

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПОПЕРЕДНИКІВ ДЛЯ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНАХ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

*На підставі багаторічних досліджень вивчені особливості вологозабезпеченості і формування врожайності зернових культур при вирощуванні їх в умовах Південного Степу України в короткоротаційних сівозмінах.*

**Ключові слова:** зернові культури, продуктивна волога, врожайність, попередник, добрива, сівозмінна короткої ротації.

*На основании многолетних исследований изучены особенности влагообеспеченности и формирования урожайности зерновых культур при выращивании их в условиях Южной Степи Украины в короткоротационных севооборотах.*

**Ключевые слова:** зерновые культуры, продуктивная влага, урожайность, предшественник, удобрения, севооборот короткой ротации.

*These recommendations are based on long-term studies by above mentioned author. Features of moisture available and productivity formation of grains are studied at cultivation in condition of Southern Steppe of Ukraine in short-term crop rotation.*

**Key words:** grains, productivity moisture, productivity, predecessor, fertilizers, short-term crop rotation.

**Вступ.** Степова зона – це найважливіший регіон виробництва зерна озимих зернових культур у державі. За врожайністю та збором продовольчого зерна озима пшениця посідає перше місце серед зернових культур. Однак зернове господарство степового регіону розвивається в умовах посухи, що часто повторюється, тому характеризується великими коливаннями урожайності зерна за роками. Складність та непередбаченість погодних умов у період вегетації, кліматичні аномалії, наявність інших несприятливих факторів середовища утруднюють одержання високого і стабільного врожаю зерна.

На жаль, останнім часом, у зв'язку з розвитком ринкових відносин на селі, стало типовим явище нехтування сівозмінами і вирощування сільськогосподарських культур із грубим порушенням законів їхнього чергування або навіть у беззмінних посівах. У таких умовах ми рекомендуємо впроваджувати сівозмінні короткої ротації. Принципи побудови таких сівозмін ґрунтуються на загальноприйнятих законах землеробства, але мають деякі особливості в організації структурних елементів і способів упровадження. Тому досить актуальним зараз є питання розробки таких сівозмін, а також з'ясування оптимального насичення в них зернових, технічних культур та пару, що забезпечило би не тільки високу їх продуктивність, економічний прибуток, але й збереження та навіть відтворення ґрунтової родючості. Миколаївська

ДСДС ІЗЗ НААНУ є однією з перших установ, де почали розробляти й впроваджувати сівозміни для наново створених сільськогосподарських підприємств, у тому числі для фермерських господарств з урахуванням їх специфіки, зокрема сівозміни короткої ротації в умовах богарного землеробства [1].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Згадане вище питання багато в чому пов'язане із біологічними особливостями зернових культур як попередників. За даними М. І. Сидорова та ін. [2], унаслідок низького вмісту азоту в післяжнивних рештках відбувається накопичення у ґрунті негуміфікованих залишків із високим співвідношенням вуглецю та азоту. Тому беззмінне вирощування зернових культур та надмірне насичення ними сівозмін призводить до зниження родючості ґрунту та врожайності.

За даними ряду авторів, у беззмінних посівах зернових культур вищі втрати гумусу, особливо легкорозчинної його частини. Знижується вміст нітратного азоту, нітрифікаційної здатності ґрунту, відбувається накопичення токсичних форм мікроорганізмів, пригнічується розвиток грибів та актиноміцетів [2; 3].

На думку С. А. Вороб'єва [4], оптимальне та гранично допустиме насичення сівозмін зерновими культурами можливо за бездефіцитного балансу гумусу, наявності чорних парів та внесення органічних і мінеральних добрив.

Вирощування озимих зернових на добре оброблених чистих парах є найбільш ефективним і цілком перевіреним, що не потребує особливих капітальних вкладень, легкодоступним усім господарствам способом отримання стабільних урожаїв зерна. Цей факт був установлений ще у 20-ті роки минулого століття і підтверджується в наш час. Головна агротехнічна перевага чистих парів у тому, що, на відміну від непарових попередників, у них накопичується за рахунок осінньо-зимових опадів до сівби озимих більша кількість продуктивної вологи для своєчасної появи і нормального розвитку сходів з осені. Таким чином, для озимих хлібів складаються умови, при яких вони використовують осінньо-зимові опади двох сільськогосподарських років: у парування та у весняно-літню вегетацію, що забезпечує формування найбільших та стабільних урожаїв зерна. У гостропосушливі роки за нестачі або відсутності опадів за вегетацію озимі культури розвиваються за рахунок глибинних запасів ґрунтової вологи, що накопичилася при паруванні. За кількістю продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту зайнятий пар стосовно чорного оцінюється в 75 %, горох – 66 %, кукурудза на силос – 58 %, багаторічні трави – 50 %, повторний посів – 33 %, соняшник – 8 % [5; 6].

