапс озимый, азотные удобрения, элементы питания, кормовая продуктивность, статистическая обработка, корреляционная зависимость.

Петроченко В.И. Методика определения экономически оптимальных норм орошения

Поставлена и решена в общем виде задача оптимизации нормы орошения сельскохозяйственных культур на основе комплексного учета биологических, агротехнических и экономических факторов. Разработан и предложен для практического применения алгоритм определения величин экономически оптимальных норм орошения и их распределения на протяжении поливного периода.

Ключевые слова: орошаемое земледелие, норма орошения, режимы орошения, урожайность, производственные доходы, затраты, прибыль

Майдебура О.П. Открытие ионизирующего излучения как предпосылка становления радиобиологии

В статье показана предпосылка возникновения радиобиологии в Украине, роль выдающегося украинского ученого-физика Ивана Пулюя в открытии ионизирующего излучения.

Ключевые слова: история радиобиологии, радиология, X-лучи, ионизирующее излучение.

SUMMARY

Stashuk V.A., Vozhegova R.A., Konashuk I.O., Pisarenko P.V., Kokovikhin S.V. Scientific ground innovative approaches of development of the irrigated land-reclamations on the South Ukraine in a present time and a prospect

In the article are resulted of researches for organizations and production process controls on the irrigated earths of the South Ukraine. Measures are offered on the increase of efficiency of the use of the irrigated earths by association of the separate landed interests of shallow farmer economies in associations of water-user, that will provide possibility to use the hardwares of irrigation with the burst performance, to decide the questions of guard of elements of the irrigated systems, to conduct their reconstruction and repair works.

Key words: irrigation, organization of production process, agro-producers, productivity of the irrigated lands

Bulygin D.A., Pisarenko P.V., Morozov V.V., Melnik M.A. Productivity of new varieties at different terms moistening and densities of standing of plants

Research of the modes of irrigation and setting of optimum density of standing of plants of new varieties of soy is conducted Danaya and Arata at growing on unwatering and irrigated earths of the South region.

Key words: soy, mode of irrigation, productivity, density of standing of plants.

Goloborod'ko S.P., Sahno G.V. Contemporary landscape-ecologies state of agricultural lands of South Steppe of Ukraine

It is pointed the results if study of landscape-ecologies state and liquidation of negative phenomena, which are arises in contemporary conditions of economy breeding under agricultural lands use in South Steppe.

Key words: agricultural lands, make use of land, structure of sowing areas, soil, degradation, irrigation.

Bidnina I.A., Kozyrev V.V., Vlaschuk O.S., Tomnytskyi A.V. Comparative description of the structural state of livery soil at the protracted irrigation and in unwatering terms

The results of influence of the protracted irrigation are resulted on grain-size, mikroagregatnyy composition and high-quality composition of structure of livery soil as compared to the unirrigated soil.

Key words: dark-chestnut soil, irrigation, grain-size and mikroagregatnyy composition, high-quality composition of structure.

Vozhegov S.G, AV Polenok. Soil density dynamics in rice crop rotation depending on soil tillage

The results of studies with the addition of soil density changes in rice crop rotation depending on tillage are showed.

Key words: tillage, density, rice crop rotation, the rice.

Kovalenko A.M. The Adaptation of agriculture of steppe area to the increase of droughtyness of climate

In the article the changes of agricultural meteorology indexes are analysed for the last 35 years on a weather-station Kherson. It is set that over the years happened increase of temperature of air in summer

months, especially in the second half of summer. The clear orientation of change of amount of fallouts is not observed, although, it is possible to mark some diminishing of watersources during sowing of winter wheat.

Key words: watersources, climate, fallouts, temperature, thermal resources.

Vozhegova R.A., Kokovikhin S.V., Konashuk I.O., Boyarkina L.V., Drobitko A.V. Science-practices aspects of intro-duction of resource-saving innovative projects in the irrigated agriculture of south of Ukraine

The problems of the use of information technologies with the purpose of resource-saving in the irrigated agricul-ture of the South of Ukraine are lighted up in the article. Resulted practical recommendations for the use of Pro-gram-information complex "Irrigation" and Programs of ET calculator

Key words: irrigation, watering, evapotranspiration, meteorological indexes, plants, modeling

Philip'yev I.D., Dymov O.M. Removing of nutrition elements by agricultural crops in conditions of irrigation on forming of harvest' unit depends from fertilizers

The results of study of removing of nutrition elements by agricultural crops on forming of harvest' unit depends from fertilizers in conditions of irrigation in Southern Steppe of Ukraine are illustrated.

Key words: winter wheat, corn, soybean, other crops, seeds, grain, removing, nutrition elements.

Hlushko T.V., Lavrinenko J.A, M.V Lashina, Turovets V.M. Yields of maize hybrids of different maturity groups depending on fertilizers and irrigation.

The results of study of formation grain yield of maize hybrids of different maturity groups, depending on irrigation and fertilizers.

Key words: maize hybrids, of maturity, fertilization, irrigation, grain yield.

Pisarenko P.V., Kokovikhin S.V., Pilayrska O.O. Forming of the regimes irrigation of corn by calculation methods depending on agrobiological, economic and ecological factors

The results of researches on forming of the modes of irrigation of corn on a corn by the use of calculation method on the indexes of average daily evaporation are resulted in the article. The developed water-saving regime irrigation can be used on areas with different levels of bedding of the ground waters. The use of the computer program AquaCrop 3.1 Plus enables to conduct the design of products process of the corn hybrids different groups of ripeness in the conditions of the South Steppe of Ukraine.

