



Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 631.95:631.67(477.7)

© 2019

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ РЕСУРСООЩАДНИХ СИСТЕМ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВДЕННОМУ РЕГІОНІ

Р.А. Вожегова

доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН
Інститут зрошуваного землеробства НААН
смт Наддніпрянське, м. Херсон, 73483, Україна
e-mail: izz.ua@ukr.net

Надійшла 12.09.2019

Мета. Розробити інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які базуються на використанні інноваційних підходів із оптимізацією різних способів поливу та режимів зрошення, системи удобрення, обробітку ґрунту та захисту рослин. **Методи.** Польові, лабораторні, статистико-економічний аналіз та оцінка змін агрометеорологічних ресурсів території. **Результати.** Розглянуто структуру посівних площ і сівозмін на зрошуваних землях України для раціонального використання зрошуваних земель і запобігання негативному впливу зовнішніх чинників природного та антропогенного характеру. Показано нові ресурсозберігаючі системи удобрення сільськогосподарських культур. Розроблені в Інституті зрошуваного землеробства НААН системи зрошуваного землеробства в степових зонах дають можливість отримувати в 3 – 5 разів вищу врожайність сільськогосподарських культур порівняно з неполивними умовами. В Інституті створюються новітні сорти і гібриди з генетично зумовленою адаптивністю до умов зрошення. **Висновки.** Розроблено методологічні та методичні підходи інтегральної оцінки зрошуваних земель для їх раціонального використання, запобігання деградаційним процесам, охорони та відтворення родючості. Удосконалено ресурсоощадні технології вирощування різних за біологічними властивостями культур з дотриманням проєктних нормативних витрат, встановлених вченими Інституту зрошуваного землеробства та інших наукових установ НААН.

Ключові слова: способи поливу, режими зрошення, нормативи витрат, сівозміна, зрошувальні землі.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201910-01S>

На підставі моделювання процесів змін клімату, проведеного вченими-кліматологами Кембриджської групи з різних країн світу під егідою ФАО ООН, прогнозується подальше підвищення температури повітря у діапазоні від 2 до 6°C у період до 2100 р. [1]. Таке зростання температури та концентрації CO₂ в повітрі матиме безпосередній вплив на біосферу Землі, зокрема й на продуктивність агропромислового комплексу, врожайність і якість продукції сільськогосподарських культур. До негативних змін клімату в найближчій перспективі можна віднести підвищення температури повітря, посилення дії посух, скорочення сніжного покриву, порушення рівномірності надходження атмосферних опадів, що в комплексі призводить до активізації ерозійних процесів і деградації ґрунтів.

Підвищення посушливості клімату викликало необхідність змінити підходи до формування систем ведення землеробства, особливо в умовах Південного Степу України. За останні 45 років сума ефективних і позитивних температур за вегетаційний період у цьому регіоні зросла майже на 700°C, а це подовжило його тривалість на 12–14 днів. Варто зазначити, що продуктивність рослинницької галузі, як і сільськогосподарства загалом, значною мірою залежить від впливу кліматичних чинників [2].

Аналіз багаторічних даних погодних умов за 135-річний період свідчить про локальні кліматичні зміни на території Південного Степу України, що є відображенням глобальних змін клімату на Землі. Вони проявляються у підвищенні амплітуди коливань як температури повітря, так і кількості атмосферних опадів. Причому опади надходять у край нерівномірно, а зливи змінюються довготривалими бездошовими періодами. За останнє століття відзначено три періоди потепління, і сучасне потепління є більш помітним за попередні. Підвищення посушливості клімату зумовлює необхідність змінити підходи до формування систем землеробства, особливо в південних регіонах України, потребує відновлення й розширення зрошення як гарантії отримання високих і якісних врожаїв за умов недостатньої кількості опадів [3].

Зрошення в умовах гострого дефіциту природної вологи є одним із основних чинників

протидії негативним наслідкам глобального потепління і підвищення продуктивності рослинницької галузі. Оптимальна взаємодія зрошення з іншими складовими землеробства та комплексної механізації сприяє інтенсивному споживанню рослинами тепла, світла, поживних речовин, вологи, що дає можливість ефективно використовувати земельні ресурси й отримувати високі та сталі врожаї різних за біологічними властивостями та генетичним потенціалом культур [4].

