МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

АВЕРЧЕВ ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК: 633.11: 631.5: (477.7)

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ АДАПТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

06.01.02 – сільськогосподарські меліорації

Автореферат дисертації
на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Херсон – 2013

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Державному вищому навчальному закладі «Херсонський державний аграрний університет», Міністерство аграрної політики та продовольства України.

Науковий консультант: Ушкаренко Віктор Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН України, Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет», завідувач кафедри землеробства.

Офіційні опоненти: Тараріко Олександр Григорович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН України, Інститут агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України, головний науковий співробітник;

Ківер Володимир Фомич, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України, Дніпропетровській державний аграрний університет, професор кафедри землеробства;

Морозов Олексій Володимирович, доктор сільськогосподарських наук, доцент, Херсонський обласний проектно-технологічний центр охорони родючості та якості продукції, директор.

Захист відбудеться «_21___» червня 2013 р. о ___10_____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 67.830.01 у Державному вищому навчальному закладі «Херсонський державний аграрний університет» (73006, м. Херсон, вул. Р. Люксембург, 23), аудиторія 104.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Державного вищого навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет» (73006, м. Херсон, вул. Р. Люксембург, 23), головний корпус.

Автореферат розіслано “_____15___” ____червня_____ 2013 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент _____ А.В. Шепель

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Глобальні зміни клімату суттєво вплинули на розподіл кліматичних поясів, змістивши його в межах 145 км на північ. Це зумовило зміни принципів побудови сівозмін, упровадження у виробництво нетрадиційних культур і повторних посівів і новий їх розподіл у структурі посівних площ. Основними індикаторними культурами цих змін можуть виступити круп'яні культури, зокрема гречка та просо. Вони здатні формувати високі та якісні врожаї зерна за умов весняного та літнього строків сівби на зрошуваних і незрошуваних масивах. Застосування цих культур поліпшує агромеліоративний стан ґрунтів, збільшує валовий збір зерна, покращує екологічний стан зрошуваних ландшафтів.

Основні причини отримання низьких урожаїв зерна гречки та проса за їх високого біологічного потенціалу врожайності можна об'єднати в дві групи: перша – біологічні (нестача високоадаптивних сортів), друга – агротехнічні (необхідність постійного вдосконалення зональних прийомів вирощування). У зв'язку з чим, прискорений розвиток зерновиробництва нерозривно пов'язаний з освоєнням і використанням нових високопродуктивних сортів і ресурсозберігаючих зональних технологій вирощування. Сорт повинен бути технологічним, його генотип – забезпечувати високий рівень захищеності від негативного впливу абіотичних і біотичних факторів середовища, а технологія – адаптованою до агрокліматичних районів вирощування.

Низький рівень реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів обумовлений відсутністю регіонально адаптованих технологій, розроблених з урахуванням біологічних особливостей вирощуваних сортів. У цьому зв'язку особливої актуальності набуває поглиблене вивчення технологічних прийомів вирощування цих культур з метою створення оптимальних умов, що нормалізують розвиток рослин в екстремальних умовах середовища.

Виникає необхідність у розробці й упровадженні у виробництво сучасних ґрунтозахисних прийомів вирощування круп'яних культур. У цьому спрямуванні великого значення набуває вдосконалення способів основного обробітку ґрунту, строків сівби за різних попередників, застосування мінеральних добрив у різних агрокліматичних зонах та умов вирощування.

За економічної та енергетичної кризи, коли всі активні засоби впливу на продукційний процес стали дуже дорогими, вивчення сортів і розробка прийомів їх вирощування в конкретних умовах є досить актуальним завданням сільськогосподарської науки.

Сукупність вищенаведених питань обумовлює актуальність теми дисертаційного дослідження, його мету та завдання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Експериментальні дослідження роботи були складовою частиною тематичних планів НДР Державного вищого навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет»: «Розробка агротехнічних умов одержання двох урожаїв круп'яних культур в умовах зрошення Півдня України» (номер державної реєстрації №0102U005571); «Адаптивні технології вирощування круп'яних культур на різних типах ґрунтів Причорноморського степу України в умовах зрошення» (номер державної реєстрації №0104U010373); «Теоретичне обґрунтування та вдосконалення технологій вирощування основних сільськогосподарських культур у південному регіоні» (номер державної реєстрації №0109U008599), де автор був безпосереднім виконавцем

досліджень. У межах даної теми визначено й обґрунтовано теоретико-методологічні й агротехнічні основи росту й розвитку та формування врожаю круп'яними культурами в основних і проміжних посівах у різних агрокліматичних районах півдня України, спрямованих на поліпшення агроекологічних умов зрошуваних ґрунтів і стабілізації ринку зернових культур на регіональному й державному рівні.

Мета й завдання досліджень. Мета дисертаційного дослідження полягає в комплексному науково-теоретичному й агротехнічному вивченні й обґрунтуванні основних принципів формування врожаю, росту й розвитку рослин проса та гречки в основних і проміжних посівах у різних агрокліматичних районах півдня України, а також подальшої інтенсифікації виробництва зерна круп'яних культур і підвищення ефективності зернової галузі регіону.

До завдань досліджень входило:

– обґрунтувати потенціал продукційного процесу різних сортів проса та гречки в адаптованих до агроекологічних умов зони технологіях вирощування, які забезпечують отримання високого та якісного врожаю зерна;

– виявити вплив досліджуваних факторів на ріст і розвиток рослин гречки та проса в основних і проміжних посівах у різних агрокліматичних районах півдня України;

– визначити сумарне водоспоживання та ефективність використання води рослинами круп'яних культур за різних елементів технології вирощування;

– обґрунтувати вплив елементів технології вирощування гречки та проса на меліоративні показники родючості грунту в зрошуваних умовах півдня України;

– оцінити вплив і розробити пропозиції щодо внесення мінеральних добрив у різних агрокліматичних умовах вирощування круп'яних культур в основних і проміжних посівах;

– обґрунтувати спосіб і глибину основного обробітку ґрунту й ефективність їх застосування на різних типах ґрунтів;

– визначити напрями підвищення ефективності виробництва зерна проса та гречки на основі оптимізації структури посівних площ, вибору найкращих попередників для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних сортів;

– на основі системного підходу до аналізу розроблених елементів технології вирощування круп'яних культур визначити й обґрунтувати економічну й енергетичну складові рекомендованих агротехнічних комплексів.

Об'єкт досліджень: процеси росту, розвитку й формування врожаю зерна гречкою та просом та їх якості залежно від досліджуваних прийомів вирощування.

Предмет досліджень: сукупність теоретичних і прикладних аспектів формування та розвитку зернового господарства; гречка; просо; темно-каштановий ґрунт; чорнозем південний; елементи технології вирощування: сорт, спосіб основного обробітку ґрунту, глибина основного обробітку ґрунту, норми мінеральних добрив; економічні й енергетичні параметри вирощування.

Методи досліджень. У процесі досліджень використано такі методи: історичний – для ретроспективного узагальнення наукових досягнень вітчизняних та іноземних авторів щодо вивчення технології вирощування круп'яних культур; польовий короткотривалий багатофакторний дослід – для визначення врожаю, біометричних обліків і вимірів; лабораторний – для аналізу структури врожаю та якості зерна; розрахунковий – для оцінки економічної і енергетичної ефективності досліджуваних

елементів технології; статистичний – проведення дисперсійного аналізу та статистичного обробітку результатів досліджень; розрахунково-конструктивний, прогнозування і моделювання (у вивченні й обґрунтуванні методів прогнозування отримання високих і стійких урожаїв), створення моделей, які відображують структурні зміни й причинно-наслідкові взаємозв'язки при зміні технологічних прийомів вирощування культури.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розв'язанні наукової проблеми підвищення ефективності використання зрошуваних земель і поліпшення меліоративного стану й родючості грунту шляхом подальшої інтенсифікації вирощування круп'яних культур в основних і проміжних посівах у різних агрокліматичних районах півдня України і представлена сукупністю теоретико-методологічних і науково-прикладних положень, що виносяться на захист, зокрема:

вперше:

- визначено й обґрунтовано найкращі сорти круп'яних культур, що підвищує використання ґрунтового та кліматичного потенціалу регіону та створює умови для їх розширеного відтворення;
- обґрунтовано принципи й особливості формування врожаю зерна гречки та проса в різних агрокліматичних районах Сухого Степу, що сприятиме впровадженню інноваційного напряму розвитку галузі зерновиробництва, підвищенню інтенсивного виробництва та зростанню конкурентоспроможності продукції;
- дано комплексну оцінку якості одержаного врожаю та винесення елементів живлення залежно від способу та глибини основного обробітку ґрунту за різних норм мінеральних добрив;
- дана меліоративна оцінка ефективності елементів технології вирощування круп'яних культур на різних типах ґрунтів та агрокліматичних умовах;

удосконалено:

- теоретичні й методологічні принципи одержання високих і якісних урожаїв зерна проса та гречки в основних і проміжних посівах у різних агрокліматичних районах, які формують основи ефективного використання зрошуваних земель;
- основні елементи технології вирощування круп'яних культур, які дають змогу отримувати високі та стабільні врожаї зерна;
- агротехнічні прийоми вирощування зерна гречки та проса за найменших витрат зрошуваної води на утворення одиниці врожаю;
- показники економічної та енергетичної ефективності виробництва зерна круп'яних культур;

набули подальшого розвитку:

- підходи до обґрунтування економічної доцільності вирощування круп'яних культур в основних і проміжних посівах для більш повного використання природного й технологічного потенціалів, що створює умови для розширеного виробництва;
- рекомендації щодо ефективного економічного й енергетичного виробництва зерна проса та гречки на меліорованих землях півдня України.

Практичне значення одержаних результатів. Теоретичні та практичні положення, висновки та пропозиції, викладені в дисертаційній роботі, спрямовані на вдосконалення процесів, пов'язаних із формуванням продуктивності рослинами гречки та проса в різних агрокліматичних районах півдня України в основних і проміжних посівах. Результати наукових досліджень щодо підвищення ефективності

використання зрошуваних орних земель становлять практичний інтерес для сільськогосподарських підприємств регіону.

Результати досліджень були впроваджені в сільськогосподарських підприємствах Дніпропетровського району Дніпропетровської області в 2006-2010 рр. на площі 750 га; ДП «ДГ «Дніпро» ІСГ СЗ НААН» Дніпропетровського району Дніпропетровської області в 2006-2010 рр. на площі 120 га; ТОВ «Агросфера» Дніпропетровського району Дніпропетровської області в 2006-2010 рр. на площі 95 га; ОФГ «Таврія» Високопільського району Херсонської області в 2002-2010 рр. на площі 60 га; ПСП «Нива» Шишацького району Полтавської області в 2005-2010 рр. на площі 75 га; у сільськогосподарських підприємствах Полтавської області в 2002-2010 рр. на площі 3050 га; у сільськогосподарських підприємствах Синельниківського району Дніпропетровської області в 2006-2010 рр. на площі 600 га; у сільськогосподарських підприємствах Високопільського району Херсонської області в 2002-2010 рр. на площі 900 га; у сільськогосподарських підприємствах Новосанжарського району Полтавської області в 2002-2010 рр. на площі 800 га; у сільськогосподарських підприємствах Братського району Миколаївської області в 2002-2011 рр. на площі 600 га; у практичній роботі ПП «Сільськогосподарська дорадча служба Південного регіону» на підприємствах Херсонської та Миколаївської області в 2007-2012 рр.; у сільськогосподарських підприємствах Херсонської області на протязі 1995-2012 рр. на площі 1200 га; в Інституті зрошуваного землеробства НААН України на протязі 1999-2012 рр. на площі 180 га; в Інституті рису НААНУ на протязі 2005-2012 рр. на площі 20 га.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійною, новою науковою працею, яка містить одержані автором результати щодо постановки та розв’язання важливої науково-прикладної проблеми вирощування проса та гречки в різних агрокліматичних районах півдня України для підвищення ефективності використання зрошуваних земель. Особисто автору належить розробка теоретико-методологічних засад формування врожаю круп’яних культур на півдні України. Дисертант провів аналітичний огляд вітчизняної та зарубіжної літератури, самостійно закладав польові досліди, провів спостереження й аналізи, обробив отримані в дослідженнях результати, зробив узагальнення експериментальних матеріалів, визначив економічну й енергетичну ефективність досліджуваних агротехнічних прийомів. Основні положення дисертації, висновки та пропозиції науково обґрунтовано й розроблено автором особисто.

Апробація результатів дисертації. Основні та проміжні результати досліджень доповідалися, обговорювалися й отримали позитивну оцінку на науково-практичних конференціях, зокрема: щорічних наукових конференціях викладачів і аспірантів агрономічного факультету ХДАУ (м. Херсон, 1995-2012 рр.); Науково-практичній конференції «Ефективність наукових досліджень у промисловому і сільськогосподарському виробництві» (м. Херсон, 1993 р.); Республіканській науково-практичній конференції «Еколого-економічні проблеми господарського комплексу» (м. Херсон, СГІ, 25-27 листопада 1997 р.); Міжнародній науковій конференції (Польща, м. Краків, 10-12 вересня 1997 р.); Міжнародній науковій конференції (Польща, м. Гжечів, 2000 р.); Міжнародній конференції, присвяченої 30-річчю Науково-дослідного інституту круп’яних культур (м. Кам’янець-Подільський, 2002 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми степового землеробства і

рослинництва та їх вирішення в реформованих сільськогосподарських підприємствах» (м. Миколаїв, МДАУ, 1-3 грудня 2003 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Стан, проблеми зрошуваного землеробства та шляхи їх вирішення в сучасних умовах господарювання» (м. Херсон, ХДАУ, 3-4 вересня 2003 р.); Міжнародній конференції «Аграрные перспективы» (Прага, 22-23 вересня 2004 р.); Міжнародній науково-методичній конференції «Нормування водокористування у зрошуваному землеробстві» (м. Херсон, ХДАУ, 15-17 вересня 2005 р.); І науково-практичній конференції «Методологічні засади стратегічного планування розвитку регіону» (м. Херсон, ХДАУ, 2007 р.); Міжнародній науковій конференції «Стан, проблеми та перспективи адаптивного землеробства в геоінформаційному просторі» (м. Херсон, ХДАУ, 14-16 червня 2007 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми сучасної сільськогосподарської галузі» (м. Херсон, 19-21 листопада 2008 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Пути решения проблем при выращивании риса в агроэкосистемах умеренного климата» (м. Скадовськ, Інститут рису УААН, 2008 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Роль науки і дорадчих служб, виходячи з актуальних і нових викликів, які стоять перед селом і сільським господарством» (м. Херсон, ХДАУ, 24 жовтня 2008 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання та інноваційний розвиток ступеневої освіти та дорадництва в сільськогосподарському виробництві» (м. Київ, НАУ, 2008 р.); Обласному семінарі «Дорадництво – інтеграція науки, навчання і виробництва» (м. Херсон, ДВНЗ ХДАУ, 23 жовтня 2009 р.); Міжнародній науковій конференції «Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах» (м. Херсон, ДВНЗ ХДАУ, 18-20 червня 2010 р.); Міжнародній конференції в рамках українсько-польського проекту № 370/2010 «Підтримка дорадчих служб та інших інституцій, які працюють в аграрному секторі України, у реалізації програм розвитку сільського господарства і сільської місцевості з урахуванням досвіду Польщі та Євросоюзу», (м. Херсон, 04 жовтня 2010 р.); VII Miedzynarodowej naukwy-praktycznej konferencji «Europejska nauka XXI powieka – 2011» (Polska, 07-15 maja 2011 r.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інтегроване управління меліорованими ландшафтами» (м. Херсон, ДВНЗ ХДАУ, 24-27 серпня 2011 р.); Міжнародному інвестиційному форумі (м. Нова Каховка, Херсонська область, 23-24 вересня 2011 р.); Внутрішньовузівській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми аграрної економічної науки і практики» (м. Херсон, ДВНЗ ХДАУ, 19 лютого 2011 р.); Міжнародній науковій конференції «Організаційно-правові форми агропромислових формувань: стан, перспективи та вплив на розвиток сільських територій» (м. Київ, КНЕУ, 11-12 листопада 2011 р.); ІІ Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України» (м. Тернопіль, 16-18 травня 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів і студентів «Пріоритети інноваційного розвитку агропромислового виробництва України: досвід, можливості, технології» (м. Ніжин, 29-30 березня 2012 р.); IV Міжнародному екологічному форумі «Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета.» (м. Херсон, 13-14 вересня 2012 р.); обласних і районних нарадах, семінарах.

Публікації. Всього за роки досліджень опубліковано 89 наукових праць, із них 54 у фахових виданнях, 8 – іноземних, 7 – навчальних посібників і монографій, 14 –

патентів і авторських свідоцтв.

Структура і обсяг дисертації. Дисертація викладена на 475 сторінках машинописного тексту та складається зі вступу, 6-и розділів, аналізу й узагальнення результатів досліджень, висновків, додатків і списку використаних літературних джерел. Робота містить 89 таблиць, 38 рисунків, 71 додатків. Список використаних літературних джерел включає 624 найменування, у тому числі 80 - латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ВСТУП

У вступі обґрунтовано необхідність і актуальність виконання роботи, її наукову новизну, практичну цінність, відображено апробацію, наведено обсяг публікацій і декларацію особистого внеску автора.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

У розділі наведено біологічні та морфологічні особливості й господарське значення гречки та проса в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Проаналізовано стан вивченості питань, результати досліджень вітчизняних і зарубіжних учених з реакції круп'яних культур до можливості вирощування в основних і проміжних посівах, різних за вологозабезпеченням регіонах, у структурі польових і рисових сівозмін та вплив прийомів вирощування на ріст, розвиток і формування врожаю та його якості. Обґрунтовані теоретичні можливості вирощування гречки та проса з метою отримання додаткового врожаю зерна, покращення гідрологічного, поживного і фітосанітарного режимів ґрунту та зменшення напруження екологічної ситуації на півдні України.

УМОВИ, МЕТОДИКА Й АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження охоплювали агрокліматичні райони Миколаївської та Херсонської областей.

Ґрунт дослідної ділянки в господарстві ТОВ «Зоря» Снігурівського району Миколаївської області (Прилиманський агроґрунтовий район) представлений чорноземами південними малогумусними солонцюватими з вмістом гумусу в орному шарі 3,06-3,15%. Вміст легкогідролізованого азоту – у межах 2,9-3,8, рухомого фосфору – 5-7 мг-екв, калію – 24-36 мг-екв на 100 г ґрунту, pH – 7,3-7,5. Залягання ґрунтових вод відмічається на глибині 8-12 м.

Ґрунти дослідних ділянок у СТОВ «Ольгівське» Бериславського району Херсонської області – темно-каштанові

середньосуглинкові залишково слабкосолонцюваті з вмістом гумусу в орному шарі 2,56-2,63% за роками досліджень. Вміст легкогідролізованого азоту – у межах 1,8-2,1 мг-екв, рухомого фосфору – 4,8-6,2, калію – 27-34 мг-екв на 100 г ґрунту, pH – 6,8-7,2. Ґрунтові води залягають на 6-14 м.