Key words: corn, mode of irrigation, watering, evapotranspiration, products process, design.

Vozhegova R.A., MalyarchuK N.P., MalyarchuK V.N. Efficiency of modern technologies of growing of sunflower at the different terms of moistening and methods and depth of basic treatment of soil on the south of Ukraine

The results of researches of influence of methods and depth of treatment are expounded, and also sowing in preliminary untilled soil at the natural and artificial mode of moistening on the productivity of different hybrids of sunflower.

Key words: sunflower, harvest, modes of irrigation, methods and depth of treatment of soil.

Goloborodco S.P. Modern state and prospects of development of cattle breeding of Ukraine

The results of study of the modern state and prospects of development of cattle breeding in Ukraine are resulted. Are offered the ways and basic directions of liquidation of the negative phenomena in development of the domestic cattle breeding.

Key words: cattle breeding, cormovirobnitstvo, protein, irrigation, food safety.

Zayets' S.A., Sergejev L.A. Complex influence of fertilizers and to securing of plants for a harvest and quality of grain of winter wheat at irrigation

It is shown that on the irrigated dark chestnut medium loamy soils of south of Ukraine the best terms which assist forming of the productivity of grain of winter wheat after soy at the level of 6,13 т/ha, created at top-dressing in the dose of N60 in combination with computer-integrated defence of plants.

Key words: irrigation, winter wheat, fertilizers, defence of plants, harvest, quality of grain, economic efficiency

Kostyrya I.V. Productivity of winter wheat grain and level of it's quality depending by predecessors and system of fertilizers on the conditions of Prisivashya

In article are given results of researches for studying influence by different predecessors, systems of mineral fertilizers on productivity of winter wheat grain and it's quality in arid conditions of Prisivashya.

Key words: winter wheat, spring mustard, spring barley, predecessor, fertilizer, productivity, quality of grain.

Vozhegova R.A., Malyarchuk M.P., Borischuk R.V. Efficiency of accumulation and use of moisture the plants of barley winter-annual at the different methods of basic treatment of soil and doses of nitric fertilizers

In the article the resulted results of influence of method and depth of basic treatment of soil and doses of nitric fertilizers on humidity of soil, total water consumption and his coefficient on sowing of barley winter-annual in the conditions of irrigation. Variants which provide the best terms of vlagonakopleniya and rational use are certain.

Key words: a barley is winter-annual, method of till of soil, depth of till of soil, dose of mineral fertilizers, humidity of soil, total water consumption, coefficient of water consumption.

Kovalenko A.M., Malyarchuk A.S. Efficiency of methods and depth of basic treatment of soil in a fight against weeds at growing of rape winter-annual in the conditions of South Steppe of Ukraine

The results of three-year experimental researches are presented on the study of influence of methods and depth of the turn, bezotval'nykh and differentiated systems of basic treatment of soil on the impurit of sowing and productivity of rape of winter-annual.

Key words: rape is winter-annual, method of treatment, weeds, impurit, productivity.

Grabowski P.V., Mishukova L.S. A power estimation of the worked out elements of technology of growing of wheat hard winter is at irrigation

In the article the brought results over of researches of power efficiency of growing of wheat hard winter-annual at irrigation, set zones of optimum of charges and increase of energy depending on differentiation of the productivity of the investigated sorts.

Key words: wheat hard winter, power efficiency, power coefficient, power-hungryness, zones of optimum.

Khomyak P.V., Andriychenko L.V., Zalevska M.P. Forming of productivity of barley in the conditions of Southern Steppe of Ukraine

Experimental data of influence of agrometeorological conditions, predecessors, application of fertilizers and means of protection of plants for productivity of winter barley are stated.

Key words: predecessor, growing technology, intensification, winter barley, productivity, agrometeorological conditions.

Vasilenko R.M., Stepanov I.M., Voytashenko D.P., Shatalova V.V. The influence of the drug Riverm productivity of winter rape in a southern steppes of Ukraine

The results of research on the study drug Riverm to the feed and seed productivity of winter rape in southern Ukraine.

Key words: rape, Riverm, performance, meal, oil.

Shelud'ko A.D., Markovskaya E.E., Mrynskiy I.N. Efficiency of preseed treatment of seed of corn is Studied stains

Efficiency of forecastleman mixture of insecticide and fungicide stains in protecting of the irrigated sowing of corn from most widespread fitofagov and mushroom illnesses. The results of researches are resulted on the study of influence of forecastleman mixtures of stains on energy of germination, laboratory and field germination of the treated seed of corn.

Key words: irrigation, fungicides, insecticides, fitofagi, illnesses.

Shelud'ko A.D., Markovskaya E.E., Mrynskiy I.N. Efficiency of preseed treatment of seed of corn is Studied stains

Efficiency of forecastleman mixture of insecticide and fungicide stains in protecting of the irrigated sowing of corn from most widespread fitofagov and mushroom illnesses. The results of researches are resulted on the study of influence of forecastleman mixtures of stains on energy of germination, laboratory and field germination of the treated seed of corn.

Key words: irrigation, fungicides, insecticides, fitofagi, illnesses.

Vogegova R.A., Oliynik O.I. Design of productivity of the rice sorts of different groups of ripeness for the terms of the South Ukraine

The results of scientific researches on the design of productivity of early- and middling-ripe sorts of the rice, which are adapted to the terms of the South Steppe of Ukraine, are presented in the article. It is led to, that the increase of productive potential of culture must be carried out at optimum duration of vegetation period: early-ripe sorts – 95-115 days, middling-ripe – 120-125 days.