Протягом XX ст. зрошення набуло широкого розповсюдження у світі, нині на планеті зрошується понад 345 млн га, що становить 21% від загальної площі ріллі, на якій виробляється понад 40% усієї сільськогосподарської продукції, тобто продуктивність одного зрошуваного гектара більш ніж удвічі перевищує вихід рослинницької продукції з неполивної площі. Висока ефективність штучного зволоження забезпечила продовольчу безпеку людства, оскільки стрімке зростання площ зрошуваних земель привело до істотного зменшення світового індексу цін на продовольство: з 2,2% у 1971–1980 рр. до 0,8% у 2000–2005 рр. [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні в багатьох наукових роботах досліджуються глобальні зміни клімату, які проявляються у зростанні температур повітря, зменшенні його відносної вологості, зниженні кількості та порушенні рівномірності надходження атмосферних опадів, зростанні дефіциту якісної поливної води. Дослідники шукають нові методологічні підходи до організації штучного зволоження як на регіональному, так і на мікролокальному рівнях [6].

У багатьох країнах світу в невеликих фермерських господарствах не вистачає коштів, часу, енергії або води, оскільки існуючі технології зрошення є надзвичайно ресурсомісткими. Обробіток ґрунту, внесення добрив, сіяння, догляд за посівами, збирання врожаю потребують великих витрат трудових ресурсів і часу, дизельні насоси потребують палива, електричні — під'єднання до мереж та електроенергії. Іноді поливна вода не потрапляє в прикореневу зону рослин, а наприклад, випаровується у повітря (при поливах дощуванням), стікає за межі полів (при поливах поверхневим способом), переміщується

у глибокій прошарки ґрунту й стає недоступною (поливи затопленням) [7].

Інтенсивні технології вирощування потребують значних ресурсів для оптимальних рівнів урожайності сільськогосподарських культур. Тому велике наукове й практичне значення має застосування інноваційних підходів до формування систем землеробства на зрошуваних землях, які ґрунтуються на принципах водо- й ресурсоощадження, нормування витрат поливної води, добрив, пестицидів і біопрепаратів, урахувають розташування кореневої системи культур, використання альтернативних джерел енергії тощо [8].

У всьому світі на сільське господарство припадає близько 70% споживання води і 30% споживання енергії. Тому стратегічними є питання зниження витрат як поливної води, так і енергії під час проведення поливів. Розуміючи, що багатьох сільгосптоваровиробників обмежено у ресурсному забезпеченні, вчені аграрної науки повинні запропонувати комплекс заходів з економії та мінімізації витрат води, енергії, праці та коштів через розробку і відпрацювання новітніх технологій, існуючих на врахуванні витрат цих 4-х ресурсів, які можуть мати велике значення та підвищити економічну ефективність зрошувального землеробства [9].

Мета досліджень — розробити інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які базуються на використанні інноваційних підходів із оптимізацією різних способів поливу та режимів зрошення, системи удобрення, обробітку ґрунту та захисту рослин.

Методи. У роботі використано польові, лабораторні методи, статистико-економічний аналіз та проаналізовано зміни агрометеорологічних ресурсів території.

Результати досліджень. При вирощуванні на півдні України застосовують переважно два способи вегетаційних поливів — дощуванням і по борознах. Дощування — за допомогою дощувальних машин ДДА-100 МА, Фрегат, ДДН-45, Кубань, Valmont та ін. У перспективі для зрошення використовуватимуться комбіновані способи вегетаційних поливів (наприклад, краплинний та аерозольний — при поєднанні найбільш економічно вигідні й екологічно безпечні). По борознах — простий і здебільшого дешевший, однак більш трудомісткий спосіб

поливу, який потребує особливо добре спланованої поверхні поля. Застосовувати його можна лише при глибокому заляганні ґрунтових вод (не менше 2 м). Поливні борозни нарізають при останньому міжрядному обробітку, тимчасові зрошувані та вивідні борозни — за допомогою канавокопачів КЗУ-0,3, КОР-500 тощо. Чим краще спланована (вирівняна) поверхня поля, тим більшою може бути довжина поливних борозен і тим вищою буде продуктивність праці на поливі. Якщо поле має оптимальний похил (0,004–0,012) і добре сплановане, довжину поливних борозен можна планувати до 200 м і більше, а на полях з меншим похилом слід застосовувати борозни довжиною до 50–100 м [2].