Але серед фермерів регіону розповсюджена думка про те, що утримання чорних парів у сівозмінах є економічно недоцільним, оскільки на таких площах не виробляється продукція. Наявність таких площ виправдовують обмеженими можливостями використання усієї орної землі під посіви. Таке ставлення до парів часто призводить до занедбання земель і фактичне перетворення парових площ на перелоги, що не відповідає вимогам сучасних систем землеробства.

**Матеріал і методика досліджень.** З метою оцінки ролі чорного пару, встановлення його значення в сівозмінах короткої ротації на землях Миколаївської ДСДС в умовах довготривалого стаціонарного досліду (рік закладки – 1973) з 1995 до 2010 рр. (I та II ротація короткоротаційних сівозмін) вивчали п'ятипільні сівозміни (з різним чергуванням культур і питомою вагою зернових, олійних культур і чорного пару). ґрунт дослідних ділянок – чорнозем південний малогумусний пілувато-важкосуглинковий на карбонатному лесі. Наявність гумусу в орному шарі ґрунту

в середньому – 2,8 % (за Тюрніним), нітратного азоту – 30,0 (за Кравковим), рухомого фосфору – 129 (за Чириковим), обмінного калію – 248 мг на 1 кг ґрунту (за Чириковим). Розмір посівної ділянки 80 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>. Повторність триразова. У досліді висівали районовані сорти та гібриди сільськогосподарських культур. Агротехніка – загальноприйнята для Південного Степу України, фон живлення – неудобрений та N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>.

Особливістю клімату є різка континентальність із частими суховіями влітку. Зима тепла, безсніжна, літо – жарке. Середньорічна температура повітря складає 8-10 °С, найтеплішого місяця липня – +21-23 °С, а найхолоднішого січня – -3-5 °С. Суми позитивних температур вище 10 °С досягають 3200-3400 °С. Середня багаторічна тривалість безморозного періоду – 195-205 днів. Середньорічна кількість опадів складає 410 мм, у тому числі за вегетаційний період 270 мм. Зазначені ґрунтово-кліматичні ресурси є визначальними для розвитку спеціалізації господарств у напрямку вирощування зернових продовольчих (озима пшениця), зернофуражних (ячмінь, кукурудза, сорго) і технічних культур (соняшник).

**Результати досліджень.** Наші дослідження показали, що в сівозмінах короткої ротації значення парів підвищується, завдяки їм забезпечуються гарантовані валові збори зерна озимої пшениці – головної зернової культури Степу України, збільшується ефективність мінеральних добрив і урожайність наступних культур сівозміни. Адже для озимини складаються умови, за яких вона використовує осінньо-зимові опади двох сільськогосподарських років: у період парування та у весняно-літню вегетацію, що забезпечує формування найбільших урожаїв зерна (табл. 1).

Так, у середньому за 14 років у період посіву озимої пшениці найбільша кількість продуктивної вологи спостерігалася після попередника чорний пар. Характерним був той факт, що кількість вологи після чорного пару практично рівномірно розподілялося по всьому профілю ґрунту (0-100 см). Незалежно від кількості опадів половина вологозапасів знаходилася в шарі 0-50 см, інша половина – на глибині від 60 до 100 см. Це сприятливо позначалося на розвитку рослин озимої пшениці вже з осені, сприяло їхньому задовільному укоріненню.

Таблиця 1

**Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту під посівами озимих зернових культур та їх урожайність залежно від попередника(середнє за 1996-2010 рр., окрім 2003 р.)**

Попередник	Кількість вологи (мм) у період			Урожайність, т/га
	сівба	ВВВ	збирання	
<b>Озима пшениця</b>				
Чорний пар	71	123	29	3,58
Горох на зерно	59	115	26	3,09
Озима пшениця після пару	51	104	23	2,36
<i>НІР<sub>05</sub> (урожайність), т/га – 0,08-0,33</i>				
<b>Озимий ячмінь</b>				
Горох на зерно	68	125	24	3,37
Кукурудза на зерно	61	114	20	3,16
Соняшник	52	105	15	3,08
<i>НІР<sub>05</sub> (урожайність), т/га – 0,10-0,36</i>				

У добрі за зволоженням роки посіви озимої пшениці після пару засвоюють вологу з усього кореневмісного шару ґрунту, що вказує на глибоке проникнення кореневої системи вже з осені. Це явище спостерігалось і на полі гороху, а от після стерньового попередника волога засвоювалася слабозвиненою кореневою системою не так інтенсивно. Варто сказати, що в середньому після таких попередників, як горох і стерня, продуктивної вологи було відповідно на 17-28 % або 12-20 мм менше порівняно з чорним паром. В окремі роки ця різниця досягала 15-38 мм (2007 р.), 12-43 мм (1998 р.), 28-44 мм (1997 р.) відповідно.