Key words: rice, sorts, productivity, groups of ripeness, design, duration of vegetation period.

Tomashova O.L., Tomashov S.V. Zhuravel V.N. Seed oil and productivity of mustard depending growing technology elements

The results of long-term studies to determine the impact on key elements of the technology (sowing and fertilizer application) on the growth, development and productivity of mustard plants grade Tavrychanka. Found that to obtain stable and high quality crops and oil yield right of technology growing – planting the first term of fertilizer complete norm $N_{60}P_{60}$.

Key words: mustard, sowing date, term fertilization, density, number of lateral stems, productivity.

Voronyuk Z.S. Estimation of buckwheat and millet varieties for summer seeding with irrigation in the rice crop rotations

The article presents an analysis of grain millet and buckwheat volumes growing in Ukraine. Results of ecological field variety test of millet and buckwheat in rice rotations are displayed. Ways of increasing the volume of growing grits crops by the rational usage of irrigated land and agroclimatic potential of southern Steppe of Ukraine areas are planned.

Key words: millet, buckwheat, varieties, irrigation, rice rotations.

Kokovikhin S.V., Tishenko O.P., Ursal V.V. Forming of the regime irrigation of agricultural crops with the use of instrumental and calculation methods

The results of scientific researches on the study of water balance of rice in the terms ARE Crimea are presented in the article. Advantage of the use of instrumental and calculation method with the imitation design of evapotranspiration is proved. Represented methods of forming the regime irrigation agricultural crops substantially decrease expenses of watering water on unit of harvest and promote economic efficiency of the irrigated agriculture.

Key words: regime irrigation, rice, water balance, evapotranspiration, productivity.

Kovalenko O.A. Productivity and quality of hemp products, got at different density, level of fertilizers in the conditions of Steppe of Ukraine

The article shows the productivity of hemp straw dependent from the different norms of sowing (2,0 – 3,5 mln/ha) and fertilizer of hemp in the ordinary string sowing. Investigational influence these factors on the output of bast, fibre and indexes of their quality.

Key words: fibre, quality, hemp, bast, productivity.

Neply L.V., Babayants O.V. The effectiveness of disinfectants against aphid vectors BYDV on wheat in southern Ukraine

The paper versions hover seed treatment insecticides and fungicides, and combined insektofungitsidnomy preparations against aphid vectors BYDV. The results of the biological effectiveness of disinfectants, the number of aphids, points BYDV lesions and their effect on the yield of winter wheat.

Key words: BYDV, insekto-fungicide stains, plant lice: cereal *S. avenae* and bird cherry tree *R. radi*, biological efficiency, productivity.

Sheludko O.D., Klubuk V.V., Repilevskyy E.V., Stavratyy V.V. Efficiency insectoacaricides Vertimek on irrigated soybean

The results of the evaluation of the effectiveness of the new insectoacaricides Vertimek, c.e on irrigated

soybeans. The optimum application rate of the drug against a complex of sucking pests of soybean.

Key words: soybean, insectoacaricides, chemical protection, efficiency.

Kizub P.S. Productivity and resistance to cold of wheat winter from the different level of the nutrition back ground

The article shows the results of researches on influence of norms and terms of bringing of mineral fertilizers on resistance to cold and frost-resistance of plants of winter wheat, and also on the productivity of grain and its quality. It was set that the best frost-resistance of plant was had at apply fertilizers from in autumn – $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Key words: fertilizers dose, resistance to cold, frost-resistance, wheat winter-annual, productivity.

Zhuykov A.G. Complex agrobiological assessment of modern high-quality composition of mustard white in the conditions of the Dry Steppe

Results of a competitive test of grades of mustard are given in article white in the conditions of farms of the South of Ukraine which specialize on production of commodity seeds of mustard. The all-round assessment of modern grades of culture by criteria of valuable signs and productivity quantitative quality indicators is carried out. The conclusion is drawn that requirements of the zone resource-energy saving production technology are answered by a grade of selection of Institute of olive cultures of NAAN the Talisman and conditionally a grade of selection of Institute of forages of NAAN Carolina.

Key words: mustard white, grades, valuable signs, productivity, quality.

Bazaliy V.V., Gontaruk V.T. Photosynthesis activity of plants of sunflower on the areas of hybridization in the conditions of irrigation of South of Ukraine

The analysis of indexes of area of leaf surface, photosynthetic potential of sowing and net productivity of photosynthesis of maternal lines of sunflower at its growing on the irrigated areas of hybridization of South Steppe of Ukraine is conducted in the article. On results researches the advantage of the use of the Cx-2011A line is led to second term of sowing and densities placed of plants 60 thousands per ha.

Key words: sunflower, term of sowing, density of placed plants, area of leaf surface, photosynthesis potential, net productivity of photosynthesis

Dziubetskyi B.V., Bodencko N.A. Breeding middle-maturing line of corn of plasma lodent

The estimation of initial components of a population under studies for combinational ability. The analysis to the identification of the initial material for breeding sister populations of plasma lodent.

Key words: corn, synthetic population, inbred line, hybrid, combining ability, productivity.

Lavrinenko J., Lashina M., Turovets V., Hlushko T. Development of morphological and biological models of maize hybrids of different maturity groups under irrigation

The article presents data on the development and refinement of models Morfobiologicheskyy maize hybrids of different maturity groups. The models developed corn hybrids will effectively lead work on a new raw material of corn with desired properties and the appropriate level of implementation of hybrid combinations that enhance the effectiveness of selection process of synthe-

sis of a new generation of hybrid and rapid implementation in agricultural production.