За роботами вітчизняних і закордонних учених було встановлено, що в умовах зрошення кожна сільськогосподарська культура, а також певні сорти та гібриди мають біологічну реакцію на окремі елементи технологій вирощування, зокрема зрошення, фон мінерального живлення, густоту стояння рослин, систему обробітку ґрунту тощо. Тому слід використовувати високопродуктивні сорти й гібриди інтенсивного типу, здатні забезпечувати максимальний прояв і розкриття потенційних генетично зумовлених показників продуктивності рослин за умов зрошення, зокрема краплинного та мікрозрошення, підвищеного фону мінерального живлення, застосування систем інтегрованого захисту рослин і диференційованого обробітку ґрунту [1].

Краплинне зрошення у 2–3 рази зменшує витрати поливної води на одиницю посівної площі, підвищує врожайність і покращує якість рослинницької продукції. Але найголовнішою перевагою цього способу штучного зволоження є економія ресурсів і підвищення їх окупності на одиницю приросту врожаю. Краплинне зрошення завдяки його багатьом перевагам було вперше використано вже понад 100 років тому, але і сьогодні воно потребує удосконалення та підвищення ресурсоощадного спрямування. Система точного землеробства, до якої відноситься використання мікрозрошення (зокрема, й краплинного зрошення) — інноваційна технологія, що істотно відрізняється від інших технологій зрошення сільськогосподарських рослин. Її використання дає можливість за мінімуму витрат отримувати максимальний урожай

цибулі ріпчастої. Доцільно на зрошенні разом із застосуванням добрив додавати біопрепарати з метою оптимізації процесів росту і розвитку рослин, підвищення їх стійкості до умов навколишнього середовища. Тому ресурсоощадні технології штучного зволоження треба адаптувати до унікальних особливостей кожного господарства та регіону [10].

Краплинне зрошення дає можливість одержувати дружні сходи та рівномірно розподіляти мінеральне живлення у кореневмісному шарі. Розподіл поливних норм за днями вирощування цибулі ріпчастої при краплинному зрошенні виглядає так: 1–30 день — 20–25 м³/га; 31–50 день — 25–30 м³/га; 51–100 день — 35–45 м³/га [8].

На відміну від дощування краплинне зрошення ґрунту ґрунтується на надходженні води в прикореневу зону рослин. При цьому кількість і періодичність подачі води регулюється відповідно до потреб. Вода надходить до кожної рослини рівномірно. Незрошені ділянки міжрядь дають можливість працювати в полі при обробці ґрунту, зборі врожаю. За краплинного зрошення коренева система розвивається краще, ніж при іншому типі зрошення, причому зволоження коренів відбувається густіше. Краплинне зрошення є найбільш ефективною системою для живлення рослин. Поживні речовини поглинаються інтенсивніше у результаті більш розвинутої кореневої системи, повного зволоження, утворення нових коренів і за рахунок хорошої аерації ґрунту [1].

Використання систем краплинного зрошення одночасно з подачею розчину добрив (так звана «фертигація») дає можливість постійно підтримувати вологість ґрунту в оптимальному співвідношенні у системі «вода — повітря», що сприяє більш високому коефіцієнту засвоєння добрив рослинами. У разі використання систем краплинного зрошення здійснюється точне дозування усіх елементів, які знаходяться в розчині, зокрема можна контролювати поживний режим ґрунту, проводити моделювання витрат добрив і встановлювати їх кількість на запланований рівень урожаю. Крім того, така система дає можливість вносити збалансовану кількість азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення з урахуванням фаз росту й сезонних потреб рослин. Унесення добрив через краплинні

системи підвищує коефіцієнт їх застосування у середньому на 25–30%, знижує загальне використання добрив на 15–35%. Фертигація на відміну від звичайного краплинного поливу дає змогу не тільки ефективно використовувати добрива, а й запобігати забрудненню ґрунтових вод, не створює умов вторинного засолення ґрунту, має вагомі еколого-економічні переваги.

Перспективними для розв'язання проблем зрошуваного землеробства щодо ресурсозбереження та підвищення економічної ефективності є застосування мікрозрошення і насосів із живленням від сонячних батарей, що має значні агротехнічні, економічні та екологічні переваги (рис. 1).

Для оптимізації зрошення, а також зменшення витрат поливної води та енергетичних ресурсів потрібно розробляти і впроваджувати інноваційні максимально спрощені системи штучного зволоження низької вартості. Важливо враховувати локальні умови зрошення й площі поливу для виготовлення насосів.

За останні роки широкого розповсюдження набули насоси з потужністю 40–200 Вт, які використовують для зрошення невеликих полів із площею від 1000 до 5000 м². За таких умов для живлення насосів можна застосовувати сонячні батареї і компенсувати витрати на зрошення за один–два сезони [11, 12].