У ранньовесняний період відбувається вирівнювання запасів продуктивної вологи в усіх варіантах досліду, що пов'язано з кращою акумуляційною здатністю посівного шару ґрунту в осінній період. Так, весняне визначення вологозапасів показало, що порівняно з осіннім визначенням кількість їх збільшується в середньому на 52-56 мм за рахунок опадів осіннього-зимового періоду. Під час відновлення весняної вегетації озимих (ВВВ) максимальна кількість вологи була відзначена у посівах озимої пшениці після чорного пару. Після гороху і стерні вологозапаси були меншими на 46-62 мм відповідно. Беручи до уваги те, що в період ВВВ озимих оптимальним вважається від 150 до 175 мм продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту, наведені дані показують, що в середньому за 1996-2010 р. у короткоротаційній сівозміні цим умовам не відповідає навіть чорний пар. Хоча в окремі роки (1998, 2008 р.) така кількість вологи була зафіксована в посівах культури після чорного пару і гороху.

Причому нами відзначено, що в ті роки, коли на період відновлення вегетації рослин запаси вологи були недостатніми після всіх попередників, найбільш часто формувалася низька врожайність зерна. Значні запаси продуктивної вологи в цей період великою мірою забезпечували високі врожаї навіть при розміщенні культур після гірших попередників і невеликій кількості опадів у весняно-літній період вегетації. Однак у деякі роки, при невеликих вологозапасах у період ВВВ озимих зернових культур, випадання опадів у період найбільшого водоспоживання рослин (вихід у трубку-колосіння) забезпечувало досить непогані врожаї зерна. До моменту збирання озимої пшениці найменша кількість продуктивної вологи в ґрунті міститься після всіх попередників.

До часу сівби озимого ячменю найбільші запаси продуктивної вологи забезпечує горох. Кукурудза на зерно та соняшник поступаються цьому показнику на 10-15 % відповідно. Для кращої перезимівлі озимих до відходу в зиму вони повинні вегетувати 55-60 днів, а в умовах Південного Степу України в окремі роки вони вегетують більше 80 днів. За цей час при доброму вологозабезпеченні формується досить розвинена надземна частина рослин і відповідна їй коренева система. Так, до кінця утворення другого пагона корені проникають на глибину 50-60 см, коренебезпеченість рослин у такому випадку буває оптимальною, а їхня продуктивність – максимальною. У наших дослідах уся наявна волога в посівах озимого ячменю

після просапних попередників за винятком вологозабезпечених 1998, 2002, 2004 рр. знаходилася в ґрунті на глибині 60 см і нижче, тобто в кореневмісному шарі ґрунту доступної вологи для рослин відзначено не було.

В осінньо-зимовий період на півдні України практично завжди складаються добрі умови для нагромадження вологи в ґрунті [7; 8]. Так, у посівах озимого ячменю ґрунт поповнюється вологою на 53-57 мм і найбільшу її кількість відзначено після гороху. У зв'язку з дефіцитом весняних-літніх опадів, інтенсивним ростом рослин, формуванням зерна у подальшому відбувається випаровування і споживання вологи, особливо з кореневмісного шару ґрунту. Так, на період збирання озимого ячменю вологи в ґрунті міститься від 15 до 24 мм, найменше її спостерігається після соняшнику.

Різна вологозабезпеченість озимих зернових культур залежно від попередників істотно відобразилася і на їхній продуктивності. Так, озима пшениця після чорного пару сформувала врожайність на 15 % вище ніж після гороху і на 35 % вище ніж після парової пшениці. Однією з причин значного зменшення врожайності після стерньового попередника був також і несприятливий фітосанітарний стан посівів. Так, кількість бур'янів тут в окремі роки досягала 80-90 шт./м<sup>2</sup>, а в середньому складала 38-51 шт./м<sup>2</sup>, тоді як після чорного пару і гороху чисельність їх не перевищувала 10-25 шт./м<sup>2</sup>. Фітосанітарний стан посівів пшениці після стерні погіршувався і внаслідок нагромадження у ґрунті збудників хвороб, поширення яких провокували пожнивні залишки, а також масового розвитку шкідників. За роки досліджень спостерігалася велика кількість личинок хлібної жужелиці в цьому варіанті досвіду, чисельність яких у середньому складала 10-17 екз./м<sup>2</sup>, а в окремі роки зі сприятливою осінню досягала 45 екземплярів на квадратний метр. У таких умовах стан посівів і продуктивність рослин можна було поліпшити лише за рахунок інтенсивної хімізації, що значно підвищує собівартість зерна, а головне, забруднює навколишнє середовище.