Key words: maize, hybrid model, yield, yield of grain, plant height irrigation.

Akselrud D.V., Toporash I.G., Shcherbina Z.V. Kindred kinds of cereal as genetic sources of "soft-grain" property for cultured lines of winter bread wheat

In the article presents the information about involvement in breeding the wild and kindred kinds of wheat for splaying of genetic variety on "soft-grain" property and derivation the breeding material with needful characteristics for sugar confectionery industry

Key words: winter bread wheat, "soft-grain" property, genetic sources

Lyuta Yu.O., Kobylina N.O. The correlation relationship of quantitative characters of tomato collection samples on irrigation

The results of the study of the relationship of the correlation of quantitative traits of collection of tomato under irrigation.

Key words: tomato, collection, correlation, selection, sort.

Borovik V.A., Stepanov YU.A., Klubuk V.V., Baranchuk V.A., Osinniy M.L. Ecological test bulgarian sort cotton plant in south region of the Ukraine

Results of studying of action of gamma irradiation of seeds of collection samples for maturing terms, efficiency and some quality indicators of a fibre of a cotton are stated.

Key words: sort, cotton plant, the source valuable sign, collection, fast maturation, productivity.

Usik L. Maria and Andromeda are new varieties of winter wheat

Such varieties of winter wheat as Maria and Andromeda possess high adaptive and productive potentials, there are possible to use on irrigated and unirrigated lands. New genotypes are able to guarantee yield on level accordingly 9,0-10,0 and 5,5-6,0 t/ha.

Key words: wheat, variety, genotype, yield, quality, adaptivity, stability, productivity.

Kosenko N.P. The influence of growth regulators of plants on productivity and quality of seeds of tomatoes under the conditions of trickle irrigation in the south Steppe of Ukraine

The results of researches by influence of growth regulators of plants and terms of sowing on productivity and quality of tomato seeds by grade Naddnepriansky1 are presented in the article.

Under conditions of trickle irrigation the treatment of seeds preparation Emestim C before sowing 20-30 of April increased of seeds productivity on 21,5% in compared to control variant (sowing of dry seeds). The influence of sowing terms and growth regulators of plants on seeds quality was slight.

Key words: tomato, seed, scheme of sowing, thickness of standing, trickle irrigation, productivity, quality of seeds.

Tselinko N.I. Structure of cross-correlation dependences of signs of the productivity of rice

There is direct cross-correlation dependence between the height of plants of rice and signs of the productivity of rice: by length of panicle, mass of grain from a panicle, by mass 1000 grains and by a corn index; length of panicle correlates with the number of grains and mass of

grain in it; high correlation ($r > 0,77$) between the number of grains in a panicle, by its productivity and closeness.

Key words: rice, changeability, correlation, productivity, amount, height, length, closeness.

Shpak T., Shpak D., Petkevich Z., Palamarchuk D. Modern rice varieties for the south of Ukraine

The article shows the new modern varieties that are recommended to sow rice-growing farms in Ukraine. Varieties are characterized with different growth duration, high-yielding and high-quality grains.

Key words: rice, varieties, growth duration, yield, glassiness, cracking, milling.

Palamarchuk D.P. Prospects of using the double haloids in rice breeding and methods of their receipt

The article contains analysis of the literature on prospects, trends and problems using the double haploids in rice breeding, and methods of their receipt.

Key words: selection, haploids, double haloids, anthers culture in vitro.

Shpak D. The rice variety model for conditions of Southern Ukraine

The above parameters of the model rice varieties with different maturity groups. In the breeding is necessary to consider the parameters of elements of productivity, morphological traits that influence the to the flag leaf orientation and the stem length, the high content of chlorophyll in the leaf, thickening and shortening of the 2nd internode and increased resistance to diseases, optimized values of parameters, which are responsible for the quality of the grain rice (glassiness, cracking, hulling, etc.).

Key words: variety, rice variety model, productivity, grain quality.

Gorash A.F. Initial material of bread wheat that originated from *Triticum erebuni*, *Triticum dicoccoides* and *Triticum tauschii* for selection to the group resistance against phytopathogenes and others agronomical valuable traits.

It is investigated possibilities of using lines 98/06, 99/06, 350/06, 352/06, 144/07 that have been developed from interspecific crossing for selection to group resistance and other agronomical valuable traits. According to investigation results the above-named lines are the valuable initial material which combined group resistance to causal agents of main diseases widespread in the Step zone of Ukraine with others agronomical valuable traits.

Key words: lines of wheat, donors of resistance, selection of wheat, diseases of wheat.

Shapar' L.V., Kolesnikova N. D. The influence of the irrigation on quality seeds sort of the wheat winter

In the article are brought information about determination and analysis of the selection fraction seeds wheats soft winter the best on all biological factor, amount such seeds in parties; the study of the change quality seed material depending on high-quality particularities and conditions of the moistening. On base got result is shown that levelty seeds is an efficient facility of increasing to productivities of the winter wheat and improvements quality seeds in condition irrigated and unirrigated of the husbandry.

Key words: wheat, quality of seeds, fraction, sort, irrigation.

Chernohatov L.V. Potato Varieties of Ukrainian Origin Suitable for Seed Potato Breeding under Irrigation

gation in Ukrainian Steppe

The potato varieties with high adaptive ability ensuring dynamic reaction for different limiting factors of Ukraine Steppe zone should be given advantage for providing high productive seed material for seed potato growing in southern districts of Ukraine. They are such potato varieties as Tiras, Svitanok Kievskiy, Vodogray, Levada, Serpanok, Karlik 04, Skarbnitza.