Ґрунти дослідних ділянок у рисовій сівозміні ДП «ДГ «Інституту рису» НААНУ (район тераси Дніпра) лучно-каштанові залишково-солонцюваті, поверхнево-глейові на пальовому оглеєному суглинку зі щільністю ґрунту 1,43 г/см^3. За гранулометричним складом відноситься до піщано-середньосуглинкового. Вміст гумусу в орному шарі становив 2,00-2,18 за роками, легкогідролізованого азоту – 4,42-6,48 мг, рухомого фосфору – 3,00-4,20, калію – 21,8-29,9 мг/100 г ґрунту, pH – 6,1-7,8. Тип засолення ґрунтів – сульфатно-гідрокарбонатний і гідрокарбонатно-натрієвий. Глибина залягання ґрунтових вод – 0,5-1,0 м.

Ґрунтові умови дослідного поля ДП «ДГ «Каховське» Каховського району Херсонської області представлені темно-каштановими середньосуглинковими слабкосолонцюватими ґрунтами. В орному шарі ґрунту міститься гумусу 2,2%. Середній вміст у шарі ґрунту 0-50 см нітратного азоту – 1,2, рухомого фосфору – 3,0 і обмінного калію – 33,1 мг/100 г ґрунту.

Аналіз метеорологічних даних показує, що за 14 років досліджень умови відрізнялись від середніх багаторічних показників. З них до порівняно «вологих» років (у другій половині літнього періоду) слід віднести 1997, 1999, 2000, 2004, 2008 рр., до «сухих» – 1996, 1998, 2001, 2002, 2003, 2010, 2011 рр. і до помірних – 1995, 2009 рр. Так, період досліджень охопив роки з різкими коливаннями всіх метеорологічних показників, і вони відрізнялися за агроґрунтовими районами в межах одного року.

Експериментальну роботу виконано шляхом проведення лабораторних, вегетаційних і польових дослідів.

Дослід 1. Добір перспективних сортів гречки та проса для вирощування у змінних екологічних умовах Херсонська область Бериславський район (ґрунт темно-каштановий; 1995-2004 рр. досліджень), Миколаївська область Снігурівський район (ґрунт південний чорнозем; 1995-2004 рр. досліджень) і Херсонська область Скадовський район (ґрунт лучно-каштановий; 1995-2004 рр. досліджень): Сорти гречки: Шатилівська 5; Сумчанка; Крупинка; Степова; Лілея. Сорти проса: Веселоподолянське 632; Слобожанське; Харківське 31; Миронівське 51; Київське 87. Повторність досліду – чотириразова. Розташування варіантів здійснювалося методом рендомізації. Посівна площа ділянок – 432, а облікова – 288 м^2.

Дослід 2. Розробка елементів технології вирощування гречки та проса в післяжнивних посівах у різних агрокліматичних районах південного Степу: Херсонська область Бериславський район (ґрунт темно-каштановий; 1995-1998 рр. досліджень) і Миколаївська область Снігурівський район (ґрунт південний чорнозем; 1998-2001 рр. досліджень).

Фактор А – попередник: ріпак озимий на насіння; ячмінь озимий на зерно; горох на зерно. Фактор В – спосіб основного обробітку ґрунту: дискування на глибину 10-12 см; полицевий обробіток на глибину 20-22 см. Фактор С – фон живлення: без добрив; $N_{45}P_{30}$; $N_{90}P_{60}$. Повторність досліду – чотириразова. Розташування варіантів здійснювалося методом розщеплених ділянок. Посівна площа ділянок третього порядку – 213, а облікова – 116,6 м^2.

Дослід 3. Розробка агротехнічних заходів вирощування гречки та проса у весняних і літніх посівах в агромеліоративному полі рисової сівозміни (Херсонська область Скадовський район; ґрунт лучно-каштановий, 2001-2004 рр. досліджень): Фактор А – строк сівби: основний; проміжний. Фактор В – спосіб основного обробітку ґрунту: дискування на глибину 10-12 см; чизельний обробіток на глибину 20-22 см. Фактор С – фон живлення: без добрив; $N_{45}P_{30}$; $N_{90}P_{60}$. Повторність досліду – чотириразова. Розташування варіантів здійснювалося методом розщеплених ділянок. Посівна площа ділянок третього порядку – 213, а облікова – 116,6 м^2.

Дослід 4. Розробка енергозберігаючих елементів технології вирощування гречки та проса у післяжнивних посівах (Херсонська область Каховський район (ґрунт темно-каштановий, 2008-2011 рр. досліджень): Фактор А – попередник: ріпак озимий на насіння; ячмінь озимий на зерно; горох на зерно. Фактор В – спосіб основного обробітку ґрунту: дискування на глибину 10-12 см; полицевий обробіток на глибину 20-22 см; нульовий обробіток (No-till). Фактор С – фон живлення: без добрив; $N_{45}P_{30}$; $N_{90}P_{60}$. Повторність досліду – чотириразова. Розташування варіантів здійснювалося методом розщеплених ділянок. Посівна площа ділянок третього порядку – 213, а облікова – 116,6 м^2.

Схеми додаткових дослідів і елементи методики наведені у відповідних розділах дисертації. Під час проведення досліджень керувалися загальновизнаними методиками проведення польових дослідів.

Гречку та просо у дослідах вирощували за загальноприйнятими технологіями, крім агрозаходів, що вивчались у дослідах. Основні агротехнічні досліди проводились в умовах зрошення і без нього. Сорти гречки Шатилівська 5 і проса Веселоподолянське 632 висівались наприкінці квітня – на початку травня за основної сівби й у першій декаді липня – післяжнивно. Спосіб сівби – звичайний рядковий з нормою висіву 4,2 млн./га для гречки і 3,0-3,5 млн./га схожих насінин для проса. Глибина загортання насіння у вологий ґрунт становила 4-5, у посушливий – 6-8 см для обох культур.

Попередниками проміжної культури гречки та проса були ріпак озимий, ячмінь озимий і горох на зерно. Обробіток ґрунту включав дискування (10-12 см) і оранку (20-22 см) та нульовий обробіток, мінеральне живлення – контроль, де добрива не вносились, і два рівня азотно-фосфорного удобрення ($N_{45}P_{30}$ і $N_{90}P_{60}$).

Агротехніка вирощування попередників – загальноприйнята для зрошуваних земель півдня України. Після збирання попередників вносили мінеральні добрива (суперфосфат подвійний і аміачну селітру) згідно зі схемою досліду. Дискування проводилось дисковою бороною БДТ-7 на глибину 10-12 см, оранка – плугом ПЛН-5-

35, чизельний обробіток – ПЧ-3,5 на глибину 20-22 см. Перед сівбою виконували культивацію з боронуванням на глибину загортання насіння. Сівбу проводили сівалкою СЗ-3,6 з глибиною загортання насіння 4-5 см. При вирощування круп'яних культур за технологією No-till (пряма сівба) використовували сівалку John Deere 750. Вегетаційні поливи проводили за допомогою дощувальної машини ДДА-100МА і Фрегат. Норма поливу регулювалася кількістю проходів дощувального агрегату. Поливами підтримували вологість активного шару ґрунту (0,5 м) не нижче 70-75% НВ. Залежно від погодних умов у період проведення досліджень кількість вегетаційних поливів коливалася від 2 до 4.

Збирання врожаю зерна проводили роздільним способом при достиганні 75-80% рослин. Дані обліку врожаю доводились до стандартних показників (14% вологості та 100% чистоти).

АНАЛІЗ УМОВ ФОРМУВАННЯ СТАЛИХ І ВИСОКИХ УРОЖАЇВ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР

Південь України забезпечений необхідною кількістю тепла як у першій половині теплого періоду року (у межах 1105-1217ºС), так і у другій (1678-2060ºС), що свідчить про користь інтенсифікації рослинництва за рахунок післяжнивного вирощування гречки та проса і навіть отримання двох урожаїв цих культур на рік. Друга половина літнього періоду може забезпечити теплом середньо- і навіть пізньостиглі сорти гречки й у більшості випадків – проса.

Таблиця 1

Урожайність гречки та проса у післяжнивній культурі за різних умов вирощування (середнє за 1995-2004 рр.)

Агрокліматичний район	Урожайність, ц/га		Сума температур, °С	Сума опадів, мм	Відносна вологість повітря %	N	P	K
	гречка	просо						
Бериславський	13,8	25,6	1874,5	140,3	66,3	1,9	5,4	30,5
Снігурівський	11,9	19,5	1930,8	205,0	66,0	3,4	6,3	26,5
Скадовський	16,8	20,4	1930,3	82,5	77,8	3,7	6,9	36,0
$НІР_{05}$	1,81-1,98	1,93-2,07						

Середня врожайність гречки та проса у літніх посівах і основні агрометеорологічні показники за районами вирощування наведено в табл. 1. Серед метеорологічних факторів у літніх посівах протягом вегетації гречки й проса найбільша варіабельність належала сумі дощових опадів (V= 57%), найменша – сумі активних температур (6%). Високе варіювання за агрокліматичними районами мали також агрохімічні показники ґрунту, з найвищим коефіцієнтом варіації за вмістом калію (29%), а також азоту й фосфору – 26 і 22% відповідно.

Урожайні дані свідчать, що за наявності зрошення вирощування післяжнивних круп'яних культур на території підзони південного Степу України цілком можливе

навіть у посушливі сезони вирощування (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність гречки та проса за сезонами вирощування залежно від умов зволоження (середнє за 2001-2004 рр.)

Культура	Основний			Післяжнивний		
	сухий	вологий	±, %	сухий	вологий	±, %
гречка	8,1	16,4	102,5	10,7	19,2	79,4
просо	17,9	28,7	60,3	13,6	25,4	86,8

При цьому кращі біокліматичні умови для формування врожаю гречки створюються у другій половині літа (за літньої сівби), для проса – у першій половині (за весняної сівби), підтверджуючи думку про те, що вказані круп'яні культури потребують індивідуального підходу до вибору сезону їх вирощування. Розмах урожаю за ступенем зволоження сезону вирощування вказує на необхідність подальшого пошуку відповідних сортів і розробки локально-обґрунтованих технологій, які б забезпечили максимальну реалізацію біологічного потенціалу обох культур.

Наведені у табл. 3 дані, вказують на значний вплив умов зовнішнього середовища, де за ознакою озерненості всі сорти виявили високе варіювання. Причому меншим варіюванням зернової продуктивності рослини гречки характеризувались у зрошуваних посівах порівняно з незрошуваними (30-66 проти 72-100%).

Таблиця 3

Зернова продуктивність сортів гречки в різні за зволоженням роки вирощування в умовах зрошення і без нього, зерен на рослину (середнє за 1995-2004 рр.)

Сорт	Гідротермічний коефіцієнт				Середнє	V %
	0,3	0,6	0,8	1,5		
Без зрошення						
Шатилівська 5	22,8	66,0	151,1	194,2	108,5	72
Сумчанка	29,6	56,7	83,8	235,2	101,3	90
Крупинка	23,9	36,7	87,0	272,7	105,1	100
Степова	31,0	54,2	121,0	250,5	114,4	86
Лілея	14,2	35,1	80,0	163,8	73,3	90
На зрошенні						
Шатилівська 5	109,1	182,3	206,0	233,9	182,8	30
Сумчанка	49,5	173,0	372,3	372,0	241,7	66
Крупинка	56,5	142,8	184,9	198,4	145,7	44
Степова	77,4	202,0	299,0	323,3	225,4	49
Лілея	33,8	188,9	281,4	275,8	195,0	59

Високим варіюванням зернової продуктивності за роками відзначились усі сорти як у зрошуваних, так і у незрошуваних посівах. При цьому наявність зрошення сприяла утворенню значної кількості зерна у сортів Лілея і Сумчанка (у 2,7 і 2,4

рази більше порівняно з незрошуваними ділянками). Найменшу строкатість за ознакою озерненості в умовах зрошення мала Шатилівська 5 (V= 30%) порівняно з іншими сортами, що вивчалися.

За рівнем зволоження виявились значні відмінності. Так, у гостропосушливих умовах (ГТК= 0,3) і у вологих (ГТК= 1,5) зрошення викликало більші коливання показників озерненості (45 і 25% відповідно), ніж у посівах без зрошення (28 і 20%). У цілому, більш стабільне плодоутворення відбувалось за ГТК= 1,5 (V= 20%) без зрошення і за ГТК= 0,6 – на зрошенні (V= 13%) за усіма сортами.

Оскільки стійкість до засолення є наслідуваною ознакою, комплексна диференціація сортів за індексом солестійкості дала можливість виділити генотипи з різним ступенем солестійкості. Так, з табл. 4 видно, що дія солей позначилася на всіх показниках структури врожаю більшою чи меншою мірою за всіма сортами.

Таблиця 4

Оцінка стійкості сортів гречки до засолення ґрунту за індексом солестійкості, % (середнє за 1995-2004 рр.)

Сорт	Індекс солестійкості за ознаками:						Комплексний індекс солестійкості	
	висота рослини	кількість			маса зерна	індекс продук-тивності		
		гілок	суцвіть	зерен				
Шатилівська 5	88	64	68	60	55	86	70,2	
Сумчанка	85	65	51	40	34	74	58,2	
Крупинка	83	57	35	28	19	65	47,8	
Степова	88	64	56	52	48	78	64,3	
Лілея	80	57	39	25	14	59	45,7	

Однак найбільшого впливу засолення зазнали ключові ознаки продуктивності гречки – кількість зерен і їх маса. Тут відмічалась і найбільша строкатість показників з

розмахом величини індексу продуктивності 35 і 41, що підтверджується коефіцієнтом варіації V= 37% і 53% відповідно. Досить висока мінливість виявлена й у кількості суцвіть на рослину (33 або V= 27%). Максимальний фенотиповий вияв саме цих структурних одиниць є передусім надійним критерієм оцінки солестійкості рослин на засолених ґрунтах. Так, менш стійкими сортами, з високим варіюванням усіх господарсько-цінних ознак виявились Лілея і Крупинка, у яких низькі індекси солестійкості за ознаками кількості й маси зерна вирішили частку їх загальної солестійкості: комплексна оцінка цих сортів була порівняно низькою – 45,7 і 47,8 відповідно. За узагальненим індексом солестійкості порівняно високими оцінками характеризувалися Шатилівська 5 і Степова – 70,2 і 64,3 відповідно.

Слід зазначити, що врожайність усіх сортів істотно залежала від індексу солестійкості за ознаками числа зерен і маси зерна (r= 0,99), кількості суцвіть (r= 0,98) і висоти рослини (r= 0,94). У зв'язку з зазначеними ознаками зі солестійкістю статистично пов'язаний і показник індексу продуктивності. Натомість за зміною ознаки кількості гілок урожайність суттєво не змінювалась.

Як видно з даних табл. 5, порівняно високу врожайність у досліді показали сорти Шатилівська 5, що склало в середньому по досліду 16,3 і Степова – 16,9 ц/га, але з них вищої результативності досягла Шатилівська 5 на варіанті $N_{45}P_{30}$, а сорт Степова – на варіанті $N_{90}P_{60}$, де отримано суттєві надбавки врожаю 5,8 і 7,7 ц/га відповідно. Низькими й нестабільними врожаями характеризувалась сорт Лілея – від 10,2 до 15,2 ц/га, у посівах якої спостерігалось найбільше варіювання врожайності (V= 42-54%).

Таблиця 5

Урожайність сортів гречки залежно від фону живлення, ц/га (середнє за 1995-1998 рр.)

Строк сівби (Фактор А)	Фон живлення (Фактор В)		
	Без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Шатилівська 5	12,0	17,8	19,2
Сумчанка	11,1	16,9	18,2
Крупинка	10,3	15,5	17,1
Степова	12,7	17,5	20,4
Лілея	10,2	13,7	15,2

Примітка. $НІР_{05}$ за роки досліджень складала за факторами, ц/га: фактор А – 0,47-0,76; В – 0,36-0,59; взаємодія АВ – 0,81-1,31.

Мінеральне живлення сприяло суттєвому підвищенню врожаю всіх сортів. Ефективність виявлялась вже за половинної норми азотно-фосфорних добрив, яка дала підвищення врожайності сортів майже в 1,5-2 рази порівняно з неудобреними варіантами. Так, у цілому по досліду фон мінерального живлення $N_{45}P_{30}$ забезпечив збільшення врожаю на 44,2, а $N_{90}P_{60}$ – на 59,3%. Саме на удобрених варіантах спостерігались індивідуальні особливості сортів. Так, Шатилівська 5 реагувала на підвищення норми добрив значним зростанням урожайності з 12,0 – на контрольному варіанті до 17,8 – на варіанті $N_{45}P_{30}$ до 19,2 ц/га – на варіанті $N_{90}P_{60}$. Натомість для сортів Сумчанка, Крупинка й Лілея посилення удобрення супроводжувалось незначним ростом урожаю.

Результати двофакторного дисперсійного аналізу врожайності сортів вказують на істотний вплив двох факторів – генотипу й мінерального живлення (табл. 6).

Таблиця 6

Урожайність сортів проса залежно фону живлення, ц/га (середнє за 1995-1998 рр.)

Строк сівби (Фактор А)	Фон живлення (Фактор В)		
	Без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$

Веселоподолянське 632	16,0	21,6	27,1
Слобожанське	15,2	18,8	23,2
Харківське 31	14,3	18,7	22,6
Миронівське 51	14,1	16,9	18,4
Київське 87	12,1	17,8	20,3

Примітка. $НІР_{05}$ за роки досліджень складала по факторах, ц/га: фактор А – 0,43-1,29; В – 0,33-1,00; взаємодія АВ – 0,74-2,23.

Фактор генотипу відіграв суттєву роль у підвищенні врожаю сорту Веселоподолянське 632, а вплив мінерального живлення виявився ключовим для проса за високої норми азотно-фосфорних добрив. При цьому прибавка врожаю зерна за рахунок сортових можливостей Веселоподолянського 632 становила, у середньому по досліду, від 2,5 до 5,1 ц/га, а за рахунок внесення мінеральних добрив нормою $N_{90}P_{60}$ урожайність проса всіх сортів збільшувалася від 8 (неудобрені варіанти) до 3,5 ц/га (норма $N_{45}P_{30}$). Поєднання внутрішніх і зовнішніх факторів відобразилось на врожайності всіх сортів більшою чи меншою мірою, але серед них три сорти – Веселоподолянське 632, Слобожанське і Харківське 31, за внесення $N_{90}P_{60}$ дали суттєвий приріст, де врожайність склала у середньому по досліду 21,6; 19,1 і 18,5 ц/га. Реакція сортів Миронівське 51 і Київське 87 на рівень мінерального живлення в умовах післяжнивного вирощування виявилась досить слабкою.

