



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НАЦІОНАЛЬНОЇ
АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ»**

**ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ І ПРОСА
ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**Вінниця
2025**

УДК 633.367:631.17:631.582.1:631.584.5

В 52

*Рекомендовано та затверджено до друку рішенням Вченої ради
ННЦ «ІЗ НААН» (протокол № 11 від 10 листопада 2025 р.)*

Рецензенти:

С.Д. Павлюк – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри екології агросфери та екологічного контролю НУБіП України;

В.М. Юла – кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу зернових колосових культур ННЦ «ІЗ НААН»

В 52 Вирощування гречки і проса за органічного виробництва в умовах Правобережного Лісостепу: наук.-метод. реком. / В.Ф. Камінський, Р.С. Грищенко, О.Г. Любчич, В.О. Сербенюк / за ред. В.Ф. Камінського. Вінниця : ТВОРИ, 2025. 32 с.
ISBN 978-617-552-992-8

На основі результатів наукових досліджень та виробничої перевірки представлені вимоги гречки і проса до умов вирощування в органічному землеробстві, особливості спостереження за культурою та технології вирощування в сучасних кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України. Рекомендації призначені для спеціалістів сільськогосподарських підприємств різних форм власності та науково-дослідних установ, студентів і викладачів навчальних закладів сільськогосподарського профілю.

УДК633.367:631.17:631.582.1:631.584.5

ISBN 978-617-552-992-8

©ННЦ «ІЗ НААН», 2025

ТОВ «ТВОРИ», 2025

Зміст

Вступ.....	4
1. Гречка	8
1.1. Вимоги до умов вирощування.....	8
1.2. Особливості спостереження за розвитком рослин	13
2. Просо	16
2.1. Вимоги проса до умов вирощування.....	16
2.2. Особливості спостереження за розвитком рослин	18
3. Технологія вирощування круп'яних культур за органічного вирощування	20
Список літератури.....	29

ВСТУП

Органічне сільське господарство — це система виробництва сільськогосподарської продукції, яка забороняє використання синтетичних комбінованих добрив та пестицидів. Така система максимально базується на сівозмінах, використанні рослинних решток, гною та компостів, бобових рослин і рослинних добрив, органічних відходів виробництва та на механічному обробітку ґрунтів і біологічних засобах боротьби із шкідниками для підвищення родючості й покращання структури ґрунтів [1; 2].

Внесення зелених добрив є одним із ефективних і доступних способів підвищення родючості ґрунтів, завдяки ним підвищується зв'язність ґрунту, поліпшується водний режим, підсилюється життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів, зменшується забур'яненість полів [3].

Велике значення в органічному землеробстві має і побічна продукція попередника. Значення соломи обумовлюється тим, що вона містить близько 85% сухої речовини і виконує важливу функцію у регулюванні балансу органічної речовини у ґрунті. Із соломою в ґрунт повертається в середньому 80% винесеного рослинами калію і близько 20% фосфору. Крім того, калій та більша частина фосфору є в легкодоступних для рослин формах. Уміст і доступність азоту є низькими і, навіть, від'ємними, особливо у початковий період її розкладу. За своєчасного і якісного проведення дискування поля 80% соломи заробляється у верхній (0–10 см) шар ґрунту, а 20% концентрується на його поверхні. Це створює сприятливі умови для інфільтрації літніх і осінніх опадів, а також проковує до проростання насіння бур'янів і падалицю попередньої культури [4].

Вітчизняний і закордонний досвід свідчить, що побічна продукція польових культур і проміжна сидерація в сучасних умовах ведення землеробства служать як агрозаходи багатопланової дії [5]. Вони сприяють покращанню агрофізичних властивостей ґрунту, зменшують невиробничі витрати вологи і поживних речовин, поповнюють ґрунт органічною речовиною, підвищують біологічну активність, зменшують засміченість полів, зменшують затрати на обробіток ґрунту.