Key words: potato, harvest, sorts, irrigation.

Kataieva T.Ye., Borysenko L.D. Creation of a new variety of bush pattypan the drop irrigation on the east zone of Ukraine.

The fluid drilling and drop irrigation and local fertilization and Owing to use of the singled out initial forms there is created a new early variete bush pattypan Malahit and Sachenka, and middle-ripening variete Zhenechca, which tip the standards by early ripening and biochemical indices.

Key words: breeding, bush pattypan, variety, test, harvest, irrigation

Sereda V.I. The benefits and importance of implementing ways of breeding development of sweet sorghum in feed production.

The article discusses the benefits of sweet sorghum as a forage crop in a stable food supply. The technology of cultivation of sweet sorghum for silage, on which there are the problems in breeding. Determined the direction of breeding developments to meet the needs of society with minimal raw energy consumption. Describes the effects of biological indicators for future technological hybrid.

Key words: sweet sorghum, selection, silage, fodder production, hybrid, heterosis.

Komarova I.B. Efficiency of chemical mutagenesis in breeding of spring false flax on large seeds

The opportunity of using chemical mutagenesis to create a new source of material for breeding for spring false flax. Among the mutants derived from ethyl methanesulphonate seed treatment perspective samples with large seeds and other economically valuable identified. By direct selection of mutants created a new variety of spring false flax Prestige with increased mass thousands of seeds.

Key words: spring false flax, chemical mutagenesis, the size of seed, variety.

Lashina M., Turovets V., HlushkoT., Lavrinenko J. Development of morphological and biological models of maize hybrids of different maturity groups under irrigation

The article presents data on the development and refinement of models Morfobiologicheskyy maize hybrids of different maturity groups. The models developed corn hybrids will effectively lead work on a new raw material of corn with desired properties and the appropriate level of implementation of hybrid combinations that enhance the effectiveness of selection process of synthesis of a new generation of hybrid and rapid implementation in agricultural production.

Key words: maize, hybrid model, yield, yield of grain, plant height irrigation.

Vozhegova R.A., Granovskaya L.M., Mironova L.M., Pisarenko P.V., Verdish M.V. The Influence of the cost of water on the cost-performance production to agrarian product in zone of the irrigation

In article are brought results of the study to dependencies to efficiency of the area plant growing in zone of the irrigation from cost irrigating water.

Key words: irrigation water, irrigation, cost of water, cost-performance, prime cost, profitability

Kovalenko A.M., Timoshenko G.Z. Economic efficiency of growing of pea of bezlistochkovogo morfotipa dependency upon the elements of technology in the conditions of South Steppe of Ukraine

Resulted results of economic efficiency from application of calculation dose of mineral fertilizers, bacterial preparation of "Rizobofit", microfertilizers of "Ekolist Universal" and chemical defence of plants at growing of pea of bezlistochkovogo morfotipa in the conditions of the natural moistening of South Steppe of Ukraine.

Key words: pea, bezlistochkovyy morfotip, calculation dose of fertilizers, bacterial preparation, microfertilizer, chemical defence.

Vlashuk A.N., Kokovikhin S.V., Donets A.A. Design of expenses of agrosources in the technological process production of the seeds of winter rape in the conditions of the South Ukraine

The results of the field, laboratory and cameral researches on the study of features of forming of productivity of rape of winter depending on the charts of bringing of nitric fertilizers are resulted. The statistical experimental data analysis by equalizations of regression is conducted, found coefficients of correlation, which represent intercommunication of the mineral feed with intensity of passing products processes.

Key words: winter rape, nitric fertilizers, elements of feed, forage productivity, statistical treatment, correlation dependence

Petrochenco V.I. Method for determining the economically optimal irrigation rules

Formulated and solved in general form the problem of optimizing the norm of irrigation of crops on the basis of integrating biological, agronomic and economic factors. Developed and proposed for the practical application of the algorithm for determining the quantities of economically optimal irrigation norms and their distribution throughout the irrigation period.

Key words: irrigated agriculture, irrigation rate, irrigation regimes, productivity, operating income, expenses, profit.

Maydebura O.P. Opening of ionizing radiation as pre-condition of becoming of radio-biology

In the article it is rotined pre-condition of origin of radio-biology in Ukraine, role of the prominent Ukrainian scientist – physicist Ivan Pulyuya in opening ionizing radiation.

Key words: history of radio-biology, radiology, X-rays, ionizing radiation.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Зрошуване землеробство" є фаховим науковим виданням. Видається за рішенням Президії Української Академії аграрних наук від 27 січня 2000 року; протокол №2. Перереєстрацію пройшов 27 вересня 2004 року (свідоцтво про державну реєстрацію сер. КВ № 176). Збірник включено до переліку наукових фахових видань згідно постанови ВАК України від 15 грудня 2004р. № 3-05/11.

Журнал публікує теоретичні, практичні, аналітичні, узагальнюючі та науково-методичні статті з актуальних питань ведення сільського господарства на меліорованих землях.

Основні фахові напрями: зрошуване землеробство, підвищення ефективності використання поливної води, функціонування польових сівозмін, системи обробітку ґрунту та захисту рослин, оптимізації режимів зрошення сільськогосподарських культур, вплив тривалого застосування добрив і зрошення на родючість та меліоративний стан ґрунту, технології вирощування сільськогосподарських культур, створення нових сортів і гібридів для зрошуваних земель.

Статті публікуються українською мовою. Періодичність видання – 2 випуски на рік.