Вирощування сільськогосподарських культур пов'язане із взаємодією багатьох факторів, впливом природних та антропогенних умов. На рівні кожного господарства з метою підвищення екологічності агротехнічних і меліоративних заходів і способів ведення сільського господарства слід оцінювати їх вплив на ґрунти та агроєкосистеми. На півдні України найбільш дієвим заходом для покращення водного режиму ґрунту є штучне зволоження, яке дає змогу істотно підвищити продуктивність сільського господарства. Завдяки багаторічним польовим дослідженням Інституту зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України та інших наукових установ доведено, що за рахунок штучного зволоження є можливість створювати сприятливі умови для реалізації потенційних можливостей сортів і гібридів, а також забезпечити істотне зростання виробництва валової продукції рослинництва з одиниці посівної площі.

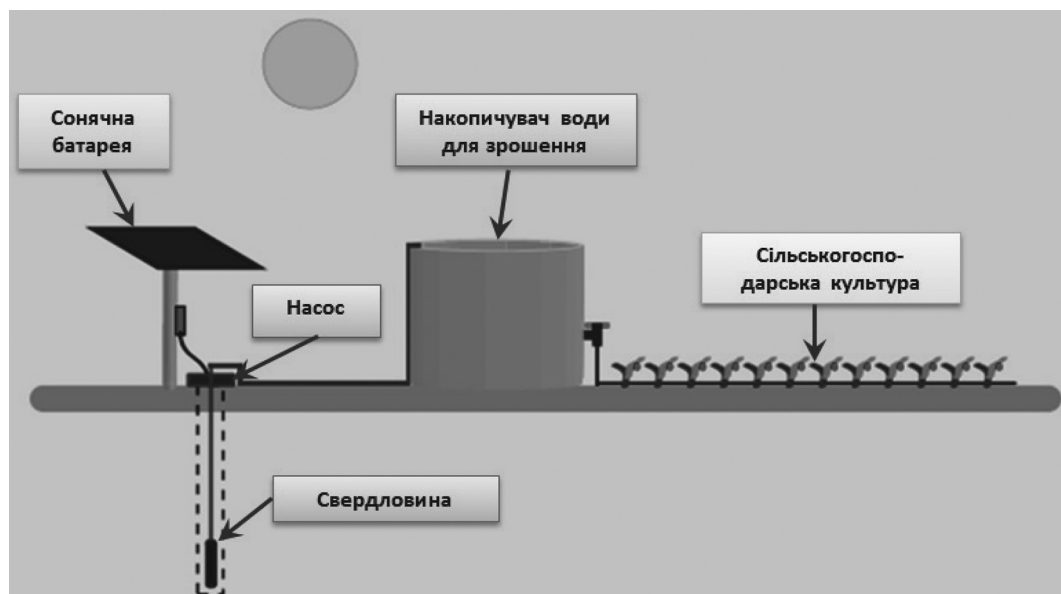


Рис. 1. Схема функціонування ресурсоощадної системи зрошення з використанням сонячної енергії [11]

Підвищення ефективності наукових досліджень і конкурентоспроможності наукових розробок у галузі зрошувального землеробства в південному регіоні України є вагомим важелем стабілізації виробництва аграрної продукції в умовах посушливого клімату та одним із пріоритетних напрямів державної політики. В Інституті зрошувального землеробства НААН були розроблені та постійно вдосконалюються системи зрошувального землеробства в степових зонах, які дають можливість отримувати в 3–5 разів вищу врожайність сільськогосподарських культур порівняно з неpolивними умовами. Режими зрошення орієнтовані на біологічні та генетичні особливості сучасних сортів і гібридів та дають можливість економити 15–40% поливної води фактично без втрат урожаю.

Теоретичні розробки з оптимізації ґрунтових процесів на зрошуваних землях обґрунтовують наукові основи раціонального та екологічно-безпечного застосування добрив і меліорантів. Широкого розповсюдження набула нова ресурсозберігаюча система удобрення сільськогосподарських культур, яка щорічно впроваджувалася у районах Херсонської, Миколаївської, Дніпропетровської обл. на площі 50 тис. га і забезпечила

зниження витрат мінеральних добрив на 24–72% порівняно з прийнятими нормами. Розробки Інституту увійшли до «Перспективного плану збереження і підвищення родючості ґрунтів Херсонської області».