За показниками ГТК від 0,8 до 1,5 відзначалась краща реакція сортів на удобрення, де порівняно з контролем урожайність підвищувалась на 10,5-11,9 ц/га у середньому за сортами. Причому вологі роки з ГТК 1,5 характеризувались більш стабільними врожаями зерна, посушливі (ГТК 0,3-0,6) – менш стабільними (V= 8-18 проти 17-29%). Зростання врожайності відповідно до умов зволоження на всіх варіантах вказує на позитивну реакцію усіх сортів проса до вологи (табл. 7).

Таблиця 7

Урожайність сортів проса залежно від рівня удобрення і умов зволоження території, ц/га

ГТК = 0,3 (1998 р.)			ГТК = 0,6 (1996 р.)			ГТК = 0,8 (1995 р.)			ГТК = 1,5 (1997 р.)		
без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$	без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$	без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$	без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Веселоподолянське 632											
11,0	13,8	15,6	13,5	18,4	22,5	16,3	22,6	32,4	23,0	31,7	37,8
Слобожанське											
9,0	10,9	13,0	11,5	13,7	16,0	15,7	19,0	27,2	24,7	31,5	36,6
Харківське											
10,6	13,0	15,5	10,9	15,6	17,5	13,0	18,2	23,4	22,5	28,1	34,0
Миронівське											
8,8	10,0	11,1	8,2	10,6	11,3	17,2	19,6	20,5	22,1	27,4	30,5
Київське											
6,5	9,0	11,2	9,0	12,4	12,7	13,9	22,8	25,1	18,9	27,0	32,0

Сорт гречки Шатилівська 5 перевершив сорти, що досліджувались, за всіма структурними параметрами продуктивності та передусім за кількістю виповнених плодів, масою зерна й надземної маси і, відповідно, за індексом продуктивності – 0,59 у вологі роки й 0,39 – у сухі, а також за індексом солестійкості – 70,2%, за агрохімічними показниками – чутливістю до природної родючості ґрунту (окупність 16 кг зерна/кг поживних речовин) і до внесення мінеральних добрив (6-7 кг зерна/кг) і

здатністю давати високі прирости врожаю зерна за помірної норми добрив $N_{45}P_{30}$ (17,8 ц/га).

Сорт Веселоподолянське 632 сформував найбільшу кількість волотей (245,0 шт./м^2), високу озерненість (224 шт./волоть, або 54,8 тис. шт./ м^2); нагромадження біомаси (1846 г/м^2); індекс листкової поверхні (4,6 м^2/м^2); масу активних коренів у шарі ґрунту 30-100 см (4,1-4,2 г, або 37%); позитивний показник посухостійкості рослин (2,4 бали); активне проростання насіння у сольовому розчині (78% на 4-у добу); толерантність рослин до підтоплюваних ґрунтів (показник «корені:стебло» 1,39); високу врожайність зерна 21,6 ц/га за помірного живлення ($N_{45}P_{30}$) і здатність формувати порівняно високий урожай зерна у широкому діапазоні умов зволоження (ГТК від 0,3 до 1,5) від 13,8 до 31,7 ц/га.

Результати екологічного випробування сортів свідчать, що гречка сортів Шатилівська 5, а також Степова і Сумчанка, просо Веселоподолянське 632 є найбільш придатними до вирощування як у вологі, так і сухі роки, на зрошенні та без нього, що підтверджується показником їхньої екологічної стійкості.

На підставі коефіцієнтів регресії і вільного члена була складена математична модель урожаю зерна круп'яних культур: гречка – $Y = 0,586+0,146X_1+0,045X_2$; просо – $Y = 18,751-0,046X_1+0,053X_2$ (де X_1 – тривалість вегетаційного періоду культури, доба; X_2 – норма мінеральних добрив, кг/га діючої речовини). Використання моделей формування врожаю зерна круп'яних культур у близьких за агрометеорологічними умовами проведення досліду регіонах і за виконання всіх агротехнічних заходів і наявності необхідних виробничих ресурсів дозволяє з високою точністю програмувати продуктивність культур. Загальна частка участі досліджуваних факторів у зміні врожаю висока та складає за гречкою 79,6, а просом – 71,6%.

КУЛЬТУРА ГРЕЧКИ ТА ПРОСА В ОСНОВНИХ І ПРОМІЖНИХ ПОСІВАХ

Зміна врожаю зерна гречки за сезонами вирощування відбувалася за рахунок лабільності морфологічних ознак на 49% у весняних посівах і на 90 – у літніх, у проса – на 87 і 81 відповідно. У весняних посівах гречки найбільш виражений комплекс ознак за кількістю і масою виповнених плодів, масою соломи, за літнього вирощування – комплекс ознак за кількістю суцвіть, загальною кількістю зерен, у тому числі виповнених. Комплекс ознак проса за весняного вирощування: продуктивність волоті та її довжина, за літнього вираженою є ознака висоти рослин.

Формування врожаю проса у весняних посівах відбувається за рахунок продуктивного стеблостою і маси 1000 насінин у вологі роки, у звичайні й сухі роки – за рахунок продуктивного кущіння і тривалості вегетаційного періоду. Літні посіви проса порівняно з весняними характеризуються невеликою висотою – 59,3-70,7 см, меншим коефіцієнтом кущіння – 1,0-1,2 і коротшим періодом вегетації 67,3-76,2 доби. Найбільш сприятливі умови для формування виповненого та крупного зерна гречки складаються за умов достатнього

зволоження (ГТК=1,5) у літніх посівах: відсоток пустозерності 18,4%, маса 1000 плодів 28,0-28,5 г. Найбільша частка рудяку формується за нестачі вологи (ГТК=0,3) – 34,3% у весняних посівах і 37,5 – у літніх.

За весняного й літнього сезонів вирощування просо характеризується вищими показниками відносної швидкості росту (від 0,257 до 0,357), ніж гречка (від 0,212 до 0,322) в усі періоди росту й розвитку. Вегетативний ріст рослин у весняних посівах за приростом площі листка у проса від фази «розетка – кущіння» до настання фази «цвітіння» зростає на 12,11 $см^2$/г, а у гречки – знижується на 4,95. У літніх посівах тенденція до нарощування площі асиміляційного апарату обох культур однакова у бік зниження від 5,12 – у проса до 5,89 $см^2$/г – у гречки. Розвиток рослин проса та гречки у весняних посівах однаково інтенсивний і за приростом фітомаси відносно листкової поверхні становить 3,96-3,44 і 3,47-2,99 г/$м^2$ відповідно. У літніх посівах розвиток рослин проса менш активний, ніж у гречки, і складає 4,01-2,66 і 3,99-3,57 г/$м^2$ відповідно. Урожайність гречки та проса у весняних посівах залежить від рівня водоспоживання на 83,7 і 62,1%, де r= 0,91 і 0,79 відповідно. У літніх посівах його вплив на зміну врожай гречки становить 78,2, проса – 68,7% за r= 0,88 і 0,83 відповідно.

У цілому по досліду більш ефективне споживання вологи рослинами обох культур спостерігалось у весняних посівах. Порівнюючи сезони вирощування за ступенем вологозабезпеченості, слід відзначити, що сприятливі умови для формування врожаю гречки складались у помірні роки (ГТК= 0,8), де отримано високу окупність урожаю зерна за весняного – 7,3 кг/мм і літнього вирощування – 6,7 кг/мм. Коефіцієнт водоспоживання при цьому склав 13,7 і 15,0 мм/ц відповідно (табл. 8).

Таблиця 8

Показники ефективності використання вологи посівами гречки та проса за різних сезонів вирощування (середнє за 2001-2004 рр.)

ГТК	Сумарне водоспо-живання, мм	Гречка		Просо	
		Коефіцієнт водоспоживання, мм/ц	Окупність урожаєм, кг/мм	Коефіцієнт водоспоживання, мм/ц	Окупність урожаєм, кг/мм
Весна					
0,3	135	16,7	6,0	7,6	13,3
0,8	202	13,7	7,3	8,1	12,3
≥ 1,5	351	19,5	5,2	10,7	9,3
Літо					
0,3	151	17,4	5,8	12,0	8,4
0,8	222	15,0	6,7	13,5	7,4

≥ 1,5	373	17,1	5,9	11,5	8,7

Весняні посіви проса досить ефективно використовували вологу в посушливі роки з ГТК=0,3-7,6мм/ц і забезпечили високу окупність одиниці вологи врожаєм – 13,3 кг/мм. Натомість у літніх посівах обидва показники були позитивними у вологі роки.

На утворення одиниці сухої речовини просо потребує у 2-2,5 рази менше вологи, ніж гречка. Підвищення сумарного водоспоживання на 1 мм забезпечує збільшення врожайності зерна гречки на 5,2, проса – на 10,3 кг/га у весняних посівах і на 6,8 і 10,1 кг/га відповідно – у літніх.

За ступенем вологозабезпеченості сезону вирощування найбільш сприятливі умови для формування врожаю гречки складаються у роки з ГТК=0,8, що забезпечує високу окупність урожаю зерна за весняного вирощування 7,3 кг/мм і літнього – 6,7. Весняні посіви проса досить ефективно використовують вологу в посушливі роки з ГТК=0,3 – 7,6 мм/ц і забезпечують високу окупність одиниці вологи врожаєм 13,3 кг/мм. У літніх посівах обидва показники результативні у вологі роки – 11,5 і 8,7 відповідно.

Сила зв'язку врожаю зерна культури та тривалості вегетаційного періоду у весняних посівах вища у проса, ніж у гречки – r= 0,75 і 0,62 відповідно і однаково суттєва – у літніх посівах r= -0,33. При цьому за літнього вирощування період вегетації рослин обох круп'яних культур на 10-12 діб коротший, ніж у весняних. За зменшення тривалості періоду вегетації з 80 діб у весняних посівах до 70 діб у літніх гречка формує більшу кількість зерна на 1 га, ніж у весняних посівах – 21,5 проти 15,5 кг, а просо меншу – 28,5 проти 31,5 кг.

Значне зниження надземної біомаси – 0,74 проти 0,47 г в умовах засоленого ґрунту відмічене у рослини гречки, де варіювання за цією ознакою склало від 13 до 22%. Подібна тенденція відмічалася й у зменшенні площі листка, причому між цим показником і біомасою існує суттєва залежність – r=0,76 за p<0,05. Очевидно, зменшення площі асимілюючої поверхні до 54% від контролю викликає зменшення кількості поглиненої світлової енергії, необхідної для фотосинтезу, а зниження рівня хлорофілу в листках до 61% є наслідком затримки їх біосинтезу або посилення їх руйнації в умовах засолення. Слід зазначити, що яскравим фізіологічним виявом на несприятливість умов вирощування виявилось явище підсихання верхівок листків, навіть молодих, що спостерігалось на засоленому ґрунті.

Порівняно з гречкою, величина біомаси проса за зміни умов зовнішнього середовища зазнала меншого варіювання (V= 9-15%). При цьому рослина проса нагромадила 89% фітомаси та сформувала 75% поверхні листка. Про меншу чутливість проса до засолення також свідчить здатність його рослин зберігати до 81% хлорофілу у листках, хоча хлоротичність і передчасне старіння листків у фазу молочної стиглості мали місце. У цілому кореляційний зв'язок між кількістю нагромадженої біомаси та хлорофілу у проса значно слабший (r= 0,42), ніж у гречки (r= 0,77).

Як наслідок, відмічалось порушення процесів розвитку обох культур, що було відзначено у зміні темпів росту протягом вегетації.

Порівняно висока солестійкість проса й толерантність гречки до засолення забезпечуються здатністю рослин регулювати життєдіяльність шляхом зміни темпів росту й розвитку у певні фази вегетації. Формування врожаю обох культур відбувається за рахунок плавного зменшення асиміляційної поверхні наприкінці вегетації, що має виключно важливе значення для наливу зерна. Тривалість вегетації на засолених ґрунтах скорочується на 7 діб у гречки й на 8 – у проса за рахунок генеративного періоду. При цьому відмічається затримка появи сходів (на 2-3 доби) і стагнація росту, що триває у гречки до бутонізації, у проса – до початку трубкування. Подальші фази вегетації обох культур скорочуються на 2-4 доби.

Максимальна величина асиміляційної поверхні рослини гречки формується на початку фази «плодоутворення» незалежно від умов вирощування, проса – у фазу «викидання волоті» за сприятливих умов і фазу «наливу зерна» – під впливом засолення. На кінець вегетації асиміляційна поверхня гречки за дії солей зменшується у 1,7 рази, суха біомаса – у 2,3, проса – у 1,3 і 1,2 рази відповідно.

На засолених ґрунтах просо інтенсивніше нарощує листкову поверхню, ніж гречка – 5,09 проти 1,65 см^2/добу, а також біомасу – 0,05 проти 0,02 г/добу на початку вегетації. Наприкінці вегетації добові втрати асиміляційної поверхні проса менші, ніж у гречки – 0,68 проти 2,46 см^2 і вищий добовий приріст маси рослин – 0,13 проти 0,05 г.

Максимальний добовий приріст листкової поверхні гречки відбувається у фазу «бутонізації» – 7,96 проти 9,45 см^2 на контролі, біомаси – у період «плодоутворення» – 0,06 проти 0,21 г/добу. Максимальний добовий приріст листкової поверхні проса спостерігається у фазу кущіння – 5,09 проти 7,99 см^2 на контролі, біомаси – під час наливу зерна на засоленні – 0,18 г/добу й у період стиглості – на контролі – 0,20 г/добу.

За зміни умов вирощування кореляційний зв’язок між вмістом хлорофілу в листках і кількістю нагромадженої маси рослин у гречки значно тісніший, ніж у проса – r= 0,77 і 0,42 відповідно. При цьому зниження рівня хлорофілу до 61% викликає у гречки зменшення фітомаси до 64, у проса – до 81 і 89% відповідно.

Рослина проса підтримує життєдіяльність за рахунок посилення асиміляційних процесів, що дає їй можливість прискорювати темпи розвитку у другій половині вегетації та інтенсивно акумулювати суху речовину під час наливу зерна в умовах засоленого ґрунту.

Фотосинтезуюча активність листкової поверхні гречки в умовах засолення на 11% нижча, ніж на контролі – 3,72 проти 4,13 г/м^2/добу за період вегетації, проса – майже на 20% перевищує контрольний варіант – 21,3 проти 17,1 г/м^2/добу.

Інтенсивність процесів фотосинтезу гречки має два максимуми незалежно від умов вирощування: у фазу бутонізації і побуріння плодів. Перший максимум вищий в умовах засоленого ґрунту – 5,19 проти 4,04 г/м^2/добу, другий – за звичайних умов – 10,41 проти 4,56 г/м^2/добу. Інтенсивність процесів фотосинтезу проса має два максимуми в умовах незасоленого ґрунту – у фазу «викидання волоті» і «достигання» і один максимум – в умовах засоленого у фазу «наливу зерна». Інтенсивність нагромадження сухої речовини під час наливу зерна майже вдвічі перевищує контроль – 33 проти 17 г/м^2/добу.

Листостеблову й фотосинтезуючу здатність рослин гречки та проса в умовах засолення покращує азотно-фосфорне живлення за рахунок більш економної витрати пластичних речовин на ріст кореневої системи. Причому живлення $N_{90}P_{60}$ забезпечує активний розвиток надземної маси гречки – коефіцієнти полярності 2,09 на контролі та 1,99 – на засоленні, живлення $N_{45}P_{30}$ – розвиток надземної маси проса – 2,99 і 2,84 відповідно.

На засолених ділянках з мілким обробітком ґрунту на глибину 10-12 см переважна частина коренів гречки розміщувалася у шарі 0-20 см (91,9% за площею і 96,4% – за масою). Виконання оранки на глибину 20-22 см збільшило сітки дрібних корінців до 95,8% за площею. Частка коренів проса становила 85,8% за площею і 93,8% за масою на ділянках з дискуванням і 82,0 і 91,9% відповідно – з оранкою. Порівняно з гречкою, більша частина коренів проса проникає у шар 20-30 см.

У гостропосушливі роки недобір урожаю зерна під дією солей становив 42,0% для гречки і 22,3 – для проса відносно незасоленого ґрунту. У вологі роки вплив солей на формування врожаю гречки був удвічі менший, ніж у сухі, та становив

21,2% втрат урожаю, у проса – лише 13,1.

Найвища врожайність зерна гречки 16,2 ц/га на засоленому ґрунті формувалася за внесення дози добрив $N_{90}P_{60}$ на ділянках, де попередником був горох і проводилась оранка на глибину 20-22 см. Вирощування проса в умовах засоленого ґрунту за попередником горох за внесення добрив дозою $N_{45}P_{30}$ і $N_{90}P_{60}$ забезпечило однаково високу врожайність – 29,2 ц/га незалежно від способу основного обробітку ґрунту.

Стримуючий ефект засоленого ґрунту на величину врожаю проса виражається у більш високій сумарній дії неврахованих факторів (14,3%) порівняно зі звичайним ґрунтом (3,5%). Вплив цих факторів на просо майже у 6 разів слабший, ніж на гречку.

Ефективність різних способів основного обробітку ґрунту нерозривно пов'язана з попередньою культурою. Найкращим способом обробітку ґрунту на темно-каштанових ґрунтах є полицевий обробіток на глибину 20-22 см після попередника горох, які дозволяють отримати від 12,3 до 19,2 ц/га зерна гречки, що більше від мілкого обробітку на 9,9% (табл. 9).

Інші попередники не мали такого визначального фактора й за ріпаком озимим зниження врожаю, порівняно з горохом, склало 16,5%, а ячменем озимим – 25,0. Низький рівень урожайності від 8,5 до 12,3 ц/га було отримано на контрольних варіантах. За внесення мінеральних добрив дозою $N_{45}P_{30}$ урожайність збільшувалася на 49,5%, а за подвоєної дози – у 1,7 рази.

Продуктивність проса була вищою за гречку та складала за попередником ріпак озимий 15,2-32,9 ц/га. Післяжнивна сівба після гороху проса дає можливість сформувати найвищу врожайність, яка перевершувала ріпак озимий у середньому за роки досліджень на 17,6%, а ячмінь озимий – на 21,6.

Виконання дискування на глибину 10-12 см не дало змогу повною мірою виявити рослинам проса свій генетичний потенціал, тому за цього обробітку ґрунту врожайність на 8,1% була меншою від полицевого обробітку на глибину 20-22 см і складала від 13,8 до 35,3 ц/га. Порівнюючи варіанти внесення добрив дозою $N_{90}P_{60}$ з контролем урожайність зростала в середньому по досліду в 2,1 рази та становила в межах 29,5-38,5 ц/га.

Таблиця 9

Урожайність круп'яних культур на темно-каштановому ґрунті в післяжнивних посівах залежно від досліджуваних факторів, ц/га (середнє за 1995-1998 рр.)