Приймаються до друку статті обсягом 5-8 сторінок.

До публікації у "Збірнику" приймаються статті, набрані в редакторі Microsoft Word (шрифт Arial, розмір 14, через 1 інтервал, без переносів, сторінка А-4, з полями: ліве – 3см., праве, нижнє, верхнє – 2см., сторінки без нумерації) і віддруковані на принтері на білому папері з додатком її на дискеті. Рисунки подавати у **чорно-білому** вигляді в тексті, а також окремими файлами.

Дотримуйтесь такої структури подачі матеріалу.

УДК.....(звичайний шрифт).

НАЗВА СТАТТІ (шрифт великими літерами, напівжирний).

ІНІЦІАЛИ, ПРІЗВИЩЕ (шрифт великими літерами, напівжирний), вчений ступінь, вчене звання автора (ів) (звичайний шрифт).

Назва установи (звичайний шрифт)

Текст статті: **Постановка проблеми; Стан вивчення проблеми; Завдання і методика досліджень; Результати досліджень; Висноки та пропозиції; Перспектива подальших досліджень.**

Кожна таблиця, графік або рисунок на окремій сторінці; слова „Таблиця”, „Рисунок”, їх назви і номери писати звичайним шрифтом.

Використана література – список використаних джерел, кожне джерело з нового рядка під номером звичайним шрифтом.

Резюме (анотація) курсивом українською, російською та англійською мовами з прізвищами авторів і назвою статті.

Ключові слова (після слів **Ключові слова**: з маленької літери після двокрапки звичайним шрифтом пишемо ключові слова, розділяючи їх комами).

У кінці статті повинні бути підписи автора (авторів) і керівника теми чи завідувача відділом, лабораторією.

Стаття повинна мати внутрішню рецензію та довідку про авторів довільної форми (де і ким працює, служба і домашня адреси, номери телефонів).

Посилання на літературні джерела (використана література)

Посилання на літературні джерела у тексті здійснювати за допомогою їх порядкових номерів у квадратних дужках, згідно зі **Списком використаної літератури**:

У цей список подають лише ті літературні джерела, на які посилаються автори при написанні статті.

Бібліографічний покажчик подається обов'язково і не менше 4-х сучасних джерел. Якщо за текстом є посилання на літературу у квадратних дужках, то в кінці статті пишеться **Список використаної літератури**:, а якщо нема, то тільки одне слово **Література**:

У **Списку використаної літератури** слід дотримуватися вимог **ДАКу**.

Статті, які не відповідають правилам для авторів, редакцією не приймаються.

Редколегія

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Аксельруд Д.В.	112	Майдебура О.П	169
Андрійченко Л.В.	62	Малярчук В.М.	40
Бабаянц О.В.	82	Малярчук А.С.	57
Базалій В.В.	99	Малярчук М.П.	53
Баранчук В.А.	116	Марковська О.Є.	64
Біднина І.О.	16	Марченко Т.Ю.	107,151
Боденко Н.А.	104	Мельник М.А.	6,107
Борисенко Л.Д.	143	Миронова Л.М.	154
Борищук Р.В.	53	Мішукова Л.С.	59
Боровик В.О.	116	Морозов В.В.	6
Бояркіна Л.В.	24	Мринський І.М.	64
Булігін Д.О.	6	Неплій Л.В.	82
Василенко Р.М.	87	Олійник О.І.	66
Вердиш М.В.	154	Осіній М.Л.	116
Влащук А.М.	33, 159	Паламарчук Д.П.	128,130
Влащук О.С.	16	Петкевич З.З.	128
Вожегов С.Г.	19	Петроченко В.І.	163
Вожегова Р.А.	3,24,40,53,66,154	Писаренко П.В.	3,6,35,154
Войташенко Д.П.	33,87	Пілярська О.О.	35
Воронюк З.С.	72	Полєнок А. В.	19
Глушко Т.В.	30,151	Прищепо М.М.	33
Голобородько С.П.	8,41	Репілевський Е.В.	89
Гонтарук В.Т.	99	Сахно Г.В.	8
Гораш А.Ф.	136	Сергєєв Л.А.	48
Грабовський П.В.	59	Середа В.І.	146
Грановська Л.М.	154	Ставратій В.В.	89
Демченко Н.В.	33	Сташук В.А.	3
Дзюбецький Б.В.	104	Степанов Ю.О.	116
Димов О.М.	28	Степанова І.М.	87
Донець А.О.	159	Тимошенко Г.З.	157
Дробітько А.В.	94	Тищенко О.П.	75
Жуйков О.Г.	24	Томашов С.В.	70
Журавель В.М.	70	Томашова О.Л.	70
Заєць С.О.	48	Томницький А.В.	16
Залевська М.П.	62	Топораш І.Г.	112
Катаєва Т.Є.	143	Туровець В.М.	30
Кізуб П.С.	91	Туровець В.М.	151
Клубук В.В.	89,112,116	Урсал В.В.	75
Кобиліна Н.О.	114	Усик Л.О.	119
Коваленко А.М.	21,57,157	Філіп'єв І.Д.	28
Коваленко О.А.	79	Хомяк П.В.	62
Козирєв В.В.	16	Цілінко М.І.	125
Коковіхін С.В.	3,24,35,75,159	Чернохатов Л.В.	142
Колесникова Н.Д.	139	Шапарь Л.В.	139
Комарова І.Б.	148	Шаталова В.В.	87
Конащук І.О.	3,24	Шелудько О.Д.	64,89
Косенко Н.П.	121	Шпак Д.В.	128,133
Костиря І.В.	51	Шпак Т.М.	128
Лавриненко Ю.О.	30,107,151	Щербина З.В.	112
Лашина М.В.	30,151		
Люта Ю.О.	114		