У цілому побічна продукція попередника і сидерати розглядаються як важливий ланцюг енергозбереження і екологізації у технологіях вирощування сільськогосподарських культур за органічного виробництва.

Одним з елементів органічного землеробства є використання мікробіологічних препаратів, створених на основі природних штамів мікроорганізмів. Адже бактерії, що заселяють коріння, утворюють своєрідний біологічний «чохол» – ризосферу, і є трофічними посередниками між ґрунтом і рослиною. Саме мікроорганізми відповідають за перетворення низки складних сполук у прості, доступні для живлення рослин. У системі «ґрунт–мікроорганізми–рослина» ґрунтові мікроорганізми є незамінною і невід’ємною складовою. Тому рослина в оточенні повноцінного комплексу мікроорганізмів одержує необхідне кореневе живлення і внаслідок цього реалізує свій генетичний потенціал врожайності. Лише бактерії здатні до фіксації азоту за нормальних атмосферних умов. В асоціації чи симбіозі з рослинами бактерії зв’язують велику кількість азоту. Розміри азотонакопичення можуть бути достатніми для забезпечення повноцінного розвитку окремих культур та поповнення азотного фонду ґрунтів. [6; 7]. На основі азотфіксувальних бактерій вченими створено низку мікробних препаратів для різних сільськогосподарських культур.

За органічного землеробства можливе внесення у ґрунт і на рослини препаратів біологічного походження. До них насамперед відносяться гумати (Na, K, Ca, NH₄). Джерелом їхнього синтезу служать рослинні рештки, а також продукти життєдіяльності ґрунтової мікрофлори [8]. Тому вони вважаються акумуляторами органічної речовини ґрунту – амінокислот, вуглеводів, біологічно активних речовин і лігніну. Крім того, вони містять азот, фосфор, калій і кальцій, а також низку мікроелементів (залізо, цинк, марганець, молібден). Гумати – водорозчинні сполуки, якими у розчиненому вигляді можна обприскувати рослини [9; 10].

Під терміном «органічне виробництво» розуміють комплекс агротехнічних заходів щодо виробництва продукції з оздоровчими властивостями, які

регламентовані міжнародними та вітчизняними стандартами і спрямовані на досягнення екологічного, соціального та економічного ефектів.

Тобто, органічне виробництво направлене не тільки на одержання якісної продукції, але і на поліпшення навколишнього середовища, зокрема, безпеки ландшафтів, очищення водних джерел.

Роль науки, у поширенні органічного виробництва, полягає у розробці зональних технологій для забезпечення необхідного рівня здорового та екологічно сприятливого розвитку агроландшафтів. Важливим є випробування нових біологічних препаратів з фунгіцидними властивостями, поєднання їх застосування з передпосівною підготовкою насіння та обробкою посівів під час вегетації та розробка сучасних екологічно безпечних зональних технологій вирощування гречки і проса для виробництва зерна для продуктів придатних для дієтичного харчування.

Органічне землеробство – це стратегія адаптації до глобальних змін клімату в напрямі потепління, що супроводжуватимуться і вже супроводжуються певною зміною температурного режиму, зволоження та збільшення частоти кліматичних аномалій. Це стійке підвищення середньої температури повітря в холодну пору року, у літній період збільшення високих температур повітря (вище 25–30⁰ C), прояв екстремально холодних періодів, місяців і сезонів сприяє зміні ефективного вегетаційного періоду та зміщення зон вирощування культур. Під впливом посухи втрати врожаю можуть сягати від 30 до 50%, і цей стрес може проявлятися протягом всієї вегетації. І це є однією з найсерйозніших проблем впливу зміни клімату на виробництво зерна.