Попередник (Фактор А)	Спосіб основного обробітку ґрунту (Фактор В)	Фон живлення (Фактор С)		
		Без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Гречка				
Ріпак озимий на насіння	Дискування на глибину 10-12 см	9,2	13,6	15,3
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	9,7	15,1	17,0

Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	8,5	12,8	14,6
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	9,6	13,8	15,0
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	9,9	15,6	18,4
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	12,3	17,6	19,2
Просо				
Ріпак озимий на насіння	Дискування на глибину 10-12 см	15,2	24,1	30,5
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	16,3	27,4	32,9
Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	13,8	25,7	29,5
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	15,0	27,2	30,3
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	16,4	30,6	35,3
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	19,3	32,3	38,5

Примітка. $НІР_{05}$, ц/га, за роки досліджень складала по факторах: ***Для гречки***: фактор А і С – 0,97-1,22; В – 0,80-1,00; взаємодія АВ і ВС – 1,38-1,72; АС – 1,69-2,11; комплексна взаємодія АВС – 2,39-2,99. ***Для проса***: фактор А і С – 0,86-1,20; В – 0,70-0,98; взаємодія АВ і ВС – 1,22-1,70; АС – 1,50-2,09; комплексна взаємодія АВС – 2,11-2,95.

Аналогічна закономірність простежувалася на ділянках досліду, де основним типом ґрунту був чорнозем південний (табл. 10).

Таблиця 10

Урожайність круп'яних культур на чорноземі південному в післяжнивних посівах залежно від досліджуваних факторів, ц/га (середнє за 1998-2001 рр.)

Попередник (Фактор А)	Спосіб основного обробітку ґрунту (Фактор В)	Фон живлення (Фактор С)		
		Без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Гречка				
Ріпак озимий на насіння	Дискування на глибину 10-12 см	9,0	11,6	13,1
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	10,4	13,7	15,1
Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	7,8	10,3	11,2
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	9,5	11,9	13,4
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	10,4	13,5	15,1
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	11,5	15,3	16,4
Просо				
Ріпак озимий на насіння	Дискування на глибину 10-12 см	13,4	18,0	24,1
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	15,8	20,6	25,0
Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	12,2	16,9	21,4
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	16,0	18,9	21,8
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	16,2	19,5	23,6
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	17,5	22,4	26,9

Примітка. $НІР_{05}$, ц/га, за роки досліджень складала по факторах: ***Для гречки***: фактор А і С – 0,50-0,74; В – 0,41-0,61; взаємодія АВ і ВС – 0,71-1,05; АС – 0,86-1,29; комплексна взаємодія АВС – 1,22-1,82. ***Для проса***: фактор А і С – 0,56-0,99; В – 0,46-0,81; взаємодія АВ і ВС – 0,80-1,40; АС – 0,98-1,71; комплексна взаємодія АВС – 1,38-2,43.

Найвища врожайність зерна гречки – від 10,4-16,4 ц/га була отримана за вирощування після гороху, що порівняно з ячменем озимим було меншим за роки досліджень на 28,0%, а ріпаком озимим – на 12,3. Виконання оранки на глибину 20-22 см створювало найбільш оптимальні умови формування репродуктивних органів, що відмітилося на величині врожайності 9,5-16,4 ц/га, перевершуючи варіанти мілкого обробітку на 15,0%. Застосування мінерального живлення збільшило врожайність культури на 29,6% порівно з неудобреними варіантами й було меншим на 11,0 – за

максимальну дозу поживних речовин.

Просо на чорноземі південному формувало найвищі врожаї за дози $N_{90}P_{60}$ – від 21,4 до 26,9 ц/га, а зменшення кількості внесених поживних речовин привело до відповідного зниження продуктивності в середньому за роки досліджень на 22,7%. Найменша врожайність була отримана на неудобрених варіантах, яка була нижчою за попередні норми на 56,6 і 27,6% відповідно.

Найкращим способом обробітку, як і у попередніх варіантах, був полицевий обробіток на глибину 20-22 см, де формувався врожай на 11,4% вищий за варіант з мілким обробітком. Неможливість отримання високих урожаїв обумовлюється вибором попередника. Найкращі результати були отримані за горохом на зерно, де просо формувало врожайність, вищу за ріпак і ячмінь озимі на 7,7 і 17,3% відповідно.

Застосування ресурсозберігаючих технологій призводить не тільки зниження матеріальних витрат, а й підвищення родючості й урожайність культури. З результатів проведених досліджень з круп'яними культурами видно, що запропонований новітній спосіб обробітку ґрунту за вирощування гречки та проса в післяжнивних посівах суттєво збільшував урожай зерна культур (табл. 11, 12).

Таблиця 11

Урожайність гречки на темно-каштановому ґрунті в післяжнивних посівах залежно від технологічних прийомів вирощування, ц/га (середнє за 2008-2011 рр.)

Попередник (Фактор А)	Спосіб основного обробітку ґрунту (Фактор В)	Фон живлення (Фактор С)		
		Без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Ріпак озимий на насіння	Дискування на глибину 10-12 см	8,3	13,2	17,0
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	9,0	16,1	17,8
	Нульовий обробіток	11,2	18,4	20,9
Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	7,4	13,9	16,3
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	8,9	15,6	17,8
	Нульовий обробіток	11,7	18,8	21,4
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	12,4	17,8	20,3
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	11,3	19,4	21,8
	Нульовий обробіток	13,2	20,8	24,0

Примітка. $НІР_{05}$, ц/га, за роки досліджень складала по факторах: фактор А, В і С – 0,53-0,76; взаємодія АВ, АС і ВС – 0,91-1,32; комплексна взаємодія АВС – 1,58-2,28.

Упровадження нових способів обробітку повинно бути узгоджено з попередником і тільки за оптимального поєднання цього комплексу будуть створені оптимальні фізичні умови для росту й розвитку майбутньої культури. Так, сівба гречки за попередником горох на зерно дала можливість сформувати гречкою найвищу врожайність, яка складала від 11,3 до 24,0 ц/га і була вищою за ячмінь і ріпак озимий у середньому за роки

досліджень на 22,6 і 21,8% відповідно.

Запровадження нульового обробітку дозволило рослинам гречки сформувати найвищий урожай, який перевершував інші досліджувані способи основного обробітку ґрунту в післяжнивних посівах на 16,3 (оранка) і 26,2% (мілкий обробіток), складаючи від 11,2 до 24,0 ц/га. Мінеральні добрива за роки досліджень суттєво збільшували його кількість. Внесення максимальних доз поживних речовин виявили свою максимальну дію за нульового обробітку. Найменший урожай було визначено на неудобрених ділянках, який складав від 8,3 до 13,2 ц/га, що було менше від найкращих варіантів у 1,9 раза, а удобрення дозою $N_{45}P_{30}$ – на 64,4%.

Підбір попередника є важливим агротехнічним заходом, який зумовлює проростання, подальший ріст і розвиток рослин культури. Найкращі умови для післяжнивної культури проса були створені за попередником горох. Використання цієї культури у якості попередника зумовило отримання 16,5-36,9 ц/га зерна, тим самим перевершуючи ячмінь озимий на 18,6%, ріпак озимий – на 28,0 (табл. 12).

Таблиця 12

Урожайність проса на темно-каштановому ґрунті в післяжнивних посівах залежно від технологічних прийомів вирощування, ц/га (середнє за 2008-2011 рр.)

Попередник (Фактор А)	Спосіб основного обробітку ґрунту (Фактор В)	Фон живлення (Фактор С)		
		Без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Ріпак озимий на насіння	Дискування на глибину 10-12 см	16,3	20,0	23,2
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	15,7	22,5	26,5
	Нульовий обробіток	17,1	24,2	27,3
Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	14,7	23,0	28,6
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	15,5	24,0	28,9
	Нульовий обробіток	17,6	25,6	29,8
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	17,2	28,9	33,1
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	16,5	28,8	34,3
	Нульовий обробіток	18,9	32,1	36,9

Примітка. $НІР_{05}$ за роки досліджень складала по факторах, ц/га: фактор А, В і С – 0,78-0,88; взаємодія АВ, АС і ВС – 1,34-1,53; комплексна взаємодія АВС – 2,33-2,65.

Нині можна виділити три основних напрями вдосконалення обробітку ґрунту: заміна глибокого полицевого обробітку безполицевим; скорочення та поєднання кількох операцій за один робочий прохід агрегату; заміна механічного обробітку прямою сівбою – нульовий обробіток. Сутність раціонального використання ґрунтів може бути визначена як спроможність вибору систем обробітку ґрунту, які забезпечують умови для оптимального розвитку рослин.

Так, на варіантах виконання нульового обробітку врожайність коливалася від 17,1 до 36,9 ц/га і була максимальною. Зі збільшенням глибини обробітку до 10-12 см за рахунок виконання дискування врожайність знижувалася на 11,8%, а застосування найглибшого з досліджуваних обробітку на 20-22 см призвело формування продуктивності на рівні 15,5 до 34,3 ц/га, тобто було меншим на 8,1%.

Забезпечення оптимальної кількості поживних речовин у ґрунті за рахунок внесення мінеральних добрив дало змогу рослинам проса утворити врожай, який у 1,8 раза був більшим за неудобрені ділянки та складав від 23,2 до 36,9 ц/га. Внесення добрив дозою $N_{45}P_{30}$ забезпечило формування врожаю зерна вищим від контролю на 53,6% і меншим від дози $N_{90}P_{60}$ – на 16,9.

На відміну від гречки, врожай зерна проса на 71,38% залежав від фону живлення. Друге місце за величиною впливу належало попереднику, де частка участі у формуванні продуктивності складала в середньому за роки досліджень 15,64%. Найменший вплив на показник, який аналізуємо, належав способам основного обробітку ґрунту – лише 3,72%.

Найбільш ефективне використання води рослинами гречки та проса було за сівби її після збирання гороху. У цьому варіанті коефіцієнт водоспоживання становив 161-214 та 96-134 $м^3$/ц. Порівняно з іншими досліджуваними попередниками (ячменем озимим та ріпаком озимим) цей показник був меншим на 14,4 й 24,3% та 13,3 й 21,2% відповідно (табл. 13).

Таблиця 13

Коефіцієнт водоспоживання гречки та проса на чорноземі південному в післяжнивних посівах, $м^3$/ц (середнє за 1998-2001 рр.)

Попередник	Спосіб основного обробітку ґрунту	Фон живлення		
		Без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Гречка				
Ріпак озимий на насіння	Дискування на глибину 10-12 см	267	216	191
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	225	177	164

Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	288	228	213
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	246	196	176
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	214	184	168
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	195	163	161
Просо				
Ріпак озимий на насіння	Дискування на глибину 10-12 см	168	132	105
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	144	116	101
Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	182	138	115
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	143	127	115
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	134	116	101
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	126	105	96

Створення глибокого розпушеного шару грунту за полицевої оранки на глибину 20-22 см під гречку зменшувало коефіцієнт сумарного водоспоживання, порівняно з дискуванням на глибину 10-12 см, на 15,9%, а на посівах проса – на 10,9%.

На контрольних ділянках без застосування мінеральних добрив коефіцієнт водоспоживання становив на посівах гречки 195-288 м^3/ц і на посівах проса – 126-182 м^3/ц. Застосування мінеральних добрив дозою $N_{45}P_{30}$ на посівах післяжнивної гречки зменшувало даний показник на 23,2%, а за внесення дозою $N_{90}P_{60}$ – на 33,5%; на посівах проса коефіцієнт сумарного водоспоживання зменшувався відповідно на 23,0 та 41,5%.

За попередника горох на посівах гречки та проса формувався найменший коефіцієнт водоспоживання 128-230 та 58-149 м^3/ц відповідно. Вирощування гречки після ячменю озимого приводило до збільшення коефіцієнта на 36,5%, а після ріпаку озимого – на 21,0%. Подібна динаміка була на посівах проса, де показник збільшувався на 23,8 та 19,0% відповідно (табл. 14).

Створення глибокого пухкого шару ґрунту – це передумова для більшого накопичення вологи й раціонального її використання, що підтверджується порівнянням з варіантами дискування – перевага становить на посівах гречки 14,0%, а проса – 8,7%.

Внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$ формувало найменший коефіцієнт водоспоживання, який складав у середньому за роки досліджень на посівах гречки 128-192 м^3/ц, а проса – 58-76 м^3/ц. Зменшення вдвічі дози добрив при вирощуванні гречки збільшувало показник на 15,7% та при вирощуванні проса – на 15,9%.

Таблиця 14

Коефіцієнт водоспоживання гречки та проса на темно-каштановому ґрунті в післяжнивних посівах, м^3/ц (середнє за 1995-1998 рр.)

Попередник	Спосіб основного обробітку ґрунту	Фон живлення		
		Без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Гречка				
Ріпак озимий на насіння	Дискування на глибину 10-12 см	272	208	176
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	262	158	138
Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	303	217	192
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	276	202	181
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	230	175	137
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	188	143	128
Просо				

Ріпак озимий на насіння	Дискування на глибину 10-12 см	146	93	74
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	136	82	69
Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	160	86	76
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	149	81	74
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	131	71	62
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	112	68	58

На контрольних ділянках коефіцієнт водоспоживання був найбільший 188-303 $м^3$/ц на посівах гречки та 112-160 – на посівах проса, відсоток перевищення порівняно із застосуванням максимальних норм добрив становив 60,4 та 101,4% відповідно.

Сучасне землеробство неможливе без упровадження у виробництво новітніх систем і способів обробітку ґрунту. На даний час широке розповсюдження має система нульового обробітку. Проте, обґрунтованих наукових рекомендацій щодо вирощування круп'яних культур за технологією No-till немає, тому такі дослідження є першим кроком у цьому напрямку (табл. 15).

При вирощуванні гречки після гороху волога використовувалась продуктивніше з коефіцієнтом водоспоживання 99-213 $м^3$/ц. Використання в якості попередника ячменю озимого збільшувало відповідний показник на 37,6%, а ріпаку озимого – на 31,2% порівняно з горохом.

За вирощування проса динаміка була дещо відмінною. Найгіршим попередником для проса був ріпак озимий – коефіцієнт водоспоживання 85-142 $м^3$/ц. При вирощуванні проса після озимих зернових коефіцієнт зменшувався в середньому за роки досліджень на 5,8%. Найменший коефіцієнт водоспоживання був за сівби післяжнивного проса після гороху – 61-131 $м^3$/ц.

Вирощування післяжнивної гречки з неглибоким обробітком грунту, порівняно з іншими способами основного обробітку, забезпечувало найбільші значення коефіцієнта водоспоживання 114-310 $м^3$/ц. Виконання полицевого обробітку на глибину 20-22 см збільшувало коефіцієнт водоспоживання на 8,9%. При прямій сівбі забезпечувалось формування врожаю з найменшим коефіцієнтом водоспоживання – 99-215 $м^3$/ц. У проса динаміка зміни коефіцієнта водоспоживання була аналогічною. Максимальні значення були за дискування – 66-150 $м^3$/ц, а мінімальні за No-till – 61-126 $м^3$/ц.

Як зазначалося вище, досліджувані дози мінеральних добрив зменшували коефіцієнт водоспоживання, тобто сприяли раціональному використанню води на утворення сухої речовини. За дози внесення $N_{90}P_{60}$, як на посівах гречки, так і проса, було визначено найменший коефіцієнт водоспоживання, який у середньому за роки досліджень становив 99-150 і 61-95 $м^3$/ц відповідно. Порівняно з контролем його рівень був меншим на 103,2 і 76,3%.

Таблиця 15

Коефіцієнт водоспоживання гречки та проса в післяжнивних посівах залежно від технологічних прийомів вирощування, $м^3$/ц (середнє за 2008-2011 рр.)

Попередник	Спосіб основного обробітку ґрунту	Фон живлення		
		Без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Гречка				
Ріпак озимий	Дискування на глибину 10-12 см	310	181	139

на насіння	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	288	150	135
	Нульовий обробіток	215	130	116
Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	364	184	150
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	308	159	139
	Нульовий обробіток	203	125	112
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	190	131	114
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	213	121	109
	Нульовий обробіток	181	114	99
Просо				
Ріпак озимий на насіння	Дискування на глибину 10-12 см	137	110	95
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	142	99	85
	Нульовий обробіток	134	95	85
Ячмінь озимий на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	150	95	77
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	145	93	78
	Нульовий обробіток	126	88	76
Горох на зерно	Дискування на глибину 10-12 см	124	75	66
	Полицевий обробіток на глибину 20-22 см	131	76	65
	Нульовий обробіток	116	69	61

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ ТА ПРОСА В АГРОЕКОСИСТЕМІ РИСУ ЗА УМОВ ЗРОШЕННЯ ШЛЯХОМ ЗАТОПЛЕННЯ

Підвищити родючість каштанових ґрунтів з різним ступенем солонцюватості в комплексі з солонцями, засоленими, оглеєними й осолоділими ґрунтами в умовах рисової сівозміни можна за рахунок вирощування гречки та проса в агромеліоративних полях. Розкладання біомаси кореневих і післяжнивних решток гречки та проса сприяє підвищенню вмісту легкогідролізованого й нітратного азоту на 1,19 і 1,62 мг-екв відповідно, а також доступних форм фосфору й калію – на 1,04 і 1,20 мг-екв відповідно. Частка азоту, яка надходить у ґрунт з післяжнивними рештками гречки й проса незалежно від послідовності їх вирощування, добре використовується посівами рису та забезпечує суттєву окупність урожаєм одиниці діючої речовини до 35 кг/кг проти 21 – у паровому полі. З урахуванням коефіцієнта використання азоту з післяжнивних решток гречки й проса в умовах рисового ґрунту в межах 27-29% їх проміжна культура дає змогу зекономити до 25 кг/га азотних добрив і зменшити азотне навантаження, що характеризує сучасне рисосіяння.

Два врожаї зерна гречки та проса сприяють зменшенню втрат азоту з рисового ґрунту на 49-53% порівняно з чистим паром і виносять його з урожаєм до 175 кг/га. За ефективністю вловлювання нітратного азоту кращою комбінацією вирощування є весняна культура проса й літня – гречки. Кореневі та післяжнивні рештки, що розкладаються в ґрунті після вирощування гречки й проса, сприяють підвищенню врожайності рису порівняно з неудобреним і удобреним чистим паром – 44-59 проти 31-48 ц/га. Позитивний баланс органічної речовини в орному шарі рисового ґрунту був у всіх варіантах з комбінаціями гречки й проса та складав 2,5-3,0 т/га, у той час як у парових полях він був від'ємний або наближався до нуля.

Ефективним засобом пригнічення росту бур'янистої рослинності у рисових полях є посіви гречки, де маса злакових бур'янів формується удвічі менша, ніж у посівах проса – 52 г/м^2 за весняної сівби і 39 – за літньої проти 110 і 81 г/м^2 відповідно. Перевага посівів гречки відзначалась також у пригніченні розвитку специфічних болотних і широколистяних бур'янів.

Коефіцієнт конкурентоздатності круп'яних культур стосовно рисових бур'янів був високим за вирощування гречки – від 6,3 до 16,8 і порівняно низьким у проса – 3,0-8,3. Підвищенню конкурентоздатності рослин гречки та проса сприяли високий рівень мінерального живлення (у півтора-два рази) і глибокий обробіток ґрунту (на 5,4 одиниць у посівах гречки і на 2,9 – у посівах проса).

Проміжна культура гречки та проса сприяла зниженню рівня ґрунтових вод: максимальний рівень стояння під рисом становив 85 см, під гречкою та просом – 160 см. При цьому реакція води зазнала незначних змін.