ЗМІСТ

ЗЕМЛЕРОБСТВО, МЕЛІОРАЦІЯ, РОСЛИННИЦТВО

Сташук В.А., Вожегова Р.А., Конащук І.О., Писаренко П.В., Коковіхін С.В. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ РОЗВИТКУ ЗРОШУВАНИХ МЕЛІОРАЦІЙ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ В ТЕПЕРІШНІЙ ЧАС І НА ПЕРСПЕКТИВУ	3
Булигін Д.О., Писаренко П.В., Морозов В.В., Мельник М.А. ПРОДУКТИВНІСТЬ НОВИХ СОРТІВ СОЇ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН	6
Голобородько С.П., Сахно Г.В. СУЧАСНИЙ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	8
Біднина І.О., Козирєв В.В., Влащук О.С., Томницький А.В. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРНОГО СТАНУ ТЕМНО-КАШТАНОВОГО ҐРУНТУ ПРИ ТРИВАЛОМУ ЗРОШЕННІ ТА В НЕПОЛИВНИХ УМОВАХ	16
Вожегов С.Г., Полєнок А. В. ДИНАМІКА ЩІЛЬНОСТІ ҐРУНТУ ПІД КУЛЬТУРАМИ РИСОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ	19
Коваленко А.М. АДАПТАЦІЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА СТЕПОВОЇ ЗОНИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ПОСУШЛИВОСТІ КЛІМАТУ	21
Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., Конащук І.О., Бояркіна Л.В., Дробітько А.В. НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕСУРСООЩАДНИХ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ У ЗРОШУВАНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО ПІВДНЯ України	24
Філіп'єв І.Д., Димов О.М. ВИНОС ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ КУЛЬТУРАМИ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ОДИНИЦІ ВРОЖАЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОБРІВ	28
Глушко Т.В., Лавриненко Ю.О., Лашина М.В., Туровець В.М. ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ТА ЗРОШЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ	30
Влащук А.М., Прищепо М.М., Войташенко Д.П., Демченко Н.В. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ в умовах південного степу України	33
Писаренко П.В., Коковіхін С.В., Пілярська О.О. ФОРМУВАННЯ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ КУКУРУДЗИ РОЗРАХУНКОВИМИ МЕТОДАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОБІОЛОГІЧНИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ	35
Вожегова Р.А., Малярчук В.М. ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ТА СПОСОБІВ І ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ	40
Голобородько С.П. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СКОТАРСТВА В УКРАЇНІ	41
Засць С.О., Сергєєв Л.А. КОМПЛЕКСНИЙ ВПЛИВ ДОБРІВ І ЗАХИСТУ РОСЛИН НА ВРОЖАЙ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ЗРОШЕННІ	48
Костиця І.В. УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА РІВЕНЬ ЙОГО ЯКОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ І СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПРИСИВАШШЯ	51
Вожегова Р.А., Малярчук М.П., Борищук Р.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ НАКОПИЧЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВОЛОГИ РОСЛИНАМИ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ДОЗ АЗОТНИХ ДОБРІВ	53
Коваленко А.М., Малярчук А.С. ЕФЕКТИВНІСТЬ СПОСОБІВ І ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У БОРОТЬБІ З БУР'ЯНАМИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	57
Грабовський П.В., Мішукова Л.С. ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РОЗРОБЛЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТВЕРДОЇ ПШЕНИЦІ ПРИ ЗРОШЕННІ	59

Хомяк П.В., Андрійченко Л.В., Залевська М.П. ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ПРИ ЙОГО ВИРОЩУВАННІ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ	62
Шелудько О.Д., Марковська О.Є., Мринський І.М. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ ПРОТРУЙНИКАМИ.....	64
Вожегова Р.А., Олійник О.І. Моделювання продуктивності сортів рису різних груп стиглості для умов півдня України	66
Томашова О.Л., Томашов С.В., Журавель В.М. ЗБІР ЖИРУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	70
Воронюк З.С. ОЦІНКА СОРТІВ ГРЕЧКИ І ПРОСА ДЛЯ ЛІТНІХ ПОСІВІВ НА ЗРОШЕННІ В УМОВАХ РИСОВИХ СІВОЗМІН.....	72
Коковіхін С.В., Тищенко О.П., Урсал В.В. ФОРМУВАННЯ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ТА РОЗРАХУНКОВИХ МЕТОДІВ.....	75
Коваленко О.А. УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ КОНОПЛЯНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОДЕРЖАНОЇ ЗА РІЗНОЇ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА РІВНЯ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	79
Неплій Л.В., Бабаянц О.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОТРУЙНИКІВ ПРОТИ ПОПЕЛИЦЬ-ПЕРЕНОСНИКІВ ВЖКЯ НА ПШЕНИЦІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ.....	82
Василенко Р.М., Степанова І.М., Войташенко Д.П., Шаталова В.В. ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ РІВЕРМ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	87
Шелудько О.Д., Клубук В.В., Репілевський Е.В., Ставратій В.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНСЕКТОАКАРИЦИДУ ВЕРТИМЕК НА ПОСІВАХ СОЇ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ.....	89
Кізуб П.С. УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЗИМОСТІЙКІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ	91
Жуйков О.Г. КОМПЛЕКСНА АГРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СУЧАСНОГО СОРТОВОГО СКЛАДУ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ В УМОВАХ СУХОГО СТЕПУ	94
Базалій В.В., Гонтарук В.Т. ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН СОНЯШНИКУ НА ДІЛЯНКАХ ГІБРИДИЗАЦІЇ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.....	99
СЕЛЕКЦІЯ, ГЕНЕТИКА, НАСІННИЦТВО	
Дзюбецький Б.В., Боденко Н.А. СЕЛЕКЦІЯ СЕРЕДНЬОСТИГЛИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ПЛАЗМИ АЙОДЕНТ	104
Лавриненко Ю.О., Клубук В.В., Марченко Т.Ю., Мельник М.А. СЕЛЕКЦІЙНО-АГРОТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ЗБІЛЬШЕННЯ ВИРОБНИЦТВА СОЇ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ	107
Аксельруд Д.В., Топораш І.Г., Щербина З.В. СПОРІДНЕНІ ВИДИ ЗЛАКІВ ЯК ГЕНЕТИЧНІ ДЖЕРЕЛА ОЗНАКИ «М'ЯКОЗЕРНІСТЬ» ДЛЯ КУЛЬТУРНИХ ФОРМ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ	112
Люта Ю.О., Кобиліна Н.О. КОРЕЛЯЦІЙНІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТОМАТА НА ЗРОШЕННІ	114
Боровик В.О., Степанов Ю.О., Клубук В.В., Баранчук В.А., Осіній М.Л. ВПЛИВ ОБРОБКИ НАСІННЯ БАВОВНИКУ ГАММА-ПРОМЕНЯМИ НА МІНЛИВІСТЬ ДЕЯКИХ ЙОГО ОЗНАК	116
Усик Л.О. НОВІ СОРТИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ МАРІЯ І АНДРОМЕДА.....	119