В основі формування врожаю на всіх його етапах лежить здатність рослин пристосовуватись до факторів зовнішнього середовища. Агротехнічні прийоми вирощування проса і гречки, як інтегруючі і динамічні елементи технологій, повинні враховувати ґрунтову відміну, погодні умови, чергування культур у сівозміні, попередники, системи основного і допосівного обробітку ґрунту, застосування органічних добрив та захисту (агротехнічний) від шкідливих

консументів та вилягання, строки і способи сівби, норми висівання насіння, тощо.

Концепція розвитку технологій вирощування круп'яних культур обов'язково має бути спрямована на підвищення урожайності і поліпшення технологічних показників якості зерна та крупи: зменшення плівчастості, збільшення маси зерна, виходу і збору ядра та зростання вмісту білка.

Результатом органічного виробництва є екологічна безпечна продукція. Зацікавленість до виробництва гречки і проса обумовлена тим, що вони є культурами, які мають комплекс надзвичайно корисних речовин для життя людей. Крупи, що виготовляють із зерна цих культур, є цінними харчовими продуктами для населення. За хімічним складом і поживними якостями гречана крупа і пшоно відзначаються високою перетравністю, містять у собі значну кількість органічних (лимонна, щавлева, яблучна, фолієва) та амінокислот (аргінін, лізин, лецитин). Багаті вони також на сполуки заліза, фосфору і кальцію, вітаміни В₁ і В₂, а також рутин – вітамін для лікування серцево-судинних та нервових захворювань. До того ж пшоно містить селен. Тому гречана і пшоняна крупи вважаються дієтичними і лікувальними продуктами [11]. Впровадження органічного землеробства, особливо за вирощування проса та гречки для одержання зерна для круп, екологічно-безпечних та дієтичних харчових продуктів, є важливим завданням.

1. ГРЕЧКА

1.1. Вимоги до умов вирощування

Вимоги до ґрунтів. Кращими для гречки є легкі ґрунти, достатньо забезпечені поживними речовинами, добре аеровані, пухкі, прогріті ґрунти.

Високі врожаї вона формує на чорноземах і сірих лісових слабо кислих ґрунтах (рН 5,5–6,5). Можна успішно вирощувати гречку також на окультурених піщаних та торфових ґрунтах. переносить низинні перезволожені, важкі глинисті, запливаючі, дуже кислі (рН<5) і солонцюваті ґрунти. На ґрунтах надміру удобрених гноєм, спостерігається «жирування» рослин – розвиток зеленої маси і зменшення генеративної здатності.

Рослини гречки здатні засвоювати із ґрунту елементи мінерального живлення краще, ніж багато інших культурних рослин. Коренева система її сильно розгалужена і безліч дрібних корінців пронизують ґрунт, виділяють кислі органічні сполуки, які сприяють кращому засвоєнню поживних речовин, що знаходяться у ґрунті в малорухомому стані.

Вимоги до тепла. Гречка є теплолюбною культурою. Це обумовлено насамперед достатньо високим біологічним мінімумом температур за етапами органогенезу. Так, в період проростання насіння, появи сходів та утворення вегетативних органів він сягає 7-8⁰С, а під час формування генеративних органів, плодоутворення і дозрівання дорівнює 10–12⁰С. Втім відомо, що гречка в період цвітіння і утворення плодів (IX–XI етапи органогенезу дуже чутлива до високих температур. За температури вище 30⁰С, а за деякими даними вище 33⁰С рослина пригнічується, особливо в умовах дефіциту вологи в ґрунті, у рослин різко погіршується виділення нектару, відмічається всихання квіток і зав'язі, утворюється лише пустоцвіт. Зав'язь яка утворилася до настання спеки, підсихає і дає неповноцінні плоди і зниження врожаю.

Не зважаючи на високу чутливість гречки до високих температур, вона здатна не тільки перенести посуху, але і формувати при цьому непогані врожаї зерна. У гречки під час посухи не спостерігається обезводнення стебла. Завдяки

цій біологічній особливості після посухи у рослин швидко відновлюється ріст і розвиток, цвітіння, продовжується налив зерна і формування врожаю.