Кількість водорозчинних солей у ґрунті протягом вегетаційного періоду гречки та проса змінювалась незначно й не перевищувала допустимо граничну величину за сприятливого гідромеліоративного режиму в чеках. Найбільші зміни в сольовому складі ґрунту відбулись у кореневмісному й ілювіальному шарах, де кількість солей зменшувалася на 12,3 і 10,2 відсоткових пунктів відповідно за рахунок їх перерозподілу за горизонтами. Загальний вміст солей по профілю 0-100 см горизонту зменшувався на 7 відсоткових пунктів.

Водно-фізичні властивості рисового ґрунту значно покращились за глибокого обробітку під сівбу гречки й проса: щільність орного шару зменшилась на 0,03 г/см^3 порівняно з мілким обробітком, водопроникність і фільтрація води підвищились на 0,96 і 0,94 мм/хв. відповідно.

Вирощування проса й гречки у весняних і літніх посівах забезпечило підвищення основних елементів продуктивності рису (продуктивне кущіння, озерненість волоті, відношення зерно:солома). Виявлено позитивний вплив сумісної культури просо + гречка як попередників рису на підвищення його врожайності порівняно з попередником чистий пар – 70,2 ц/га проти 60,7 ц/га. Проміжна культура дала змогу підвищити об’єм кінцевої продукції рису й забезпечити високий відсоток виходу рисової крупи до 73% і цілого ядра – 97-99%.

Урожайність гречки була значно вищою за літнього сезону вирощування, ніж за традиційного весняного – 16,7 проти 13,0 ц/га (табл. 16). Так, у варіанті, де вивчався обробіток ґрунту під сівбу гречки, середні показники врожайності суттєво не відрізнялись і становили 14,0 ц/га на ділянках з мілким обробітком і 16,2 ц/га – з більш глибоким, але залежно від фактора «сезон вирощування» виявилися відмінності. Якщо у весняний сезон у варіанті з дискуванням отримано врожайність 12,1 ц/га, то у літній – 16,0, у варіанті з оранкою – 14,9 і 17,6 ц/га відповідно. Загалом індивідуальна частка впливу фактора «обробіток ґрунту» склала лише 4,79%. Літній сезон вирощування характеризувався також кращою ефективністю мінерального живлення, де на всіх варіантах урожайність гречки була значно вищою у межах 12,7-20,6 ц/га, ніж за весняної сівби – 8,7-16,8 ц/га, тобто перевага післяжнивної сівби склала 18-32%.

Серед норм добрив, що досліджувались, на користь варіанта $N_{90}P_{60}$ свідчать суттєві прибавки врожаю – 3,7-5,5 ц/га незалежно від способу основного обробітку ґрунту, на користь $N_{45}P_{30}$ – прибавка 2,7 ц/га у варіантах з дискуванням. Обидві норми внесення забезпечили високу врожайність гречки за літньої сівби. Сила впливу фактора «фон живлення» виявилась найвищою в досліді та склала 53,26% від частки факторів, що досліджувались. Сумісна дія факторів у різних комбінаціях суттєвого ефекту не мала та становила 1,61%.

Таблиця 16

Урожайність круп’яних культур в основних і проміжних посівах в агромеліоративному полі рисової сівозміни, ц/га (середнє за 2001-2004 рр.)

Строк сівби	Спосіб основного обробітку ґрунту	Фон живлення (Фактор С)

(Фактор А)	(Фактор В)	Без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Гречка				
Основний посів	Дискування на глибину 10-12 см	8,7	12,9	14,8
	Чизельний обробіток на глибину 20-22 см	10,5	14,5	16,8
Післяжнивна сівба	Дискування на глибину 10-12 см	12,7	16,4	18,8
	Чизельний обробіток на глибину 20-22 см	14,4	17,8	20,6
Просо				
Основна сівба	Дискування на глибину 10-12 см	14,2	22,5	26,6
	Чизельний обробіток на глибину 20-22 см	18,9	26,4	29,7
Післяжнивна сівба	Дискування на глибину 10-12 см	13,2	20,9	24,1
	Чизельний обробіток на глибину 20-22 см	15,7	22,5	26,1

Примітка. $НІР_{05}$, ц/га, за роки досліджень складала по факторах: ***Для гречки***: фактор А і В – 0,51-0,74; С – 0,63-0,91; взаємодія АВ – 0,72-1,05; АС і ВС – 0,88-1,29; комплексна взаємодія АВС – 1,25-1,82. ***Для проса***: фактор А і В – 0,68-1,10; С – 0,83-1,35; взаємодія АВ – 0,96-1,56; АС і ВС – 1,18-1,91; комплексна взаємодія АВС – 1,66-2,70.

Як згадувалось вище, типові для нашої зони погодні умови відмічались лише у 2001-2002 рр. (ГТК=0,6-0,9) і нетипові – у подальші роки, що суттєво позначилось на врожайності гречки. Однак, на відміну від гречки, просо виявило більш-менш нейтральну реакцію на сезон вирощування, хоча коливання його врожайності було значним як у межах весняного (36%), так і літнього сезону (51%).

Ефективність використання вологи на одиницю врожаю виявилася найвищою за літнього строку сівби, за якого коефіцієнт водоспоживання за роки досліджень складав 184-280 $м^3$/ц або на 25,0% менше порівняно з весняним посівом, де показник змінювався в межах 207-403 $м^3$/ц (табл. 17).

Динаміка змін вологозабезпечення та ефективності її використання в рослин проса відрізнялася від гречки. Коефіцієнт водоспоживання мав найбільші значення також за літнього строку сівби – у результаті 116-229 $м^3$/ц, був вищим на 24,2% порівняно з основним строком.

Ґрунти, на яких вирощується рис, мають важкий механічний склад, тому підбір способу основного обробітку грунту, відповідно до біологічних і морфологічних особливостей культури, повинен бути ретельним. Визначення коефіцієнта водоспоживання гречки довело раціональність виконання чизельного обробітку – показник був меншим на 15,7% порівняно з мілким обробітком і складав 184-312 $м^3$/ц. Перевага цього обробітку грунту була також на посівах проса,

де показник становив 221-116 $м^3$/ц, а за дискування він збільшувався на 14,4%.

Таблиця 17

Коефіцієнт водоспоживання гречки та проса в основних і проміжних посівах в агромеліоративному полі рисової сівозміни залежно від технологічних прийомів вирощування, $м^3$/ц (середнє за 2001-2004 рр.)

Попередник	Спосіб основного обробітку ґрунту	Фон живлення		
		Без добрив	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Гречка				
Основна сівба (весняна)	Дискування на глибину 10-12 см	403	275	246
	Чизельний обробіток на глибину 20-22 см	312	239	207
Післяжнивна сівба (літня)	Дискування на глибину 10-12 см	280	222	194
	Чизельний обробіток на глибину 20-22 см	249	213	184
Просо				
Основна сівба (весняна)	Дискування на глибину 10-12 см	229	141	126
	Чизельний обробіток на глибину 20-22 см	178	127	116
Післяжнивна сівба (літня)	Дискування на глибину 10-12 см	263	180	161
	Чизельний обробіток на глибину 20-22 см	221	169	147

Найменші значення коефіцієнта водоспоживання формувалися за дози $N_{90}P_{60}$ – 184-246 $м^3$/ц; за дози $N_{45}P_{30}$ він зростав у середньому за роки досліджень на 13,9%. Найбільш непродуктивні витрати води на утворення врожаю були зафіксовані на неудобрених варіантах – 249-403 $м^3$/ц. Вирощування проса на неудобрених варіантах потребувало на утворення врожаю 3096-3303 $м^3$/га води, що в розрахунку на один центнер складало 223 $м^3$ і було найбільшим у досліді. Застосування добрив дозою $N_{45}P_{30}$ впливало на зростання витрат води, але коефіцієнт водоспоживання при цьому зменшувався за рахунок формування більшого рівня врожаю і становив в середньому за роки досліджень 141-169 $м^3$/ц. За максимальної дози добрив коефіцієнт водоспоживання був найменший – 126-147 $м^3$/ц.

Проведення регресійно-кореляційного аналізу показало, що використання математичних моделей урожаю зерна круп'яних культур: гречка – $Y = 0{,}025X_1+0{,}143X_2+0{,}041X_3-5{,}670$; просо – $Y = 23{,}238-0{,}017X_1+0{,}247X_2+0{,}074X_3$, до близьких за агрометеорологічними умовами проведення досліду регіонів і при виконанні всіх агротехнічних заходів і наявності необхідних виробничих ресурсів

дозволяє з високою точністю програмувати врожаї зерна круп'яних культур

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР У НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

В умовах становлення багатоукладної економіки основним критерієм оцінки комплексної ефективності вирощування круп'яних культур постають сорти. Найкращим сортом гречки на зрошуваних землях півдня України за найнижчої собівартості 251,43 грн./ц, найбільшого чистого прибутку 3623,61 грн./га, рівня рентабельності 80,97%, приходу енергії 10,89 ГДж/га й енергетичного коефіцієнта 1,58 є Шатилівська 5 за внесення добрив дозою $N_{45}P_{30}$, а сортом проса – 186,29 грн./ц, 2458,26 грн./га, 48,69%, 24,15 ГДж/га і 2,11 – Веселоподолянське 632 за внесення добрив дозою $N_{90}P_{60}$.

Економічний аналіз показав, що основним шляхом збільшення продуктивності та зниження енергетичних витрат при виробництві зерна круп'яних культур є оптимізація технологічних прийомів вирощування. Найбільший чистий прибуток 3481,86 грн./га, рівень рентабельності 76,93% формувався за післяжнивної сівби гречки на темно-каштанових ґрунтах після збирання гороху та внесення мінеральних добрив дозою $N_{45}P_{30}$ за оранки на глибину 20-22 см. Це сполучення прийомів технології вирощування культури забезпечило найвищий приріст енергії 10,80 ГДж/га та енергетичний коефіцієнт 1,58. Просо вирощувати в проміжних посівах економічно й енергетично вигідно, що підтверджується формуванням найвищого чистого прибутку 5332,12 грн./га, рівня рентабельності 99,99%, приросту енергії 42,71 ГДж/га та енергетичного коефіцієнта 2,90, які формувалися за попередником «горох на зерно», після збирання якого виконували полицевий обробіток ґрунту на глибину 20-22 см і вносили поживні речовини у кількості $N_{90}P_{60}$.

Комплексне застосування на південному чорноземі за вирощування післяжнивних круп'яних культур: полицевого обробітку на глибину 20-22 см після збирання попередника «горох на зерно» – отримана низька собівартість одиниці врожаю за гречки (291,56 грн.) і проса (186,01 грн.), найвищий чистий прибуток 2500,56 і 2447,73 грн./га, рівень рентабельності 56,05 і 48,92%, прихід енергії 7,16 і 24,05 ГДж/га, а також енергетичний коефіцієнт 1,39 і 2,12 можливі за внесення мінеральних добрив під гречку дозою $N_{45}P_{30}$, просо – $N_{90}P_{60}$.

Система енерго-економічної оцінки в умовах зміни агротехнічного та природного потенціалу дозволяє раціонально формувати заходи в умовах агромеліоративного поля рисової сівозміни, які дозволяють отримати найвищий чистий прибуток

за основного (4151,18 грн./га) і післяжнивного (5727,68 грн./га) строку сівби гречки та проса 5357,65 і 4234,39 грн./га на варіантах чизельного обробітку на глибину 20-22 см і внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$.

У підвищенні ефективності виробництва зерна круп'яних культур важливу роль відіграють диференційовані технології вирощування гречки та проса в сільськогосподарських підприємствах з різною формою власності та рівнем фінансової стійкості. Як видно з отриманих даних економічно-енергетичного аналізу, найбільш доцільним при вирощуванні післяжнивних круп'яних культур (гречка та просо) є виконання прямої сівби за технологією No-till після збирання гороху на зерно з одночасним внесенням добрив нормою $N_{45}P_{30}$. Цей агротехнічний комплекс при вирощуванні гречки дозволяє отримати чистий прибуток у розмірі 5208,3 грн./га, з собівартістю зерна 204,6 грн./ц і рівнем рентабельності на рівні 122,4%; при вирощуванні проса – 4985,56 грн./га, 121,7 грн./ц і 127,6% відповідно. Запропоновані елементи технології забезпечують високий приріст енергії від вирощування гречки в розмірі 17,37 ГДж/га та енергетичний коефіцієнт 2,00, а за вирощування проса – 38,21 ГДж/га та 3,36 відповідно.

ВИСНОВКИ

Уперше в умовах Південного Степу України теоретично обґрунтовано, методично розроблено й апробовано нові технології вирощування проса та гречки шляхом підбору в умовах дефіциту вологи в ґрунті й повітрі на фоні сприятливого температурного режиму кращих попередників, сортів, способів основного обробітку ґрунту, фону живлення та строків сівби. На відміну від існуючих, запропоновано повний цикл агротехнічних прийомів вирощування круп'яних культур в основних і проміжних посівах, де враховано генетично зумовлений потенціал рослин за різних умов року, строків сівби та прийомів вирощування не нижче, ніж в інших регіонах України, унаслідок адаптації кореневої системи до водного дефіциту збільшенням питомої поглинаючої поверхні коріння і низьких транспіраційних коефіцієнтів. Системні дослідження з фізіології продукційного процесу проса та гречки не лише розкривають потенційні й реальні можливості генотипів, а й визначають шляхи та способи їх поліпшення, підвищуючи результативність і ефективність агротехнічних

прийомів вирощування. За результатами експериментальних досліджень можна зробити такі висновки:

1. Аналіз забезпечення регіону тепловими ресурсами показав, що Південний Степ повною мірою забезпечений необхідною кількістю тепла в першій половині теплого періоду року (у межах 1105-1217ºС), так і у другу (1678-2060ºС), що дає можливість вирощувати зерно гречки та проса як в основних, так і проміжних посівах, а також отримання двох урожаїв круп'яних культур на рік з однієї площі. Збільшення надходження тепла стримує розвиток рослин і зменшує тривалість вегетаційного періоду. За періодами вирощування високий урожай зерна гречки та проса в незрошуваних умовах можна отримувати у помірні й вологі роки за ГТК=0,8-1,5; а в сухі – за ГТК=0,3-0,8 доцільно застосовувати зрошення.

2. Продуктивність рослини складається з окремих структурних одиниць, які мали найбільші значення у сорту гречки Шатилівська 5 за індексом продуктивності – від 0,39 (сухий рік) до 0,59 (вологий рік); індексом солестійкості – 70,2%; величиною окупності внесених мінеральних добрив врожаєм зерна 16 і чутливістю до природної родючості ґрунту – 6-7 кг/кг, а також величиною врожаю 17,8 ц/га, що було сформовано за внесення мінеральних добрив дозою $N_{45}P_{30}$. Отримані результати підтверджуються математичною обробкою даних та отриманою моделлю врожаю, де загальна частка участі досліджуваних факторів у зміні врожаю складає 79,6%.

3. На підставі багаторічних системних досліджень продукційного процесу круп'яних культур встановлено вплив змінених морфологічних ознак рослини, адаптивні властивості й подано фізіологічне обґрунтування можливостей і шляхів збільшення потенційної і реальної врожайності різних сортів. Найкращими показниками продуктивності відмічено сорт проса Веселоподолянське 632, який здатен сформувати найбільшу кількість волотей 245,0 шт./м^2 з озерненістю 224 шт./волоть та індексом листкової поверхні 4,6 м^2/м^2, що дало змогу сформувати високий урожай зерна 21,6 ц/га за внесення добрив дозою $N_{45}P_{30}$ і показати толерантність рослин до підтоплюваних ґрунтів, високу посухостійкість (2,4 бали) й активне проростання насіння у сольовому розчині – 78%. Кореляційно-регресійний аналіз показав, що загальна частка участі досліджуваних факторів у зміні врожаю складає 71,6%.

4. Найкращими сортами з оптимальною онтогенетичною динамікою ростових процесів і високим потенціалом продуктивності є Шатилівська 5 (гречка) і Веселоподолянське 632 (просо) з добре розвиненими листовими апаратами й кореневою системою. За оптимального рівня мінерального живлення, яке забезпечується внесенням $N_{45}P_{30}$, формується врожай зерна гречки в межах 15-25 ц/га за найнижчої собівартості 251,43 грн./ц, найбільшого чистого прибутку 3623,61 грн./га, рівня рентабельності 80,97%, приходу енергії 10,89 ГДж/га й енергетичного коефіцієнта 1,58; проса – 20-35 ц/га – 185,59 грн./ц, 1974,41 грн./га, 49,25%, 19,59 ГДж/га та 2,15 відповідно.

5. Динаміка показників ростових процесів, фотосинтетичної діяльності, формування основних елементів продуктивності й урожайність агрофітоценозу проса та гречки за різних попередників, способів основного обробітку ґрунту та фону живлення показали, що за рахунок лабільності морфологічних ознак відбувається коливання врожаю за сезонами вирощування гречки на 49% у весняних посівах і на 90 – у літніх, у проса – на 87 і 81 відповідно. При чому, формування врожаю зерна проса у весняних посівах відбувається за рахунок продуктивного стеблостою і маси 1000

насінин у вологі роки (ГТК=1,5), у звичайні й сухі роки – за рахунок продуктивного кущіння і тривалості вегетаційного періоду; зерна гречки – за умов достатнього зволоження (ГТК=1,5) у літніх посівах: відсоток пустозерності 18,4%, маса 1000 плодів 28,0-28,5 г. Зміна маси та площі листя пов'язана зі змінами параметрів водоспоживання, які економно витрачали на утворення одиниці сухої речовини проса у 2-2,5 рази менше вологи, ніж гречка. Найбільш сприятливі умови для формування врожаю зерна гречки в роки з ГТК=0,8, що забезпечує окупність 7,3 кг/мм за основного строку сівби та 6,7 – проміжного. Весняні посіви проса досить ефективно використовують вологу в посушливі роки з ГТК=0,3 – 7,6 мм/ц і забезпечують високу окупність одиниці вологи врожаєм 13,3 кг/мм. У літніх посівах обидва показники результативні у вологі роки – 11,5 і 8,7 відповідно. Швидкість росту й формування кінцевої біомаси різними сортами гречки та проса позитивно пов'язані з площею і масою листя. За основного строку сівби інтенсивність фотосинтезу вища порівняно з післяжнивним і складає 17,53 моль $CO_2/м^2$/сек у рослин проса і 14,25 – у гречки.