Впровадження розробленої Інститутом зрошувального землеробства НААН «Методики визначення окупності поливної води та відшкодування витрат на її подачу» дасть можливість підвищити ефективність водогосподарського комплексу і зрошувального землеробства південного регіону загалом, більш раціонально розподіляти кошти.

Розробки Інституту становлять науково-технічну базу ведення землеробства на зрошуваних землях у південному регіоні. У сівозмінах із короткою ротацією широкого поширення в регіоні набула розроблена система ґрунтозахисного енергозберігаючого обробітку ґрунту, яка забезпечує економію паливно-мастильних матеріалів (на 20%) зі зниженням енергоємності процесу (на 40%).

Удосконалені в Інституті технології вирощування сільськогосподарських культур упроваджуються на зрошуваних землях у Херсонській, Миколаївській, Одеській та Дніпропетровській областях на площі (тис. га): пшениця озима — 150, соя — 35, овочеві

культури — 25. Водозберігаючі режими зрошення сільськогосподарських культур, що забезпечують економію поливної води, енергоресурсів й отримання 4,5–5,5 млн грн чистого прибутку, використовуються у господарствах Херсонської, Миколаївської, Дніпропетровської, Запорізької обл. на площі 300 тис. га.

У польових дослідах Інституту зрошуваного землеробства встановлено, що завдяки кращим показникам щільності складення, пористості та водопроникності запаси вологи на час відновлення весняної вегетації озимих і появи сходів ярих культур за різноглибинних систем полицевого і безполицевого обробітків були на 3,5–7% вищими, ніж за мілкого одноглибинного. Витрати води на формування однієї тонни продукції у всіх сівозмін найбільш низькими були за різноглибинної оранки: коливалися від 723 м³/т у сівозміні з 75%-м насиченням зерновими до 973 м³/т при зменшенні питомої ваги зернових культур до 50% та до 1100 м³/т — до 25%. Подібна закономірність спостерігається і за систем різноглибинного та одноглибинного мілкого безполицевого обробітку зі зменшенням відповідно на 5–10% та 50–60%.

Більш сприятливі умови для накопичення поживних речовин у шарі ґрунту 0–40 см

створювалися на початку весняної вегетації сільськогосподарських культур у сівозміні з 75%-м насиченням зерновими культурами і на фоні різноглибинного основного обробітку з обертанням скиби.

Заміна оранки на безполицевий глибокий основний обробіток приводила до зниження вмісту нітратів, рухомого фосфору та обмінного калію відповідно на 10; 17 та 8%, а при застосуванні мілкого безполицевого розпушування ці показники були нижчими відповідно на 27; 23; та 13%. Подібна закономірність була і у сівозмінах №1 з 25%-м та №2 з 50%-м насиченням зерновими культурами. Водночас показники вмісту поживних речовин були істотно нижчими.

Найвищу врожайність культур і продуктивність сівозмін забезпечила сівозміна №3 з 75%-м насиченням зерновими і 25% — технічними культурами за різноглибинного обробітку з обертанням скиби, де її показники становили 10,3 т/га, з прибутком 37,9 тис. грн і рівнем рентабельності 187% (рис. 2).

Водночас за одноглибинної мілкої системи обробітку рівень рентабельності знизився до 103%. У першій і другій сівозмінах прибуток і рівень рентабельності були істотно нижчими. Закономірність щодо способів і глибини основного обробітку збереглася.