Гречка чутлива до заморозків у всі періоди росту. Зниження температури повітря до -1°C протягом 4–6 год викликає істотне пошкодження рослин, а до $-2,5^{\circ}\text{C}$ – призводить до загибелі листків і квіток. Найбільш чутливі до заморозків рослини в фазі сім'ядольних та першого справжнього листочка.

Сума ефективних температур для скоростиглих сортів гречки становить 800°C , середньо – та пізньостиглих – понад 1200°C .

Вимоги до вологи. Гречка дуже вибаглива до вологозабезпеченості. За вегетацією вона споживає води вдвічі більше, ніж пшениця і втричі, ніж просо. На утворення одиниці сухої речовини витрачає води більше, ніж ячмінь, овес і горох. Транспіраційний коефіцієнт гречки близько 500–600 [11].

Витрачання води гречкою на формування врожаю залежить від тривалості вегетаційного періоду. Висока потреба гречки у воді зумовлена її анатомо-морфологічною будовою: велика випаровувальна поверхня у рослин, відсутність опушення листків. У стебел немає воскового нальоту та інших захисних пристосувань для зменшення випаровування вологи.

Перезволоження ґрунту призводить до надмірного розвитку вегетативної маси і різкого погіршення формування врожаю зерна. За надмірного зволоження ґрунту в результаті незадовільної його аерації пригнічується ріст і розвиток гречки, знижується врожай.

Для формування врожаю гречки 2,0 т зерна і 5,0 т соломи з 1 га необхідно $3500\text{ м}^3/\text{га}$ води.

У різні періоди розвитку гречка має неоднакову потребу у воді. У вегетаційний період (посів-бутонізація, I–VI етапи органогенезу) вона добре переносить нестачу вологи у ґрунті. Оптимальною продуктивною вологою орного шару в період посів-сходи є 20 мм. У період сходи-цвітіння запаси продуктивної вологи в шарі 0–50 см мають дорівнювати 60–70 мм, якщо ж води буде менше 20 мм за будь-якої температури, ріст уповільнюється, рослина буде

стійко в'янути, ріст рослин припиняється, але розвиток продовжується. Крім того, формуються малопродуктивні карликові рослини.

Потреба гречки у воді в генеративний період (цвітіння–дозрівання, ІХ–ХІ етапи органогенезу) збільшується у два рази, ця фаза розвитку критична до вологи. Оптимальні запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту – 35 мм, у півметровому – 60–70 і у метровому – 100–130 мм.

Період цвітіння і наливу плодів для гречки є найбільш відповідальним і в значній мірі залежить від метеорологічних умов. У несприятливих умовах різко зменшується кількість зав'язей і продуктивність рослин знижується. Дощі і тумани, спека і посуха, вітри і різкі коливання температури порушують запилення квіток і налив насіння, що значно зменшує врожай.

Гречка чутлива до повітряної посухи. Відносна вологість повітря нижче 30–40 %, яка супроводжується вітрами, викликає в'янення рослин, загибель квіток, зав'язей і навіть плодів. Особливо негативно позначається на гречці сумісна дія повітряної посухи і ґрунтової, коли температура підвищується до 30°C, а вологість повітря зменшується до 40%. За таких умов на рослинах протягом 2-3 днів відмирають зав'язі. Важлива особливість гречки полягає у масовому відмиранні плодів, що розвиваються: лише 5–10% запліднених квіток формують повноцінні плоди, решта зав'язей відмирає на різних етапах розвитку внаслідок недостатньої забезпеченості елементами живлення, і незбалансованості гормонів, що регулюють фізіологічно-біохімічні процеси запліднення та плодоутворення, і від метеорологічних чинників. Для пом'якшення мікроклімату гречку слід висівати поблизу лісу або лісосмуг. А ще, крім того, в лісосмугах знаходиться багато комах запилювачів.