6. Біомаса, як інтегральний показник синтетичної здатності рослин, визначає можливий рівень їх господарської продуктивності на малопридатних ґрунтах, на яких рослина проса підтримує життєдіяльність за рахунок посилення асиміляційних процесів, що дає їй можливість прискорювати темпи розвитку в другій половині вегетації та інтенсивно акумулювати суху речовину під час наливу зерна в умовах засоленого ґрунту. На засолених ґрунтах просо інтенсивніше нарощує листкову поверхню, ніж гречка, – 5,09 проти 1,65 $см^2$/добу, а також біомасу – 0,05 проти 0,02 г/добу на початку вегетації, а на кінець вегетації – за дія солей зменшується у 1,7 рази, суха біомаса – у 2,3, проса – у 1,3 і 1,2 рази відповідно. Більш сприятливі умови для формування рослин складаються за азотно-фосфорного живлення, де $N_{90}P_{60}$ забезпечує активний розвиток надземної маси гречки – коефіцієнти полярності 2,09 на контролі та 1,99 – на засоленні, а $N_{45}P_{30}$ – розвиток надземної маси проса – 2,99 і 2,84 відповідно.

7. Окультурення засолених ґрунтів здійснюється шляхом вирощування круп'яних культур за попередником горох, внесення добрив дозою $N_{45}P_{30}$ і $N_{90}P_{60}$ та оранки на глибину 20-22 см. У гостропосушливі роки недобір урожаю зерна під дією солей становив 42,0% для гречки і 22,3 – для проса відносно незасоленого ґрунту. У вологі роки вплив солей на формування врожаю гречки був удвічі менший, ніж у сухі, та становив 21,2% втрат урожаю, у проса – лише 13,1.

8. Створення міцної зернової бази за рахунок вирощування гречки та проса становить комплексну проблему науково-методичних, агробіолого-технологічних, організаційно-господарських, економічних чинників підвищення рівня й ефективності виробництва круп'яних культур на основних ґрунтах півдня України. Тому вирощування круп'яних культур у післяжнивних посівах після збирання гороху, виконання полицевого обробітку ґрунту на глибину 20-22 см і внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$ забезпечує отримання на темно-каштанових ґрунтах урожайність зерна гречки на рівні 19,2 і проса 38,5 ц/га з коефіцієнтом водоспоживання 128 і 58 $м^3$/ц, а на чорноземі південному – гречки 16,4, а проса 36,9 ц/га та 161 і 96 $м^3$/ц відповідно. Економічно й енергетично обґрунтованою нормою під гречку на темно-каштанових ґрунтах є $N_{45}P_{30}$, за якої чистий прибуток складає 3481,86 грн./га, рівень рентабельності 76,93%, приріст енергії 10,80 ГДж/га та енергетичний коефіцієнт 1,58; для проса доза $N_{90}P_{60}$ – за якої чистий прибуток складає 5332,12 грн./га, рівень рентабельності 99,99%, приріст енергії 42,71 ГДж/га, а енергетичний коефіцієнт 2,90.

На південному чорноземі отримана аналогічна закономірність.

9. Технологія вирощування круп'яних культур, окрім природних умов, визначається його сортовими особливостями та застосуванням енергоощадних прийомів. Уперше автором виявлена специфічна реакція круп'яних культур на вирощування в проміжних посівах за технологією No-till на темно-каштанових ґрунтах, за умови виконання якої після попередника горох рослинами гречки та проса була сформована найвища врожайність 24,0 і 36,9 ц/га відповідно на фоні внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$. Визначений агротехнічний комплекс забезпечує ефективне використання води за величино коефіцієнта водоспоживання 99 та 61 $м^3$/ц. Але матеріально-енергетичний баланс довів доцільність застосування дози $N_{45}P_{30}$, за якої чистий прибуток від вирощування гречки складає 5208,3 грн./га, а рівень рентабельності – 122,4%, приріст енергії – 17,37 ГДж/га, а енергетичний коефіцієнт – 2,00; за вирощування проса – 4985,56 грн./га, 121,7 грн./ц, 127,6%, 38,21 ГДж/га та 3,36 відповідно.

10. До головних чинників, що визначають потенційну меліоративну можливість різних екотипів рослин до формування високих і стійких урожаїв у специфічних умовах вирощування, відноситься солестійкість, накопичення поживних речовин, конкурентоздатність з бур'янами, створення позитивного балансу органічних речовин, зниження рівня ґрунтових вод тощо. Збільшення вмісту легкогідролізованого й нітратного азоту на 1,19 і 1,62, а також доступних форм фосфору на 1,04 й калію – на 1,20 мг-екв на 100 г ґрунту за рахунок розкладання біомаси кореневих і післяжнивних решток гречки та проса забезпечує зниження рівня використання азотних добрив на 25 кг/га діючої речовини. Сівба гречки з післяжнивною сівбою проса створює позитивний баланс органічної речовини в орному шарі – 2,5-3,0 т/га. Вирощування круп'яних культур знижує рівень ґрунтових вод без зміни їх реакції, а кількість водорозчинних солей у ґрунті протягом вегетаційного періоду гречки та проса по профілю зменшувалася на 7%.

11. Найкращим заходом пригнічення бур'янів, у тому числі й специфічних, в агромеліоративному полі рисової сівозміни є вирощування гречки, де маса злакових бур'янів за весняної сівби складає 52 г/$м^2$, і є удвічі меншою від посівів проса (110 г/$м^2$) і за літньої проти 39 і 81 г/$м^2$ відповідно. Застосування чизельного обробітку ґрунту на фоні внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$ забезпечує отримання високого коефіцієнта конкурентоздатності на посівах гречки 16,8 та проса 8,3. Ці агротехнічні прийоми забезпечують зменшення щільності ґрунту з одночасним збільшенням водопроникності та ступеня фільтрації води.

12. Системний аналіз необхідності широкого впровадження енерго- і ресурсозберігаючих технологій, дієвих методів і прийомів вирощування та підвищення економічної ефективності зумовлює в агромеліоративному полі збирати врожай зерна гречки з рівнем продуктивності 15-20 ц/га та проса – 25-30 ц/га в основних і проміжних посівах за виконання чизельного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см і внесення мінеральних добрив дозою $N_{45}P_{30}$. Виконання зазначених агротехнічних прийомів забезпечить отримання за вирощування гречки від 30 до 40 тис. грн./га з рівнем рентабельності 190% та енергетичним коефіцієнтом 1,5; за проса – 45-50 тис. грн./га, 250% і 2,5 відповідно. Запропоновані математичні моделі врожаю зерна гречки і проса дозволяють з високою точністю програмувати продуктивність культур. Найменший показник коефіцієнта водоспоживання за специфічних умов вирощування було

отримано за сівби гречки та проса в основних (207 і 116 $м^3$/ц) і проміжних (184 і 147 $м^3$/ц) посівах за виконання чизельного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см і внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За комплексом ознак (швидкість росту, потужність кореневої системи, ефективності використання природних і матеріальних ресурсів), позитивно пов'язаних із розміром асиміляційного апарату, потенціалом формування врожаю, покращеними агрофітоценотичними властивостями в різні за зволоженням роки найкращими сортами для вирощування в основних і проміжних посівах є сорт гречки Шатилівська 5 і проса Веселоподолянське 632 на фоні живлення $N_{45}P_{30}$.

2. Важливим напрямом розвитку сучасних агротехнологій є використання ресурсозберігаючих технологій як стратегічного параметра інтенсифікації виробництва. За відповідного методичного підходу, оцінки критеріїв і показників ефективності вирощування круп'яних культур, умови водо-, енерго- та ресурсозбереження вирощування зерна гречки та проса в післяжнивних посівах на темно-каштанових ґрунтах найкращим способом підготовки ґрунту після гороху є технологія No-till (нульовий) за внесення $N_{45}P_{30}$, що забезпечує отримання врожаю зерна гречки в межах 20-25, проса – 30-35 ц/га з коефіцієнтом водоспоживання 114 та 69 $м^3$/ц. Виконання запропонованих технологічних прийомів забезпечить приріст енергії при вирощуванні гречки в розмірі 17-18 ГДж/га та енергетичний коефіцієнт 2,00, а проса - 38-40 ГДж/га та 3,36 відповідно. З економічної точки зору сприятиме отриманню чистого прибутку в розмірі 5-6 тис. грн./га і рівня рентабельності 120-125%; при вирощуванні проса – 4-6 тис. грн./га, 120-125 грн./ц і 125-130% відповідно. За неможливості здійснити пряму сівбу раціональним є виконання полицевого обробітку ґрунту на глибину 20-22 см.

3. На засолених темно-каштанових ґрунтах рисової сівозміни для формування високої щільності продуктивного стеблостою за рахунок збільшення польової схожості, виживаності рослин, підвищення фотосинтетичної діяльності агроценозів і гарантованого отримання стійких урожаїв із високими технологічними якостями зерна в ресурсозберігаючій технології вирощування зерна рису та круп'яних культур економічно виправданими та водозберігаючими є прийоми вирощування гречки та проса в агромеліоративному полі за умови чизельного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см і внесення мінеральних добрив дозою $N_{45}P_{30}$ в основних і проміжних посівах.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Навчальні посібники, монографії

1. **Аверчев А.В.** Гречиха – на юге Украины: Монография / **А.В. Аверчев**. – Херсон: ООО фирма «Персей», 2001. - 328 с.
2. Ушкаренко В.О. Просо – на півдні України: Монографія / В.О. Ушкаренко**, О.В. Аверчев.** – Херсон: Олді плюс, 2007. - 196 с.
3. **Аверчев О.В.** Круп'яні культури в агромеліоративному полі рисової сівозміни: Навчальний посібник [гриф Міністерства освіти і науки України від 27.02.2008 р. № 14/11-Г-540] / **О.В. Аверчев**. – Херсон: Олді плюс, 2008. – 158 с.
4. **Аверчев О.**В. Роль генотипу в формуванні врожаю гречки та проса: Монографія /

О.В. Аверчев. - Херсон: Олді-плюс, 2009. - 124 с.
5. **Аверчев О.В.** Хвороби та шкідники культури гречки: Навчальний посібник / **О.В. Аверчев** [Рекомендовано Міністерством аграрної політики та продовольства України для використання в навчально-виховному процесі як навчальний посібник під час підготовки фахівців с.-г., дорадчих служб і студентів в аграрних вищих навчальних закладах, від 07.12.2011 р. за № 18-28-13/2002]. - Херсон: Грінь Д.С., 2011. - 268 с.
6. **Аверчев О.В.** Агроекологічне обґрунтування адаптивних технологій вирощування круп'яних культур у різних ґрунтово-кліматичних районах півдня України: [монографія] / **О.В. Аверчев**. - Херсон: Грінь Д.С., 2012.- 417 с.
7. **Аверчев О.В.** Адаптивні технології вирощування гречки. Монографія / **О.В. Аверчев**. - Херсон: Грінь Д.С., 2012. - 400 с.

Статті у фахових виданнях

1. Ушкаренко В.О. Вплив способів посіву, норми висіву на врожайність гречки в меліоративному полі рисової сівозміни / В.О. Ушкаренко, **О.В. Аверчев,** В.П. Ружицький // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 1997. - Вип. 2.- С.3-9.
2. **Аверчев О.В.** Передумови розміщення посівів гречки на півдні України / **О.В. Аверчев,** Ю.С. Нароха // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 1998. - Вип. 3. - С. 10-13.
3. **Аверчев О.В.** Водоспоживання гречки та раціональність використання води в проміжних посівах на зрошуваних землях півдня України / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: тематичний збірник матеріалів республіканської науково-практичної конференції «Еколого-економічні проблеми господарського комплексу» (25-27 листопада 1997 р.) / Херсонський сільськогосподарський інститут. - Херсон: Айлант, 1997. - Вип. 5. - С. 36-38.
4. **Аверчев О.В.** Накопичення сухої речовини та чиста продуктивність фотосинтезу в проміжних посівах гречки на зрошувальних землях півдня України / **О.В. Аверчев,** Ю.Е. Губені // Таврійський науковий вісник: тематичний збірник матеріалів республіканської науково-практичної конференції «Еколого-економічні проблеми господарського комплексу» (25-27 листопада 1997 р.) / Херсонський сільськогосподарський інститут. - Херсон: Айлант, 1997. - Вип. 5. - С. 44-46.
5. **Аверчев О.В.** Водоспоживання проса і раціональність використання зрошувальної води / **О.В. Аверчев,** В.О. Ушкаренко, М.О. Черниш // Таврійський науковий вісник: тематичний збірник матеріалів республіканської науково-практичної конференції «Еколого-економічні проблеми господарського комплексу» (25-27 листопада 1997 р.) / Херсонський сільськогосподарський інститут. - Херсон: Айлант, 1997. - Вип. 5. - С. 81-83.
6. Галанець В.Г. Науковий погляд на рівень життя сільського населення / В.Г. Галанець, Ю.Е. Губені, **О.В. Аверчев** // Економіка АПК. - 1997. - № 6. - С.95-96.
7. Ушкаренко В.О. Агротехнічні умови одержання високих урожаїв гречки післяжнивних посівах / В.О. Ушкаренко, **О.В. Аверчев**, М.О. Черниш // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідомчий тематичний науковий збірник [Спец. вип. до V з'їзду УТГА (6-10 липня 1997 р. м. Рівне)]. - Харків, 1998. - Ч. 3. - С. 177-178.
8. Губені Ю.Е. Деякі проблеми розвитку підприємництва в агропромисловому

комплексі / Ю.Е. Губені, **О.В. Аверчев** // Роль фінансово-кредитної системи у стимулюванні економічного зростання в Україні: збірник наукових праць Волинського державного університету. – Луцьк, 1999. - С. 213-215.
9. Ушкаренко В.О. Соціально-економічна ефективність функціонування регіональних АПК / В.О. Ушкаренко, **О.В. Аверчев** // Роль фінансово-кредитної системи у стимулюванні економічного зростання в Україні: збірник наукових праць. - Луцьк: РВД «Вежа», 1999. - С. 105-107.
10. **Аверчев О.В.** Вирощування гречки в рисовій сівозміні / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 1999. - Вип. 11. - Ч. 1. - С. 33-36.
11. Губені Ю.Е. Вдосконалення земельних відносин під час аграрної реформи в Чеській республіці / Ю.Е. Губені, М.І. Сватош, **О.В. Аверчев** // Вісник Львівського державного аграрного університету «Землевпорядкування і земельний кадастр». - Львів: ЛДАУ, 1999. - № 3. - С. 56-60.
12. **Аверчев О.В.** Особливості формування кореневої системи гречки на лугово-каштанових ґрунтах в умовах рисової зрошуваної системи півдня України / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2000. - Вип. 13. - С. 72-75.
13. **Ушкаренко В.О.** Агротехніка вирощування гречки на лугово-каштанових ґрунтах у меліоративному полі рисової сівозміни / В.О. Ушкаренко, **О.В. Аверчев**, В.П. Ружицький // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2000. - Вип. 16. - С. 10-15.
14. **Аверчев О.В.** Агротехніка вирощування гречки в проміжних посівах на зрошуваних землях України **/ О.В. Аверчев**, Н.М. Рудік, Ю.В. Аверчев // Вісник ДААУ: науково-теоретичний збірник [Спец. вип. «Проблеми виробництва екологічно-чистої сільськогосподарської продукції»]. – Житомир, 2000. - С. 3-4.
15. **Аверчев О.В.** Агротехніка вирощування гречки в проміжних посівах на зрошуваних землях України / **О.В. Аверчев**, Ю.В. Аверчев // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2001. - Вип. 17. - С. 7-11.
16. **Аверчев О.В.** Екологічне обґрунтування технології вирощування гречки в умовах рисової сівозміни / **О.В. Аверчев**, В.П. Ружицький // Вісник аграрної науки Причорномор'я: науково-теоретичний фаховий журнал. - Миколаїв: МДАА, 2001. - Спец. вип. 3 (12). - Т.1. «Соціально-економічні проблеми природокористування та екології». - С. 482-486.
17. **Аверчев О.В.** Сучасний стан та перспективи розвитку гречкосіяння в Херсонській області / **О.В. Аверчев**, Д.В. Колесник // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 2001. - Вип. 18. - С.-57-61.
18. Білоножко В.Я. Урожайність гречки залежно від крупності насіння / В.Я. Білоножко, **О.В. Аверчев**, С.П. Полторецький // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2001. - Вип. 19. - С. 87-92.
19. **Аверчев О.В.** Чиста продуктивність фотосинтезу гречки в повторних посівах у залежності від агротехнічних заходів/ **О.В. Аверчев**, Ю.В. Аверчев // Збірник наукових праць Подільської державної аграрно-технічної академії. - Кам'янець-Подільський, 2001. - Вип. 9. - С. 44-46.
20. **Аверчев О.В.** Ріст, розвиток і продуктивність гречки в залежності від строків, способів і норми висіву насіння / **О.В. Аверчев**, В.Я. Білоножко, Ю.В. Аверчев //

Збірник наукових праць Уманської державної аграрної академії. - Умань: УДАА, 2001. - Вип. 53. - С. 61-66.
21. **Аверчев О.В.** Напрями удосконалення виробництва гречки в повторних посівах на зрошуваних землях півдня України / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 2001. - Вип. 20. - С. 15-20.
22. **Аверчев О.В.** Пайова участь досліджуваних факторів у врожайності гречки повторних посівів на зрошуваних землях півдня України / **О.В. Аверчев**, Ю.В. Аверчев // Збірник наукових праць Уманської державної аграрної академії. – Умань: УДАА, 2001. – Вип. 53. - С. 40-43.
23. **Аверчев О.В.** Економічна ефективність вирощування гречки та проблеми використання водних ресурсів при вирощуванні круп'яних культур на зрошуваних землях півдня України / **О.В. Аверчев** // Вісник Львівського державного аграрного університету «Агрономія». – Львів: ЛДАУ, 2002. - № 6. - С. 140-145.
24. **Аверчев О.В.** Історія та перспективи розповсюдження гречки на півдні України / **О.В. Аверчев**, Ю.С. Нароха, Д.В. Колесник // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2002. - Вип.21. - С. 64-68.
25. Білоножко В.Я. Вплив способів сівби та співвідношення мінеральних добрив на водоспоживання рослин гречки в підзоні нестійкого зволоження південного Лісостепу України / В.Я. Білоножко, С.П. Полторецький, **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2002. - Вип. 23. - С. 22-26.
26. **Аверчев О.В.** Адаптивний потенціал проса, гречки та шляхи його підвищення / **О.В. Аверчев**, З.М. Тимофєєв // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2002. - Вип. 24. - С. 36-41.
27. **Аверчев О.В.** Комплексна дія попередників, обробітку ґрунту та добрив на формування врожаю гречки в літніх посівах на зрошуваних землях Причорноморського степу України // Таврійський вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2003. – Вип. 25. - С. 74-77.
28. **Аверчев О.В.** Вплив обробітку ґрунту на водопроникність у проміжних посівах гречки та проса на зрошуваних землях Причорноморського степу України / **О.В. Аверчев**, Л.О. Бойко, З.М. Тимофєєв // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 2003. – Вип. 27. - С. 109-112.
29. **Аверчев О.В.** Напрями удосконалення вирощування гречки в повторних посівах на зрошуваних землях півдня України / **О.В. Аверчев**, Л.О. Бойко // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. – Умань: УДАА, 2003. – Вип. 56. - С. 55-60.
30. **Аверчев О.В.** Економічний стан розвитку виробництва гречки на Херсонщині / **О.В. Аверчев**, Л.О. Бойко // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2004. - Вип. 32. - С.195-198.
31. Ушкаренко В.О. Адаптивні технології вирощування культур у проміжних посівах в умовах зрошення на півдні України / В.О. Ушкаренко, О.Л. Рудік, М.В. Минкін, А.В. Шепель, **О.В.Аверчев** // Таврійський науковий збірник: збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 2004. - Вип. 34. - С. 4-8.
32. **Аверчев О.В.** Сучасний стан розвитку гречкосіяння в Причорноморському степу та перспективи його розвитку / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 2004. - Вип. 34. - С. 143-145.