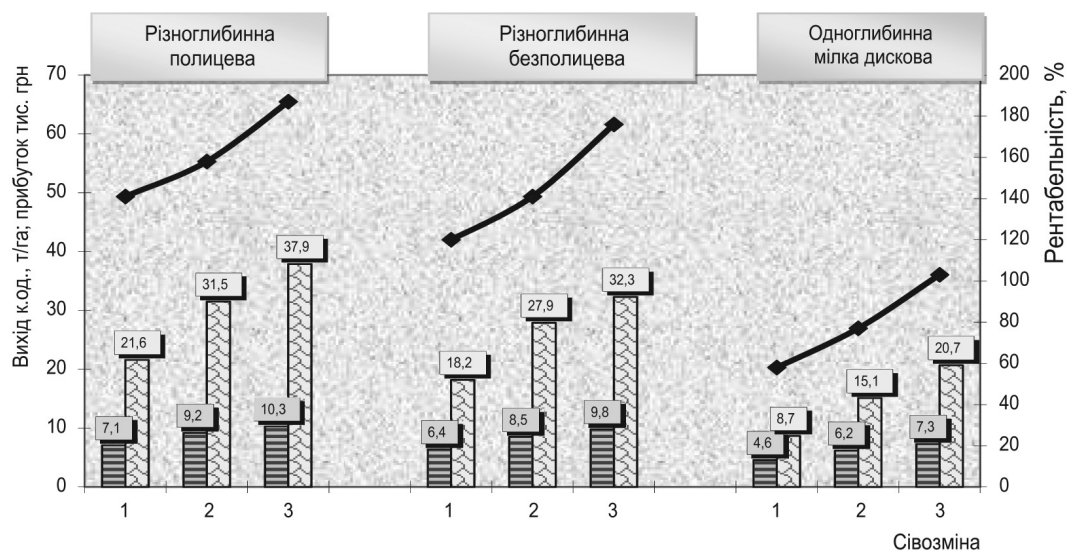


Рис. 2. Показники продуктивності та економічної ефективності функціонування сівозмін за різних систем обробітку ґрунту: ■ — вихід кормових одиниць, т/га; ▨ — прибуток, тис. грн.; ◆ — рентабельність, %

У польових дослідках за напрямом оптимізації технології вирощування нових гібридів кукурудзи різних груп ФАО за різних способів поливу та якості поливної води визначено рівень мінералізації, іонно-сольовий склад зрошувальної води та зроблено її іригаційну оцінку згідно з ДСТУ-2730-2015. Отримано базову інформацію щодо економічної ефективності комплексної дії нових гібридів кукурудзи, різних способів поливу в умовах Інгулецької та Каховської зрошувальних систем.

З'ясовано, що при поливі водою II класу з Інгулецької зрошувальної системи врожайність гібридів кукурудзи знижувалася на 5–10% порівняно з результатами досліджень, отриманих на Каховському зрошувальному масиві (таблиця).

При дощуванні найвищу врожайність зерна на рівні 14,1–18,8 т/га формували гібриди з ФАО 380–430 Азов і Арабат, а за краплинного зрошення абсолютну перевагу мав гібрид Арабат, урожайність зерна якого підвищилася до 18,7–19,0 т/га.

Одним із основних чинників інтенсифікації виробництва продукції у зрошуваному землеробстві є селекційні розробки. В Інституті зрошуваного землеробства створюються новітні сорти і гібриди з генетично зумовленою адаптивністю до умов зрошення. Створено понад 70 сортів і гібридів пшениці озимої, сої,

кукурудзи, люцерни, томатів і інших культур.

Сорти пшениці озимої мають потенціал урожайності 8–11 т/га зерна та високу адаптивну здатність. Нові сорти люцерни поєднують високі потенціали кормової, насіннєвої та азотфіксуючої продуктивності з широкими адаптаційними властивостями до біотичних й абіотичних умов довкілля, здатні накопичувати у ґрунті до 2,7 ц/га біологічного азоту. Створено високопродуктивні сорти сої різних груп стиглості з рівнем урожайності 3,7–5,6 т/га насіння, високим вмістом білка — 39–42% та жиру — 20–23%. Нові сорти і гібриди, окрім цього, більш стійкі до хвороб і вилягання.

Новими напрямками розвитку сільського господарства є упровадження систем органічного землеробства, технологій вирощування нетрадиційних (так званих «нішевих») і посухостійких сільськогосподарських культур з їх адаптацією до регіональних природно-кліматичних умов. Новою культурою, яку досліджують вчені Інституту, є багаторічна овочева рослина — спаржа (аспарагус). Цей овоч, особливо його молоді пагони, дуже цінуються гурманами усього світу і є однією з найсмачніших овочевих культур. В Інституті створено унікальний і єдиний в Україні сорт буркуна білого Південний, який має високу кормову й насіннєву продуктивність,

Урожайність зерна гібридів кукурудзи за різних способів поливу та режиму зрошення, т/га (середнє за 2016–2018 рр.)