Косенко Н.П. ВПЛИВ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ ТОМАТА ПРИ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	121
Цілінко М.І. СТРУКТУРА КОРЕЛЯЦІЙНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ РИСУ	125
Шпак Т.М., Шпак Д.В., Петкевич З.З., Паламарчук Д.П. СУЧАСНІ СОРТИ РИСУ ДЛЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	128
Паламарчук Д.П. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОДВОЄНИХ ГАПЛОЇДІВ В СЕЛЕКЦІЇ РИСУ ТА МЕТОДИ ЇХ ОТРИМАННЯ	130
Шпак Д.В. МОДЕЛЬ СОРТУ РИСУ ДЛЯ УМОВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	133
Гораш А.Ф. ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ, ЩО ПОХОДИТЬ ВІД <i>TRITICUM EREBUNI</i> , <i>TRITICUM DICOCOIDES</i> ТА <i>TRITICUM TAUSCHII</i> ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ НА ГРУПОВУ СТІЙКІСТЬ ДО ФІТОПАТОГЕНІВ ТА ІНШІ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННІ ОЗНАКИ	136
Шапарь Л.В., Колесникова Н.Д. ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ НА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	139
Чернохатов Л.В. СОРТИ КАРТОПЛІ ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ДЛЯ НАСІННИЦТВА В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ В СТЕПУ УКРАЇНИ	142
Катаєва Т.Є., Борисенко Л.Д. СТВОРЕННЯ НОВИХ СОРТІВ ПАТИСОНА ПРИ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ	143
Середа В.І. ВПРОВАДЖЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ РОЗРОБОК ЦУКРОВОГО СОРГО У КОРМОВИРОБНИЦТВО	146
Комарова І.Б. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ У СЕЛЕКЦІЇ РИЖІЮ ЯРОГО НА ВЕЛИКОНАСІННЄВІСТЬ	148
Лашина М.В., Туровець В.М., Глушко Т.В., Марченко Т.Ю., Лавриненко Ю.О. ПАРАМЕТРИ МІНЛИВОСТІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ	151

ЕКОНОМІКА, ОРГАНІЗАЦІЯ

Вожегова Р.А., Грановська Л.М., Миронова Л.М., Писаренко П.В., Вердиш М.В. ВПЛИВ ВАРТОСТІ ВОДИ НА ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ В ЗОНІ ЗРОШЕННЯ	154
Коваленко А.М., Тимошенко Г.З. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ БЕЗЛИСТОЧКОВОГО МОРФОТИПУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	157
Влащук А.М., Коковіхін С.В., Донець А.О. МОДЕЛЮВАННЯ ВИТРАТ АГРОРЕСУРСІВ У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	159
Петроченко В.І. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНО ОПТИМАЛЬНИХ НОРМ ЗРОШЕННЯ	163

ІСТОРИЧНІ НАУКИ

Майдебуря О.П. ВІДКРИТТЯ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА СТАНОВЛЕННЯ РАДІОБІОЛОГІЇ	169
АНОТАЦІЇ	172
АННОТАЦІЯ	178
SUMMARY	184
Правила для авторів	189
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	190

Наукове видання

ЗРОШУВАНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

Збірник наукових праць

Випуск 58

Відповідальний за випуск – Пілярська О.О.
Технічний редактор – Дудченко С.Г.

Підписано до друку 29.11.2012.
Формат 60x84 1/16. Папір офсетний. Друк різнографія.
Гарнітура Arial. Умовн. друк. арк. 24.25. Наклад 300.

Видруковано у ТОВ "Айлант"
Свідоцтво про реєстрацію ХС №1 від 20.08.2000 р.
73000, Україна, м.Херсон, пров. Пугачова, 5.
Тел. 26-67-22, 49-33-48.