Характерною рисою реакції озимого ячменю на попередники є менша різниця у врожайності порівняно з озимією пшеницею. Максимальний рівень врожаю зерна був відзначений після гороху, цьому показнику на 6-9 % поступалися посіви, розміщені після кукурудзи та соняшнику. У вологі роки показники врожайності зерна після просапних попередників були рівнозначними між собою, у той час як після гороху врожай озимого ячменю завжди істотно перевищував урожай після кукурудзи та соняшнику.

**Висновки.** Таким чином, при розміщенні озимих зернових культур після різних попередників у короткоротаційних сівозмінах Південного Степу України необхідно враховувати запаси продуктивної вологи після них, адже створення оптимального водного режиму позитивно впливає на продуктивність рослин. Так, найкращі умови вологозабезпечення і найбільша зернова продуктивність озимої пшениці зафіксована при розміщенні її після чорного пару (3,58 т/га). Після

нагромадження вологи в ґрунті до посіву озимої пшениці горох займає проміжне місце між чорним паром і стерньовим попередником. Розміщення озимої пшениці після гороху і стерньового попередника зменшує врожай зерна на 0,50-0,72 т/га порівняно з

чорним паром. Озимий ячмінь є менш вимогливою культурою до попередників, однак кращим для нього виявився горох, що забезпечує врожайність зерна на рівні 3,37 т/га, що на 0,21-0,29 т/га вище порівняно з урожайністю після просапних попередників.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Андрійченко Л. В. Оптимізація структури ріллі для сівозмін фермерських господарств Степу України та її агроекономічна оцінка / Л. В. Андрійченко, В. О. Порудєєв, Т. В. Порудєєва // Посібник українського хлібороба. – Т. 1. – 2013. – С. 147–150.
2. Сидоров М. И. Научные и агротехнические основы севооборотов / М. И. Сидоров, Н. И. Зезюков // Труды Воронежского университета. – 1993. – № 54. – С. 136.
3. Верзилин В. В. Влияние способов возделывания озимой пшеницы на формирование комплексов почвенных микроорганизмов в Центрально-Черноземной зоне / В. В. Верзилин, В. А. Трунова // Сб. науч. тр. ВГАУ им. К. Д. Глинки. – Воронеж, 1992. – С. 116–125.
4. Воробьев С. А. Раздельное и совместное действие севооборотов и удобрений / С. А. Воробьев // Агротехнические основы специализации севооборотов. – М. : Агропромиздат, 1987. – С. 11–17.
5. Чорний пар – важлива складова сівозмін південного Степу України / Л. В. Андрійченко // Збірник наукових доповідей міжнародної конференції «Теоретичні та практичні наукові інновації». – Польща, Краків, 29.01.-31.01. 2013. – Ч. 2. – С. 53–55.
6. Андрійченко Л. В. Продуктивність парового поля / Л. В. Андрійченко, В. О. Порудєєв / Аграрник. – 2012. – № 21. – С. 26–27.
7. Лебідь С. М. Сівозміни в інтенсивному землеробстві / С. М. Лебідь, І. І. Андрусенко, І. А. Пабат. – К. : Урожай, 1992. – 224 с.
8. Сівозміни у землеробстві України / [за ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка]. – К. : Аграрна наука, 2002. – 146 с.

**Рецензенти:** Ганганов В. М., д. е. н., професор;  
Грабак Н. Х., д. с.-г. н., професор.

© Андрійченко Л. В., Порудєєв В. А., 2014

Дата надходження статті до редколегії 15.11.2013 р.

**АНДРІЙЧЕНКО Лариса Володимирівна** – кандидат сільськогосподарських наук, Миколаївська ДСДС ІЗЗ НААН України, м. Миколаїв.

**Коло наукових інтересів:** агроекологічні основи підвищення родючості земель та збільшення продуктивності польових культур у сівозмінах короткої ротації.

**ПОРУДЄЄВ Володимир Олександрович** – науковий співробітник, Миколаївська ДСДС ІЗЗ НААН України, м. Миколаїв.

**Коло наукових інтересів:** оптимізація та вдосконалення сівозмін на богарних та зрошуваних землях Степової зони.