№	Гібрид	ФАО	Полив дощуванням ДДА 100МА, Інгулецький зрошувальний масив, передполивна вологість 80% НВ	Полив краплинним зрошенням, Інгулецький зрошувальний масив, передполивна вологість 85% НВ	Полив краплинним зрошенням, Каховський зрошувальний масив, передполивна вологість 85% НВ	Полив дощуванням Зематік, Каховський зрошувальний масив, передполивна вологість 80% НВ
1	ДН Пивиха	190	9,75	10,10	10,76	10,57
2	Оберіг	190	10,61	11,00	12,10	11,54
3	Хотин	250	12,61	12,29	13,41	13,97
4	Галатея	250	12,21	11,91	13,46	12,71
5	Корунд	280	12,38	12,64	12,54	12,42
6	Росток	300	12,93	14,81	15,65	12,85
7	Збруч	350	12,77	14,87	15,20	12,81
8	Візир	350	10,61	11,43	11,72	11,48
9	Каховський	350	11,23	13,72	13,28	11,37
10	Азов	380	14,09	14,25	15,34	14,57
11	Рава	420	14,65	15,81	16,27	14,38
12	Арабат	430	14,30	18,71	18,95	14,83
НІР ₀₅			0,37	0,56	0,42	0,44

підвищену посухостійкість, високі фітомеліоративні властивості, стійкість до пошкодження шкідниками і збудниками хвороб. Також розпочато польові досліді з вирощування шафрану посівного, який має великі перспективи для упровадження на зрошуваних землях півдня України.

Ефективність агротехнологій на зрошуваних землях, розроблених ученими Інституту зрошуваного землеробства НААН, підтверджена їх масштабним упровадженням. На півдні України розроблену систему обробітку ґрунту застосовують на площі 200–215 тис. га.

Ресурсозберігаючу систему удобрення сільськогосподарських культур із використанням оптимальних параметрів умісту елементів живлення у ґрунті впроваджено на площі 57,5 тис. га. При цьому економія ресурсів у середньому становила 150 грн/га. У Херсонській обл. впроваджується технологія вирощування томатів із застосуванням у технологічному процесі сортів власної селекції. Вона забезпечила максимальну врожайність 115 т/га плодів, з умістом сухих речовин у плодах до 7%. Обсяг упровадження — 1600–2500 га з перспективою розширення до 10 тис. га.

Висновки

За умов змін клімату в зрошуваному землеробстві України потрібно використовувати інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які ґрунтуються на інноваційних засадах із оптимізацією різних способів поливу та режимів зрошення, системи удобрення, обробітку ґрунту та захисту рослин. Запропоновано структуру посівних площ і сівозмін на зрошуваних землях України для раціонального використання зрошуваних земель і запобігання негативному впливу зовнішніх чинників природного та антропогенного характеру.

Розроблено методологічні та методичні підходи до інтегральної оцінки зрошуваних земель для їх раціонального використання, запобігання розвитку деградаційних процесів, охорони та відтворення родючості. Удосконалено ресурсоощадні технології вирощування різних за біологічними

властивостями культур із дотриманням проектних нормативних витрат, які встановлені вченими Інституту зрошуваного землеробства та інших наукових установ НААН. Для наукового обґрунтування найважливішими на найближчу перспективу будуть питання зменшення усіх видів ресурсних витрат на зрошення та інші елементи агротехнологій в умовах глобальних змін клімату. Для цього треба відпрацювати нові наукові підходи щодо: застосування інноваційних технологій краплинного зрошення на засадах мінімізації витрат води, енергії, праці та коштів; нормування поливної води, добрив, пестицидів і біопрепаратів; врахування розташування кореневої системи культур для визначення оптимальних поливних норм; використання сонячної енергії для альтернативних джерел енергії тощо.

Вожегова Р.А.

Інститут орошаемого земледелия НААН, пгт
Надднепрянское, г. Херсон, 73483, Украина;
e-mail: izz.ua@ukr.net

Научно-практические аспекты формирования ресурсосберегающих систем орошаемого земледелия в южном регионе

Цель. Разработать интенсивные технологии выращивания сельскохозяйственных культур, основанные на использовании инновационных подходов с оптимизацией различных способов полива и режимов орошения, системы удобрения, обработки почвы и защиты растений. **Методы.** Полевые, лабораторные, статистико-экономический анализ и оценка изменений агрометеорологических

ресурсов территории. **Результаты.** Рассмотрена структура посевных площадей и севооборотов на орошаемых землях Украины для рационального использования орошаемых земель и предотвращения негативного воздействия внешних факторов природного и антропогенного характера. Показаны новые ресурсосберегающие системы удобрения сельскохозяйственных культур. Разработанные в Институте орошаемого земледелия НААН системы орошаемого земледелия в степных зонах дают возможность получать в 3–5 раз выше урожайность сельскохозяйственных культур по сравнению с неполивными условиями. В Институте создаются новые сорта и гибриды с генетически обусловленной адаптивностью к условиям орошения. **Выводы.** Разработаны методологические

и методические подходы интегральной оценки орошаемых земель для их рационального использования, предотвращения развития деградационных процессов, охраны и воспроизводства плодородия. Усовершенствованы ресурсосберегающие технологии выращивания различных по биологическим свойствам культур с соблюдением проектных нормативных затрат, установленных учеными Института орошаемого земледелия и других научных учреждений НААН.