Вимоги до світла. Світло є одним із важливих факторів середовища що впливає на формування рослинних організмів. Сонячне світло необхідне для рослин не тільки як джерело енергії, яке сприяє фотосинтезу і нагромадженню органічної речовини, а й для забезпечення розвитку гречки.

Тривалість та інтенсивність сонячного світла впливає не тільки на темпи розвитку рослин та формування надземних вегетативних органів, але й на будові

підземних і генеративних. Маса коріння рослин гречки, які вирощені в тіні, значно менша, ніж у рослин, що ростуть при звичайному освітленні [11].

По-різному реагує вона на інтенсивність освітлення в різні періоди онтогенезу. Найбільшого освітлення гречка потребує з IV по IX етапи органогенезу, в цей період формується її фотосинтетичний потенціал, кількість суцвіть, квітів і фертильність пилку (табл. 1).

У польових умовах кращому поглинанню світла рослинами гречки сприяє ширококорядна сівба з оптимальною густиною стояння рослин, рівномірним їх розподілом на площі і напрямком рядків з півночі на південь. На зниження освітленості гречка реагує посиленням ростом на шкоду плодоутворенню. Відповідно порушується гармонійний розвиток рослин.

Затіннення, як і пряме освітлення, несприятливо впливає на життєві процеси рослин. Для проходження росту і розвитку гречки краще розсіяне освітлення, що обумовлюється переривчастою хмарністю.

Вимоги до живлення. Для утворення 1т зерна і відповідної кількості не зернової частини гречка вживає 30–45 кг азоту, 20–30кг фосфору, 40–55кг калію. Забезпечення елементами живлення зумовлені біологічними особливостями. Особливу роль у формуванні врожаю гречки відіграє азот. У співвідношенні поживних речовин, використаних гречкою, азот має друге місце після калію, частка його коливається від 36 до 31%.

Таблиця 1. Абіотичні фактори та біологічні особливості гречки

№п/п	Фактори життя, біологічні особливості	Фактори показника
1.	Тепло:	7-8
	-мінімальна температура появи сходів, °С	
	-оптимальна температура для посіву, °С	15
	-температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С	-2
	-сума активних температур за вегетаційний період, °С	1300–1600°С

2.	Вода: -транспіраційний коефіцієнт:	541–560
3.	Поживні речовини: - виноситься з 1т урожаю основної та побічної продукції, кг:	
	- азоту:	30,0–40,0
	- фосфору:	20,0–30,0
	- калію:	42,0–50,0
4.	Відношення до довжини дня	Рослини довгого дня
5.	Вимоги до реакції ґрунтового середовища, рН	5,5–6,5
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см ³	1,2
7.	Глибина проникнення коренів в ґрунт, см	70–130
8.	Густота посіву млн шт../га	2,5-широкорядний 3,5 – звичайний рядковий
9.	Використання ФАР,%	2
10.	Спосіб запилення	Перехресний

Максимум надходження азоту припадає на 10–20 день вегетації. Це пов'язано з інтенсивним ростом вегетативної маси і утворенням репродуктивних органів. У фазі початку плодоутворення і наливу зав'язі потреба гречки в азоті знижується. Починаючи з фази наливу зерна і до закінчення вегетаційного періоду потреба в ньому зростає.

Поглинання рослинами фосфору за періодами росту гречки помітно змінюється. Частка фосфору на початку вегетаційного періоду є мінімальною. Максимум поглинання фосфору припадає на фазу плодоутворення. Втім швидкість надходження фосфору протягом усього онтогенезу гречки залишається більш низькою, порівняно із швидкістю середньодобового надходження азоту і калію.

Калій, разом з азотом і фосфором, являється основним із необхідних елементів мінерального живлення. Рівень калійного живлення впливає на надходження калію в рослини гречки, найбільш інтенсивно він вступає у фазу бутонізації і в період масового цвітіння і потреба в ньому не знижується аж до наливу зерна. Порівняно з іншими зерновими культурами, найбільший вміст калію у гречці не в зерні, а у вегетативній масі.