33. **Аверчев О.В.** Адаптивна технологія вирощування гречки в меліоративному полі рисової сівозміни / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 2005. - Вип. 36. - С. 57-61.
34. **Аверчев О.В.** Вирощування проса в меліоративному полі рисової сівозміни / **О.В. Аверчев**, Л.О. Бойко // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 2005. - Вип. 37. - С. 82-87.
35. **Аверчев О.В.** Просовидні хліби як резерв продовольчої та кормової бази / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 2005. - Вип. 38. - С. 23-29.
36. **Аверчев О.В.** Особливості післяжнивної культури проса в умовах недостатнього вологозабезпечення / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 2005. - Вип.41. - С.35-41.
37. **Аверчев О.В.** Розвиток і перспективи прососіяння у світі та в Україні / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 2006. - Вип. 44. - С. 31-37.
38. **Аверчев О.В.** Підвищення продуктивності та стабільності рисової сівозміни на основі її насичення круп'яними культурами / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 2006. - Вип. 46. – С. 26-32.
39. **Аверчев О.В.** Вимоги гречки й проса до водного режиму у літній культурі посушливого степу України / **О.В. Аверчев**, Л.А. Криницька // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський, 2006. – Вип. 14. – С.58-62.
40. **Аверчев О.В.** Підвищення продуктивності і стабільності рисової сівозміни на основі її насичення круп'яними культурами / **О.В. Аверчев**, Л.А. Криницька // Вісник Львівського державного аграрного університету «Агрономія». – Львів: ЛДАУ, 2006. - № 10. - С. 157-163.
41. **Аверчев О.В.** Освітня компонента стратегії соціально-економічного розвитку Херсонщини / **О.В. Аверчев,** М.М. Добрянський // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2007. - Вип. 49. - С. 130-134.
42. **Аверчев О.В.** Вплив культури проса на поліпшення агрохімічних характеристик затоплюваних ґрунтів та продуктивність рису / **О.В.Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць.-Херсон: Айлант, 2007.-Вип. 52.-С.109-115.
43. **Аверчев О.В.** Роль агрокліматичних чинників у післяжнивній культурі гречки в умовах південного степу України / **О.В. Аверчев**, В.О. Ушкаренко // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: збірник наукових праць. - Біла Церква, 2007. – Вип.46. – С.9-12.
44. **Аверчев О.В.** Ефективність вирощування проса в Херсонській області / **О.В. Аверчев** // Вісник аграрної науки Причорномор'я: науково-теоретичний фаховий журнал. – Миколаїв: МДАУ, 2008. - № 3 (46). – Т. 2. – С. 7-11.
45. **Аверчев О.В.** Агроекологічне обґрунтування культури гречки та проса в специфічних умовах рисової сівозміни (оглядова) / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2008.- Вип. 59. -С.17-23.
46. **Аверчев О.В.** Економічні аспекти виробництва гречки в Херсонській області /

О.В. Аверчев, Н.О. Аверчева // Вісник аграрної науки Причорномор'я: науково-теоретичний фаховий журнал. – Миколаїв: МДАУ, 2009. - № 1 (48). – С. 7-11.

47. **Аверчев О.В.** Економічна ефективність вирощування гречки в умовах Причорноморського степу півдня України в залежності від генотипу / **О.В. Аверчев** // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В.Докучаєва: збірник наукових праць. - Харків, 2010. - Вип. 2 (1). - С. 62-65.
48. **Аверчев О.В.** Вплив способу обробітку на фізичний стан грунту під літню сівбу проса в умовах рисової сівозміни / **О.В. Аверчев**, Н.М. Єфімова // Таврійський науковий вісник: науковий журнал. – Херсон: Айлант, 2010. - Вип. 68. – С. 29-34.
49. **Аверчев О.В.** Формування оптимального ценозу рослин проса в умовах затоплення агромеліоративного поля рисової сівозміни / **О.В. Аверчев**, Н.М. Єфімова // Таврійський науковий вісник: науковий журнал. – Херсон: Айлант, 2010. - Вип. 71. - Ч.3. – С. 61-66.
50. **Аверчев О.В.** Економічна ефективність вирощування гречки в умовах меліоративного поля рисової сівозміни / **О.В. Аверчев**, Н.О. Аверчева // Агробіологія: Збірник наукових. праць Білоцерківського національного аграрного університету. – Біла церква: БНАУ, 2011. - Вип. 5 (84). - С. 49-52.
51. **Аверчев О.В.** Аналіз виробництва і реалізації рису в умовах Причорноморського степу України / **О.В. Аверчев** // Формування ринкової економіки: збірник наукових праць [Спец. вип.: у 2 ч. Організаційно-правові форми агропромислових формувань: стан, перспективи та вплив на розвиток сільських територій]. – К.: КНЕУ, 2011. – Ч. 2. – С. 322-329.
52. **Аверчев О.В.** Ефективність виробництва і реалізації проса в Україні / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: науковий журнал. – Херсон: Айлант, 2011. - Вип. 75. - Ч.2. – С. 288-292.
53. **Аверчев О.В.** Оцінка рівня і характеру забур'янення в посівах проса за його вирощування в рисовій сівозміні / **О.В. Аверчев**, Н.М. Єфімова // Вісник Львівського національного аграрного університету «Агрономія». – Львів: ЛНАУ, 2011. - № 15 (1). – С. 210-216.
54. **Аверчев О.В.** Формування рівня собівартості проса в умовах агромеліоративного поля рисової сівозміни / **О.В. Аверчев** // Таврійський науковий вісник: науковий журнал. – Херсон: Грінь Д.С., 2012. - Вип. 78. – С. 8-11.

Статті у фахових виданнях за кордоном

1. **Awerczew A.W.** Charakteryszne cecny organizacji racjonalnego rynku gryki na poludniu Ukrainy / **A.W. Awerczew**, W.A. Uszkarienko, M.I. Guba // Przedsiebiorczosc w agrobiznesie a rozwoj terenow wiejskicn: miedzynarodowa konferencja naukowa. - Akademia rolnicza im. N. Kollataja, W. Krakowe. - Trzcinica 10-12 wrzesnia 1997. - P. 381-385.
2. **Averchev Olexandr** Economic efficiency of buckwneat growing and using water resources when growing the grain crops on irrigating soils of south Ukraine / **Olexandr Averchev**, Victor Ushkarenko // Abfallwirtschaftspolitik als aspect der regionalen entwicklung.- Szczecin, 2000.- S. 255-258.
3. Averchev Alexander **Groats market in the south of Ukraine trh s kroupami na jihu Ukrajiny** / Alexander Averchev**, Virtor Ushkarenko // Agrarian prospects XIII.- Praha, 22-23 zari 2004. - P. 931-935.**
4. **Аверчев А.В.** Современное состояние и перспективы производства проса в

Причерноморской степи Украины / **А.В. Аверчев,** О.А. Комличенко, А.Я. Полухов // Труды Азербайджанского научно-исследовательского института экономики и организации сельского хозяйства. – Баку, 2004. - №1. - С. 160-161.

5. **Аверчев А.В.** Агроэкономическая коррекция использования азотных удобрений как элемент точного земледелия в рисосеянии / **А.В. Аверчев**, Л.А. Криницкая, А.Я. Полухов // Аграрная наука Азербайджана: научно-теоретический журнал Министерства сельского хозяйства Азербайджанской республики. – Баку, 2005. - № 3-4 (208). - С. 36-39.
6. **Аверчев А.В.** Оценка физиологических и хозяйственно-ценных характеристик высокопродуктивных сортов риса / **А.В. Аверчев,** Л.А. Криницкая, В.И. Рось, А.Я. Полухов // Аграрная наука Азербайджана: научно-теоретический журнал Министерства сельского хозяйства Азербайджанской республики. - Баку, 2005. - № 3-4 (208). - С. 59-63.
7. **Аверчев А.В**. Повышение производительности и стабильности рисового севооборота на основе насыщения крупяными культурами / **А.В. Аверчев**, Н.А. Аверчева // Azerbaycan Elmi – Tedgigat Hidrotehnika ve Meliorasia Institutu Elm – Istexhsalat Birliyinin 2009-cu ile dair elmi eserler toplusu, XXX cild. – Baki, 2010. - S. 30-34.
8. **Аверчев О.В.** Формування посівів проса за різних агротехнічних заходів у рисовій сівозміні / **О.В. Аверчев**, Н.М. Єфімова // Materialy VII Miedzynarodowej naukwy-praktycznej konferencji "Europejska nauka XXI powieka – 2011" (07-15 maja 2011 roku). - Volume 18. «nauk biologicznych. Ekologia. Geografia I geologia» / Rolnictvo: Przemysl. Nauka I studia, 2011 – Str. 74-76.

Патенти, свідоцтва

1. Аверчев О.В. **Патент на корисну модель «Спосіб вирощування гречки в умовах зрошення Причорноморського степу півдня України»** / О.В. Аверчев**. - №16460; МПК А01В 79/02 (2006.01); заявник та патентовласник ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»; заявк. 01.02.2006; опубл. 15.08.2006; Бюл. №8.**
2. Аверчев О.В. **Патент на корисну модель «Спосіб вирощування проса в пожнивних посівах Причорноморського степу України в умовах зрошення»** / О.В. Аверчев**. - №18048; МПК А01В 79/02 (2006.01); заявник та патентовласник ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»; заявк. 15.05.2006; опубл. 16.10.2008; Бюл. №10.**
3. Аверчев О.В. **Патент на корисну модель «Спосіб вирощування гречки в умовах агромеліоративного поля рисової сівозміни півдня України»** / О.В. Аверчев**. - №22893; МПК А01В 79/02 (2007.01); заявник та патентовласник ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»; заявк. 29.12.2006; опубл. 25.04.2007; Бюл. №5.**
4. Аверчев О.В. **Патент на корисну модель «Спосіб раціонального використання природної вологи при вирощуванні двох врожаїв круп'яних культур з однієї площі в умовах Причорноморського степу півдня України»** / О.В. Аверчев**. - №30707; МПК А01В 79/02 (2007.01); заявник та патентовласник ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»; заявк. 31.10.2007; опубл. 11.03.2008.**
5. Аверчев О.В. **Патент на корисну модель «Спосіб інтегрованого захисту посівів**

рису від бур'янів» / О.В. Аверчев**. - №35329; МПК (2006) A01G16/00 A01G13/00; заявник та патентовласник ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»; заявк. 21.04.2008; опубл. 10.09.2008; Бюл. №17.**

6. Аверчев О.В. **Патент на корисну модель «Спосіб вирощування гречки в повторних посівах на зрошуваних землях південного степу України»** / О.В. Аверчев**. - №41222; МПК A01B 79/02 (2009.01); заявник та патентовласник ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»; заявк. 17.12.2008; опубл. 12.05.2009; Бюл. №9.**
7. Аверчев О.В. **Патент на корисну модель «Спосіб покращення ґрунтів в агромеліоративному полі рисової сівозміни»** / О.В. Аверчев**. - №61165; МПК A01B 79/2 (2009.01); заявник та патентовласник Аверчев Олександр Володимирович; заявк. 20.12.2010; опубл. 11.07.2011; Бюл. №13.**
8. Аверчев О.В. **Патент на корисну модель «Спосіб вирощування проса у післяжнивних посівах в агромеліоративному полі рисової сівозміни вирощування»** / О.В. Аверчев, **Н.М. Єфімова**. **- №74307; МПК (2012.01) A01B 79/00; заявник та патентовласник ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»; заявк. 30.03.2012; опубл. 25.10.2012; Бюл. №20.**
9. Аверчев О.В. **Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір «Гречиха на юге Украине»** / О.В. Аверчев. **- №15710; реєстрація 17.02.2006.**
10. **Ушкаренко В.О. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір «Просо – на півдні України»: монографія / В.О. Ушкаренко,** О.В. Аверчев. **- №22730; реєстрація 15.11.2007.**
11. **Ушкаренко В.О. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір «Виробничі рекомендації з технології вирощування гречки в Причорноморському степу України»: літературно-письмовий твір науково-технічного характеру / В.О. Ушкаренко,** О.В. Аверчев. **- №25249; реєстрація 06.08.2008.**
12. Аверчев О.В. **Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір «Круп'яні культури в агромеліоративному полі рисової сівозміні»: літературно-письмовий твір наукового характеру** / О.В. Аверчев. **- №27879; реєстрація 03.03.2009.**
13. Аверчев О.В. **Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір «Роль генотипу і формуванні врожаю гречки та просо»: монографія** / О.В. Аверчев. **- №34280; реєстрація 28.07.2010.**
14. Аверчев О.В. **Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір «Хвороби та шкідники гречки»: літературно-письмовий твір навчального характеру** / О.В. Аверчев. **- №42790; реєстрація 19.03.2012.**

Статті у наукових виданнях, тези конференцій, семінарів

1. **Аверчев О.В.** Вирощування гречки в проміжних посівах / **О.В. Аверчев,** В.О. Ушкаренко // Тези доповідей науково-практичної конференції «Ефективність наукових досліджень у промисловому і сільськогосподарському виробництві». – Херсон: РВВ «Колос», 1993. - Ч.2. - С. 3-5.
2. **Аверчев О.В.** Обробіток ґрунту під проміжні посіви гречки на півдні України / **О.В. Аверчев,** С.А. Герук, Н.В. Бойко // Інформаційний бюлетень ЦНТІ. - Херсон, 1994. - С. 14.
3. **Аверчев О.В.** Ефективність застосування добрив під гречку у проміжних посівах

на зрошуваних землях півдня України / **О.В. Аверчев**, Т.П. Ушкаренко // Тези доповідей конференції «Вчені-цюрупинці - народному господарству області». – Херсон: РВВ «Колос», 1994. - С. 25-26.

4. **Аверчев О.В.** Економічна ефективність вирощування гречки на зрошувальних землях Херсонської області / **О.В. Аверчев** // Інформаційний бюлетень ЦНТІ. – Херсон, 1995. - С. 9.
5. **Аверчев О.В.** Інвестиційний процес в Україні / **О.В. Аверчев,** Г.М. Карпенко // Перспектива: збірник статей та повідомлень студентських наукових конференцій ХДАУ. - Херсон: Айлант, 1999. - С. 14.
6. **Аверчев О.В.** Біоенергетична ефективність вирощування гречки в проміжних посівах при зрошенні в умовах півдня України / **О.В. Аверчев,** Л.О. Бойко // Сборник научных трудов Международной конференции, посвященной 30-летию научно-исследовательского института крупяных культур / Подільський державний аграрно-технічний університет. - Каменец-Подольский: ПДАТУ, 2002. - С. 239-241.
7. **Аверчев О.В.** Перспективи розвитку вирощування круп'яних культур на зрошуваних землях Причорноморського степу України / **О.В. Аверчев** // Міжнародна науково-практична конференція [«Проблеми степового землеробства і рослинництва та їх вирішення в реформованих сільськогосподарських підприємствах»], (Миколаїв, 1-3 грудня 2003 р.) / Миколаївський державний аграрний університет. – Миколаїв: МДАУ, 2003. – С. 36-38.
8. **Аверчев О.В.** Формування оптимального ценозу рослин проса в умовах затоплення агромеліоративного поля рисової сівозміни / **О.В. Аверчев**, Н.М. Єфімова // Матеріали доповідей міжнародної наукової конференції присвяченої 135 річчю Херсонського державного аграрного університету [«Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах»] (Херсон, 18-20 червня 2010 р.) / ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет». – Херсон: Айлант, 2010. – С. 183-188.
9. **Аверчев О.В.** Організаційно-економічні особливості розвитку рисівництва в Херсонській області / **О.В. Аверчев** // Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції [«Інтегроване управління меліорованими ландшафтами» (Херсон, 24-27 серпня 2011 р.) / ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет». - Херсон: РВВ «Колос», 2011. – С. 94-95.
10. **Аверчев О.В.** Вплив генотипу на економічну ефективність вирощування проса в умовах зрошення Півдня України / **О.В. Аверчев**, Н.О. Аверчева // матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю [«Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України»], (Тернопіль, 16-18 травня 2012 р.) – Тернопіль: Крок, 2012. – С. 233-236.
11. **Аверчев О.В.** Ресурсозберігаюча технологія вирощування гречки в проміжних посівах на Півдні України / **О.В. Аверчев** // Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів і студентів [«Пріоритети інноваційного розвитку агропромислового виробництва України: досвід, можливості, технології»], (Ніжин, 29-30 березня 2012 р.) – Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2012. – С. 76-77.
12. **Аверчев О.В.** Післяжнивні посіви проса і гречки / **О.В. Аверчев** // Агротехнічне обґрунтування вирощування озимих та ярих культур у посушливих умовах Південного Степу: науково-методичні рекомендації. – Херсон, 2012. – 44 с.

13. **Аверчев О.В.** Фактори підвищення економічної ефективності вирощування проса на півдні України в умовах зрошення / **О.В. Аверчев** // Організаційно-економічні та правові проблеми розвитку сільського господарства та сільських територій: збірник наукових доповідей і статей. Ювіл. видання / За ред. проф. Ю. Губені та проф. С. Матковського. – Львів: Вид. НВФ ТзОВ "Українські технології", 2012. - С. 313-318.
14. **Аверчев О.В.** Ефективність використання природних та виробничих ресурсів круп'яними культурами у післяжнивних посівах на півдні України / **О.В. Аверчев**, С.О. Лавренко // Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета.: збірник матеріалів 4го Міжнародного екологічного форуму (Херсон, 13-14 вересня 2012 р.). – Херсон: ХТПП, 2012. - С. 294-302.

Науково-методичні рекомендації, практикуми

1. Ушкаренко В.О. Науково-виробничі рекомендації з технології вирощування гречки в Причорноморському степу України / В.О. Ушкаренко**, О.В. Аверчев. -** Херсон: Олді плюс, 2007. - 19 с.
2. **Аверчев О.В.** Науково-методичні рекомендації з технології вирощування гречки та проса в Причорноморському степу України / **О.В. Аверчев,** П.Н. Лазер, С.А. Горбенко, Л.В. Артеменко. **-** Херсон: Олді-плюс, 2008. – 50 с.
3. **Аверчев О.В.** Науково-виробничі рекомендації з технології вирощування проса в Причорноморському степу України / **О.В. Аверчев**. - Херсон: Олді плюс, 2009. - 22с.
4. Ушкаренко В.О. Технологія вирощування продукції рослинництва (основи землеробства): Практикум до лабораторно-практичних занять для студентів економічного факультету / В.О. Ушкаренко, **О.В. Аверчев**, С.О.Лавренко, О.Л. Рудік, О.В. Свиридов. - Херсон: Олді-плюс, 2010. - 156 с.
5. **Аверчев О.В.** Науково-виробничі рекомендації з технології вирощування гречки та проса в Причорноморському степу України / **О.В. Аверчев,** Л.В. Артеменко, К.В. Лагутенко. - Херсон: Олді плюс, 2011. - 55 с.
6. **Аверчев О.В.** Рекомендації з технології вирощування гречки та проса в Причорноморському степу України / **О.В. Аверчев,** В.В. Базалій. - Херсон: Олді плюс, 2011. - 36 с.