Ключевые слова: способы полива, режимы орошения, нормативы расходов, севооборот, орошаемые земли.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201910-01S>

Vozhegova R.

Institute of Irrigated Agriculture of NAAS, sett. Naddnyprianske, Kherson, 73483, Ukraine; e-mail: izz.ua@ukr.net

Scientific and practical aspects of the formation of the resource saving irrigation farming systems in the southern region

The purpose. To develop intensive technologies for growing crops based on the use of innovative approaches with optimization of various irrigation methods and irrigation regimes, fertilizer systems, tillage and plant protection. **Methods.** Field, laboratory,

statistical and economic analysis and assessment of changes in the agrometeorological resources of the territory. **Results.** The structure of cultivated areas and crop rotation on the irrigated lands of Ukraine is considered for the rational use of irrigated lands and to prevent the negative impact of external factors of a natural and anthropogenic nature. New resource-saving crop fertilizer systems are shown. New resource-saving crop fertilizer systems are shown. Irrigation systems developed in the Institute of Irrigated Agriculture of NAAS of the steppe zones make it possible to obtain 3-5 times higher crop yields compared to non-irrigated conditions. The Institute creates new varieties and hybrids with genetically determined adaptability to the irrigation conditions. **Conclusions.** Methodological and methodological approaches have been developed for the integrated assessment of irrigated lands for their rational use, preventing the development of degradation processes, and protecting and reproducing fertility. Resource-saving technologies for growing crops of various biological properties have been improved in compliance with the project normative costs established by scientists of the Institute of Irrigated Agriculture and other scientific institutions of the NAAS.

Key words: irrigation methods, irrigation regimes, expenditure standards, crop rotation, irrigated land.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201910-01S>

Бібліографія

1. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель. За наук. ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, В.А. Сташук. Київ: Аграрна наука, 2009. 624 с.
2. Сніговий В.С. Проблеми землеробства й ефективність сучасного виробництва. *Таврійський науковий вісник*. 2003. Вип. 27. С. 29–33.
3. Бабич А.О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. Київ: Аграрна наука, 1996. 133 с.
4. Силва Ж.Г., Нвазе К.Ф., Казин Э. Достижение нулевого голода. Критическая роль инвестиций в социальную защиту и сельское хозяйство. ФАО ООН. Рим, 2016. С. 12–14.
5. Gathala M.K., Timsina J., Islam Md. S. Conservation agriculture based tillage and crop establishment options can maintain farmers' yields and increase profits in South Asia's rice-maize systems. *Evidence from Bangladesh. Field Crops Research*. 2014. P. 85–98. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2014.12.003>
6. Asfaw S., Maggio G. Gender integration into climate-smart agriculture. Tools for data collection and analysis for policy and research. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome, 2016. 20 p.
7. McCarthy N. Understanding agricultural households' adaptation to climate change and implications for mitigation: land management and investment options. *Integrated Surveys on Agriculture*. Washington D.C., USA: LEAD Analytics Inc. 2011. P. 42–47.
8. Снеговой В.С., Гаврилица А.О. Орошение: от древнего искусства до современной науки. Кишинев: Штиинца, 1989. 135 с.
9. Неміс І.Т. Зміна клімату в зоні зрошення. *Зрошуване землеробство*. 1994. Вип. 39. С. 7–12.
10. Сніговий В.С., Жуйков Г.Є., Димов О.М. Економічні важелі еколого-безпечного ведення землеробства на зрошуваних землях Південного Степу. *Агроекологічний журнал*. Київ, 2003. С. 32–37.
11. Fischer R.A., Byerlee D., Edmeades G.O. Crop yields and global food security: Will yield increase continue to feed the world? *Australian Centre for International Agricultural Research*. 2014. № 158. P. 52–59. <https://doi.org/10.1007/s12571-014-0392-y>
12. Resource-smart technology. Bridging the design gap between the developed and developing worlds. URL: <https://www.ideglobal.org/story/resource-smart-technology#> (дата звернення 12.01.2019).