Найвищу вимогливість до поживних речовин гречка проявляє на початку другої половини вегетації, тобто в період швидкого росту і нагромадження сухих речовин та формування органів плодоношення.

Отже щоб забезпечити високий урожай гречки, потрібно забезпечувати її посиви достатнім мінеральним живленням упродовж усього вегетаційного періоду.

1.2. Особливості спостереження за розвитком рослин

У гречки, як і в більшості рослин, життєвий цикл розділяється на два основних періоди: вегетативний ріст, коли формуються такі органи – корені, стебла, листки та генеративний розвиток – формування репродуктивних органів (суцвіття, квітки, насіння).

У процесі проходження життєвого циклу рослини зазнають зовнішніх змін, що дає можливість поряд з основними періодами вегетативного і генеративного розвитку виділити і фенологічні фази розвитку [13].

Отже, вегетаційний період гречки, згідно з Ф.М. Куперман, поділяється на шість основних фаз (проростання насіння–сходи, два справжніх листочки, бутонізація, цвітіння, плодоутворення, дозрівання) або XII етапів органогенезу (табл. 2).

Таблиця 2. Взаємозв'язок фаз росту і розвитку, етапів органогенезу та елементів продуктивності гречки

Фенологічні фази	Етапи органогенезу та їх коротка характеристика	Елементи продуктивності
Проростання насіння	I. Конус наростання	Густота насадження
Сходи	II. Початок формування листків і закладання пазушних пагонів	Фотосинтетичний потенціал, кількість суцвіть, квіток, фертильність пилку
Два справжніх листочки	III. Формування пагонів суцвіть	
Ріст стебла, гілкування і бутонізація	IV. Формування плівчастих трубок суцвіть	
	V. Закладання зародків органів квітки	
	VI. Формування тичинок і маточки	
Початок цвітіння	VII. Мікро – та макро-спорогенез, ріст квітконіжок	Озерненість суцвіть
	VIII. Вихід бутонів із чашолистків, утворення сперміїв	
Цвітіння та плодоутворення	IX. Цвітіння та плодоутворення	Виповненість суцвіть
Молочна стиглість	X. Початок формування ендосперму і зародка	
Воскова стиглість і досягання плодів	XI. Нагромадження поживних речовин	Маса плодів
	XII. Перетворення поживних речовин у запасні	

Проростання насіння починається з появи зародкового корінця, в оптимальних умовах це відбувається на 4-5 добу. Одночасно починає рости підсім'ядольне коліно (гіпокотиль), який з'являється на поверхні ґрунту у вигляді петельки. Потім на поверхню виходить насіння в плодовій оболонці.

На 7-8 день після появи сходів утворюється перший листочок (II-III етапи органогенезу). У цій фазі формуються стеблові листки, пазушні вегетативні пагони і осі суцвіть.

При появі на суцвіттях перших білих бутонів настає фаза бутонізації (VI - VII е.о.) в рослині формуються тичинки і маточки, макро- і мікроспорогенез, ріст квітконіжок, закладається кількість квіток, розмір суцвіть та фертильність пилку. За сприятливих умов процес бутонізації продовжується весь вегетаційний період.

З розкриттям перших бутонів настає генеративний період.

Цвітіння гречки (VIII-IX е. о.) розпочинається з основного стебла, а через 5–7 днів і на бокових гілочках. У суцвітті розпускаються нижні квітки, період цвітіння триває 20–25 днів. у цей час рослина формує значну кількість листків і пагонів та інтенсивно утворює нові суцвіття.

Період утворення плода триває від розкриття квіточки і до воскової стиглості (IX-X е.о.) становить 20 днів – 10 днів росту плода і 10 наливу. У період формування плодів триває ріст стебла і бокових гілочок. Саме тому гречка в цей період дуже вимоглива до мінерального живлення, вологи в ґрунті та вологості повітря.