АНОТАЦІЯ

Аверчев О.В. Агроекологічне обґрунтування адаптивних технологій вирощування круп'яних культур на півдні України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.02 – сільськогосподарські меліорації. - Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет», Херсон, 2013.

Уперше в умовах Південного Степу України теоретично обґрунтовано, методично розроблено й апробовано нові технології вирощування проса та гречки шляхом підбору кращих попередників, сортів, способів основного обробітку ґрунту, фону живлення та строків сівби в умовах дефіциту вологи в ґрунті й повітрі на фоні сприятливого температурного режиму. На відміну від існуючих, запропоновано повний цикл агротехнічних прийомів вирощування круп'яних культур в основних і проміжних посівах, де враховано генетично зумовлений потенціал рослин за різних

умов року, строків сівби та прийомів вирощування не нижче, ніж в інших регіонах України, унаслідок адаптації кореневої системи до водного дефіциту збільшенням питомої поглинаючої поверхні коріння і низьких транспіраційних коефіцієнтів. Системні дослідження з фізіології продукційного процесу проса та гречки не лише розкривають потенційні й реальні можливості генотипів, а й визначають шляхи та способи їх поліпшення з метою досягнення високих результатів і ефективності агротехнічних прийомів вирощування.

Встановлено, що за комплексом ознак (швидкість росту, потужність кореневої системи, ефективності використання природних і матеріальних ресурсів), позитивно пов'язаних із розміром асиміляційного апарату, потенціалом формування врожаю, покращеними агрофітоценотичними властивостями в різні за зволоженням роки найкращими сортами для вирощування в основних і проміжних посівах є сорт гречки Шатилівська 5 і проса Веселоподолянське 632 на фоні живлення $N_{45}P_{30}$.

Важливим напрямом розвитку сучасних агротехнологій є використання ресурсозберігаючих технологій як стратегічного параметра інтенсифікації виробництва. За відповідного методичного підходу, оцінки критеріїв і показників ефективності вирощування круп'яних культур, умови водо-, енерго- та ресурсозбереження вирощування зерна гречки та проса в післяжнивних посівах на темно-каштанових ґрунтах найкращим способом підготовки ґрунту після гороху є технологія No-till (нульовий) за внесення $N_{45}P_{30}$, що забезпечує отримання врожаю зерна гречки в межах 20-25, проса – 30-35 ц/га з коефіцієнтом водоспоживання 114 та 69 $м^3$/ц. Виконання запропонованих технологічних прийомів забезпечить приріст енергії при вирощуванні гречки в розмірі 17-18 ГДж/га та енергетичний коефіцієнт 2,00, а проса - 38-40 ГДж/га та 3,36 відповідно. З економічної точки зору сприятиме отриманню чистого прибутку в розмірі 5-6 тис. грн./га і рівня рентабельності 120-125%; при вирощуванні проса – 4-6 тис. грн./га, 120-125 грн./ц і 125-130% відповідно. За неможливості здійснити пряму сівбу раціональним є виконання полицевого обробітку ґрунту на глибину 20-22 см.

На засолених темно-каштанових ґрунтах рисової сівозміни для формування високої щільності продуктивного стеблостою за рахунок збільшення польової схожості, виживаності рослин, підвищення фотосинтетичної діяльності агроценозів і гарантованого отримання стійких урожаїв із високими технологічними якостями зерна в ресурсозберігаючій технології вирощування зерна рису та круп'яних культур економічно виправданими та водозберігаючими є прийоми вирощування гречки та проса в агромеліоративному полі за умови чизельного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см і внесення мінеральних добрив дозою $N_{45}P_{30}$ в основних і проміжних посівах.

Ключові слова: гречка, просо, попередник, мінеральні добрива, спосіб основного обробітку ґрунту, сорт, забур'яненість, урожайність, якість зерна, економічна ефективність, енергетичний баланс.

АННОТАЦИЯ

Аверчев О.В. Агроэкологическое обоснование адаптивных технологий выращивания крупяных культур на юге Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук за специальностью 06.01.02 – сельскохозяйственные мелиорации. - Государственное

высшее учебное заведение «Херсонский государственный аграрный университет», Херсон, 2013.

Ускоренное развитие зернопроизводства, в том числе и производства гречихи и проса, неразрывно связано с освоением и использованием новых высокопродуктивных сортов и ресурсосберегающих зональных технологий выращивания. Сорт должен быть технологическим, его генотип – обеспечивать высокий уровень защищенности от негативного влияния абиотических и биотических факторов среды, а технология – адаптированной к агроклиматическим районам выращивания. Низкий уровень реализации генетического потенциала сортов обусловлен отсутствием регионально адаптированных технологий, разработанных с учетом биологических особенностей выращиваемых сортов. В этой связи особенную актуальность приобретает углубленное изучение биологии культуры с целью создания условий, которые нормализуют развитие растений в экстремальных условиях среды.

В результате исследований и анализа биоклиматического потенциала юга Украины установлено, что регион обеспечен необходимым количеством тепла как в первой половине теплого периода года, так и во второй, что свидетельствует о возможности послеуборочного выращивания гречихи и проса и даже получения двух урожаев этих культур в год. Вторая половина летнего периода может обеспечить теплом средне- и даже позднеспелые сорта гречихи и у большинства случаев – проса.

Экспериментальные данные свидетельствуют, что величина урожайности гречихи имела обратную корреляционную связь со среднесуточной температурой воздуха в критический период вегетации, которая тесно связана с наступлением тепла в этот период, амплитудой суточных температур и температурой почвы. Температура почвы, в свою очередь, зависела от колебаний суточных температур.

Анализ структурных показателей исследуемых культур показал, что за количеством выполненных плодов, массой зерна и надземной массы, индексом продуктивности, как во влажные, так и сухие годы, индексом солеустойчивости, агрохимическими показателями (чувствительностью к естественному плодородию почвы и к внесению минеральных удобрений) наилучшими сортами крупяных культур, которые отвечают агроклиматическим условиям южной степи Украины, был сорт гречихи Шатиловская 5 и проса Веселоподолянское 632 при выращивании на минеральном фоне $N_{45}P_{30}$.

За разными сезонами выращивания изменение урожая зерна исследуемых культур происходило за счет лабильности морфологических признаков на 49% в весенних посевах и на 90 – в летних гречихи, у проса – на 87 и 81 соответственно.

Во влажные годы формирования урожая проса в весенних посевах происходило за счет продуктивного стеблестоя и массы 1000 семян, а в обычных и сухих – за счет продуктивного кущения и длительности вегетационного периода. Пожнивные посевы проса в сравнении с весенними были невысокими с небольшим коэффициентом кущения и более коротким вегетационным периодом. Наибольшая часть рудяка формировалась от недостатка влаги за ГТК=0,3.

Наиболее благоприятные условия для формирования урожая зерна гречихи складываются в годы из ГТК=0,8, что обеспечивает высокую окупаемость урожая зерна влагой. Весенние посевы проса достаточно эффективно используют влагу в засушливые годы из ГТК=0,3 и обеспечивают высокую окупаемость единицы влаги урожаем.

Сравнительно высокая солеустойчивость проса и толерантность гречихи к засолению обеспечиваются способностью растений регулировать жизнедеятельность путем изменения темпов роста и развития в определенные фазы вегетации. Формирование урожая обеих культур происходит за счет плавного уменьшения ассимиляционной поверхности в конце вегетации, которая имеет исключительно важное значение для налива зерна. Растения проса поддерживают жизнедеятельность за счет усиления ассимиляционных процессов, которое дает ей возможность увеличивать темпы развития во второй половине вегетации и интенсивно аккумулировать сухое вещество во время налива зерна в условиях засоленной почвы.

Наилучшие условия для образования ассимиляционной поверхности растениями гречихи и проса в условиях засоления создавались пр внесении удобрений за счет более экономного использования пластичных веществ на рост корневой системы. На засоленных участках с мелкой обработкой почвы на глубину 10-12 см большая часть корней гречихи размещалась в слое 0-20 см. Самая высокая урожайность зерна гречихи на засоленной почве формировалась при внесении дозы удобрений $N_{90}P_{60}$ на участках, где предшественником был горох и проводилась вспашка на глубину 20-22 см, а проса – после гороха и внесения удобрений дозой $N_{45}P_{30}$ и $N_{90}P_{60}$ независимо от способа основной обработки почвы.

В пожнивных посевах на темно-каштановых почвах наивысший урожай зерна гречихи и проса формировался при севе после уборки гороха на зерно, внесении минеральных удобрений дозой $N_{90}P_{60}$ и выполнении прямого посева без обработки почвы.

Разложение корневых и пожнивных остатков гречихи и проса в условиях рисового севооборота способствует повышению содержимого легкогидролизированного и нитратного азота, а также доступных форм фосфора и калия. Часть азота, которая поступает в почву с пожнивными остатками гречихи и проса, независимо от последовательности их выращивания, хорошо используется посевами риса и обеспечивает существенную окупаемость урожаем единицы действующего вещества. Использование технологии, которая обеспечивает получение двух урожаев зерна гречихи и проса, способствует уменьшению потерь азота из рисовой почвы, а за эффективностью улавливания нитратного азота лучшей комбинацией выращивания является весенняя культура проса и летняя – гречихи.

Наилучшим способом угнетения и уничтожения сорняков специфических болотных и широколиственных в рисовом севообороте являются посевы гречихи, где масса злаковых сорняков вдвое меньше, чем в посевах проса в весеннем и пожнивном посеве. Повышению конкурентоспособности растений гречихи и проса способствовали высокий уровень минерального питания и глубокая обработка почвы.

Пожнивные посевы гречихи и проса способствуют снижению уровня грунтовых вод через незначительные изменения реакции среды. При условии глубокой обработки почвы под крупяные культуры значительно улучшаются водно-физические свойства рисовой почвы, увеличивается водопроницаемость и фильтрация воды. Отмечены агротехнические приемы выращивания как в основных, так и промежуточных посевах, которые обеспечили повышение основных элементов продуктивности риса.

Отрасль рисосеяния может стать высокоприбыльной за счет введения в агромелиоративные поля гречихи и проса, которое будет способствовать повышению экономического статуса рисопосевных хозяйств (увеличение производства зерна и сопутствующих ему культур), стабилизации агрономической обстановки рисовых чеков (улучшение агрохимических и физических свойств почв, уменьшения засоренности), а также экологического состояния прилегающей территории (снижение химической нагрузки).

На основании проведенных корреляционно-регрессионных анализов были определенные коэффициенты регрессии и свободного члена и построены математические модели урожая зерна крупяных культур, использование которых в близких по агрометеорологическим условиям проведения опыта регионах и при выполнении всех агротехнических мероприятий и наличии необходимых производственных ресурсов позволяет с высокой точностью программировать продуктивность культур.

На основе проведенного экономического и энергетического анализов были определены оптимальные пути самой полной реализации генетического потенциала сортов крупяных культур, обоснованы перспективные конкурентоспособные адаптивные технологии выращивания гречихи и проса на основе определения особенностей роста, развития и формирования ими урожаю при всестороннем изучении и дифференцированном сочетании в технологическом процессе основных элементов: сорта, системы удобрения, предшественников, обработки почвы, защиты посевов от сорняков, вредителей и болезней, которые предусматривают внесение невысоких доз минеральных удобрений ($N_{45}P_{30}$).

На основании проведенных опытов впервые в условиях Южной Степи Украины теоретически обоснованно, методически разработаны и апробированы новые технологии выращивания проса и гречихи путем подбора лучших предшественников, сортов, способов основной обработки почвы, фона питания и сроков посева в условиях дефицита влаги в почве и воздухе на фоне благоприятного температурного режима. В отличие от существующих, предложен полный цикл агротехнических приемов выращивания крупяных культур в основных и промежуточных посевах, где учтен генетически предопределенный потенциал растений при разных условиях года, сроков посева и приемов выращивания не ниже, чем в других регионах Украины, в результате адаптации корневой системы к водному дефициту увеличениям удельной поглощающей поверхности корня и низких транспирационных коэффициентов. Системные исследования из физиологии продукционного процесса проса и гречихи не только раскрывают потенциальные и реальные возможности генотипов, но и определяют пути и способы их улучшения с целью достижения высоких результатов и эффективности агротехнических приемов выращивания.

Установлено, что за комплексом признаков (скорость роста, мощность корневой системы, эффективности использования природных и материальных ресурсов), положительно связанных с размером ассимиляционного аппарата, потенциалом формирования урожая, улучшившими агрофитоценотическими свойствами в разных за

увлажнением годах наилучшими сортами для выращивания в основных и промежуточных посевах является сорт гречихи Шатиливская 5 и проса Веселоподолянское 632 на фоне питания $N_{45}P_{30}$.

Важным направлением развития современных агротехнологий является использование ресурсосберегающих технологий как стратегического параметра интенсификации производства. При соответствующем методическом подходе, оценке критериев и показателей эффективности выращивания крупяных культур, условий водо-, энерго- и ресурсосохранения выращивание зерна гречихи и проса в пожнивных посевах на темно-каштановых почвах наилучшим способом подготовки почвы после гороха является технология No-till (нулевая) при внесении $N_{45}P_{30}$, которое обеспечивает получение урожая зерна гречихи в пределах 20-25, проса – 30-35 ц/га с коэффициентом водопотребления 114 и 69 $м^3$/ц. Выполнение предложенных технологических приемов обеспечит прирост энергии от выращивания гречихи в размере 17-18 ГДж/га и энергетический коэффициент 2,00, а при выращивание проса 38-40 ГДж/га и 3,36 соответственно. С экономической точки зрения будет способствовать получению чистой прибыли в размере 5-6 тыс. грн./га и уровню рентабельности 120-125%; при выращивание проса – 4-6 тыс. грн./га, 120-125 грн./ц и 125-130% соответственно. При невозможности осуществить прямой посев рациональным будет выполнение отвальной обработки почвы на глубину 20-22 см.

На засоленных темно-каштановых почвах рисового севооборота для формирования высокой плотности продуктивного стеблестоя за счет увеличения полевой всхожести, выживаемости растений, повышения фотосинтетической деятельности агроценоза и гарантированного получения стойких урожаев с высокими технологическими качествами зерна в ресурсосберегающей технологии выращивания зерна риса и крупяных культур экономически оправданными и водосохраняющим являются приемы выращивания гречихи и проса в агромелиоративном поле при условии чизельной обработки почвы на глубину 20-22 см и внесения минеральных удобрений в дозе $N_{45}P_{30}$ в основных и промежуточных посевах.

Ключевые слова: гречиха, просо, предшественник, минеральные удобрения, способ основной обработки почвы, сорт, засоренность, урожайность, качество зерна, экономическая эффективность, энергетический баланс.

SUMMARY

Averchev O. V. Agroecological substantiation of adaptive technologies of growing cereals in the south of Ukraine. – Manuscript.

Thesis for a Doctor’s degree in agricultural sciences, speciality 06.01.02 – agricultural meliorations. – State higher educational establishment «Kherson State Agrarian University». – Kherson, 2013.

For the first time in the conditions of the South Steppe of Ukraine new technologies of growing millet and buckwheat have been substantiated theoretically, worked out methodically and tested, it was done through selecting the best predecessors, varieties, methods of the main tillage, nutrition background and sowing terms in the conditions of moisture deficiency in the soil and air against the background of favorable temperature conditions. Unlike the existing methods, the given research offers a complete cycle of agrotechnical methods of growing cereals in basic and intermediate crops, considering

genetically stipulated potential of the plants in different conditions, sowing terms and growing techniques not lower than in other regions of Ukraine, as a result of the adaptation of the root system to water deficiency through the increase of the specific absorbing root surface and low transpiration coefficients. The system researches in physiology of the production process of millet and buckwheat not only reveal potential and real resources of the genotypes, but also determine the ways and methods of improving them in order to achieve high results and the efficiency of agrotechnical growing techniques.

It has been established that according to the complex of features (growth rate, root system capacity, efficiency of using natural and material resources), positively connected with the size of the assimilation apparatus, the potential of forming yields, improved agrophytocenosis features in the years different in moistening, the best varieties for growing in basic and intermediate crops are the buckwheat variety Shatylivska 5 and the millet variety Veselopodolianske 632 against the nutrition background $N_{45}P_{30}$.

The important tendency of developing modern agrotechnologies is the use of resource-saving technologies as a strategic parameter of intensifying production. With the appropriate methodical approach, the estimation of criteria and indices of the efficiency of growing cereals, the conditions of water-, energy- and resource-saving in growing buckwheat and millet in after-harvest crops on dark-chestnut soils the best method of soil preparation after peas is the technology No-till (zero) with applying $N_{45}P_{30}$, that provides buckwheat yields ranging from 20 to 25, millet yields – 30-35 centners per hectare with the water consumption coefficient of 114 and 69 m^3 per centner. The use of the suggested technological methods will provide energy increase of 17-18 Giga-Joules per hectare and energy coefficient 2,00 in growing buckwheat, and 38-40 Giga-Joules per hectare and 3,36 respectively in growing millet. From the economic point of view it will favor making a net profit of 5-6 thousand hryvnas per hectare and the level of profitability120-125%; in growing millet – 4-6 thousand hryvnas per hectare, 120-125 hryvnas per centner and 125-130% respectively. With no possibility of direct sowing tillage of 20-22 cm deep is reasonable.

On saline dark-chestnut soils of rice crop rotation for getting high density of productive crop stand due to the increase of field germination, plant survival rate, the increase of photosynthetic activity of agrocenosis and guaranteed sustainable yields with high technological grain qualities in using resource-saving technologies of growing rice and cereals, the methods of growing buckwheat and millet in the agromelioration field with chisel tillage of 20-22 cm deep and applying mineral fertilizers of the dose $N_{45}P_{30}$ in basic and intermediate crops are economically reasonable and water-saving.

Key words: buckwheat, millet, predecessor, mineral fertilizers, method of main tillage, variety, weedy, crop yield, grain quality, economic efficiency, energetic balance.

Підписано до друку «13» травня 2013 р.
Формат 60×90 $^{1}/_{16}$. Папір офсетний.
Друк різографія. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 2,0. Наклад 110 прим.

Друк здійснено з готових оригінал макетів
у видавничому центрі «Колос»
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Свідоцтво ХС №6 від 12 жовтня 2000 року.
73006, Україна, м. Херсон, вул. Р. Люксембург, 23.
Тел.: (0552)-41-44-32.