2. ПРОСО

2.1. Вимоги проса до умов вирощування

Вимоги до розміщення у сівозміні. За органічного вирощування просо слід розмішувати після озимих зернових культур, під які внесено достатню кількість органічних добрив. У подальшому побічну продукцію їх (солому) приорюють. Цінними попередниками для нього є зернобобові культури. Їхня особливість – це біологічна фіксація азоту атмосфери, що відбувається завдяки розвитку на їх корінні бульбочкових бактерій, які фіксують азот з повітря і цим збагачують ґрунт на екологічно чистий азот та підвищують його родючість.

Вимоги до ґрунтів. Просо можна вирощувати на різноманітних ґрунтах – від легких супісків до важких суглинків. Кращими для проса є чорноземні і каштанові ґрунти. У суху погоду вищі врожаї забезпечуються на середніх і важких за гранулометричним складом ґрунтах, а за достатнього зволоження – на легких. Коренева система проса відзначається недостатньою здатністю до засвоєння поживних речовин, тому воно краще росте на ґрунтах, добре забезпечених легкодоступними сполуками поживних речовин та чистих від бур'янів. Просо належить до солевитривалих культур, не витримує кислих ґрунтів і найкраще росте при нейтральній реакції ґрунтового розчину (рН 6,5–7,5). Такі фактори, як рН ґрунту та його вологість впливають на розчинність елементів живлення та здатність коренів рослин поглинати їх. Якщо рН високе, це провокує дефіцит мікроелементів.

Вимоги до вологи. Зміна клімату в бік потепління веде до дефіциту вологи, а цей фактор часто є лімітним у підвищенні урожайності. Дефіцит вологи негативно вплине на проростання насіння і з'явлення сходів, вони будуть зрідженими, нерівномірними. В такому випадку рослини відставатимуть у рості, втрачатимуть тургор листків, матиме місце порушення фізіологічних реакцій.

Показником потреби рослин у воді слугує коефіцієнт транспірації, який вказує на ефективність використання вологи і ступінь пластичності до умов зовнішнього середовища. Щодо вологи просо – посухостійка культура.

Транспіраційний коефіцієнт проса низький – від 200 до 300, для проростання насіння витрачає води всього 25–30% від його маси. Краще за інші культури переносить ґрунтову і повітряну посуху, економно витрачає вологу. Посухостійкість проса обумовлена, насамперед, здатністю рослин витримувати тривале в'янення і зневоднення тканин. Просо здатне формувати вузлові корені за мінімальної вологості ґрунту. У нього рідко спостерігається запал зерна навіть тоді, коли в ґрунті кількість води наближається до мертвого запасу. Проте слід враховувати, що просо, відзначаючись високою посухостійкістю, але врожайність підвищує за зрошення.

Вимоги до температур. Просо – одне з найбільш теплолюбних і посухостійких культур, воно вимогливе до температурного режиму протягом вегетаційного періоду. Насіння проса починає проростати за температури 8–10°C. За підвищення температури, насіння проростає швидше. Сходи проса дуже пошкоджуються за тривалій одночасної дії низьких температур (6–10°C) і хмарної погоди, а при незначних заморозках (нижче мінус 2°C) його посіви гинуть. Знижені температури в період сходів негативно позначаються на подальшому рості і розвитку рослин. У рослин при цьому різко зменшується фотосинтез, що може стати причиною їх загибелі. Просо краще за інші злакові культури витримує температури + 30–40°C, навіть за таких температур його проростання зберігають еластичність і не припиняють фотосинтез. Однак у період цвітіння високі температури небезпечні, оскільки викликають стерильність квіток. Найактивніше просо росте і розвивається за температури понад + 20°C в усі фази вегетації. Сума середньодобових температур для ранньостиглих сортів становить близько 1500°C, а середньопізніх – понад 1600°C, а в прохолодні та вологі роки понад 2000°C.

Вимоги до світла. Просо відзначається високою вимогливістю до світла і за різних умов зовнішнього середовища має досить широкий спектр фотоперіодичної реакції. Недостатнє освітлення посилене низькими температурами у період формування генеративних органів (трубкування, викидання волотей) спричиняє стерильність квіточок у волоті. Крім того, є

причиною витягування нижніх міжвузлів і вилягання рослин. Достатнє освітлення під час наливання і досягання зерна покращує його якість – збільшується вміст білка. Просо є рослиною короткого дня.

2.2. Особливості спостереження за розвитком рослин

За своїми біологічними властивостями просо значно відрізняється від інших зернових культур. В онтогенезі просо проходить 12 етапів органогенезу і 9 фаз розвитку: проростання, сходи (через 7–9 після сівби), утворення вторинних коренів, кущення (через 15–20 днів після сходів), вихід у трубку, стеблуння (через 10–15 днів після початку кущення), викидання волоті (через 10–15 днів від початку трубкування), цвітіння (через 3–5 днів), формування зернівок і дозрівання. [13;14].

У процесі індивідуального росту і розвитку рослин в кожній фазі проходять життєво важливі фізіологічні й морфологічні зміни, що визначають рівень продуктивності рослин і якість продукції. Розрізняють фенологічні фази росту і розвитку, що характеризуються чітко вираженими зовнішніми морфологічними змінами (табл. 3).

Таблиця 3. Взаємозв'язок фаз росту і розвитку, етапів органогенезу та елементів продуктивності проса

Фенологічні фази	Етапи органогенезу та їх коротка характеристика	Елементи продуктивності
Проростання насіння	I. Конус наростання недиференційований	Густота стояння рослин
Сходи		
Утворення вторинних корінців		
Кушіння	II. Початок диференціації конуса росту. III. Закладка гілочок 1 порядку	Коефіцієнт кушіння. Число гілочок 1-го порядку

Вихід в трубку	IV. Початок утворення гілочок 2- порядку	Число гілочок 2-порядку
Стеблуння	V. Утворення колосків VI. Утворення квіток VII. Мікро- і макро-спорогенез	Кількість колосків у волоті. Кількість квіток у волоті, фертильність пилку
	Викидання волотей	
Цвітіння	IX. Цвітіння та запліднення	Озерненість волоті
Налив та досягання зерна	X. Формування зародків XI-XII. Формування та досягання зернівок	Виповненість і маса зерна

Проростання насіння починається з набубнявінням насіння і закінчується появою першого зеленого листка. Сходи проса появляються при оптимальних умовах на 7–9-й день після посіву.

3. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ

Місце у сівозміні. Вирощування гречки і проса за органічної системи землеробства насамперед потребує дотримання сівозмін та насичення їх зернобобовими культурами. Коренева система бобових культур, яка глибоко проникає в ґрунт, розпушує його підорний шар, забезпечуючи наступні культури біологічно чистим, фіксованим з повітря азотом.

Попередники. Для гречки і проса в зоні Лісостепу кращими попередниками, за органічної системи землеробства, можуть бути поля після пшениці озимої, зернобобових культур, що межують з лісосмугами, де зосереджуються комахи-запилювачі; а побічну продукцію (солому) заробляють у верхній шар ґрунту на глибину 8–10 см, а далі приорюють. Для інтенсифікації розкладання соломи, за органічного виробництва, замість мінерального азоту використовують біологічний метод деструкції шляхом застосування Екостерну.

Рекомендовано також до внесеної соломи додати біологічний препарат Байкал, який сприяє швидкому її розкладу, підвищенню доступних форм фосфору і калію в орному горизонті до початку вегетації і сприяє тим самим покращанню росту на початкових фазах і, відповідно, в наступні.

Ефективним за органічного виробництва, за дефіциту гною, є використання сидератів. Застосування сидератів – це збереження та відновлення родючості ґрунтів у різних природно-кліматичних зонах. Для сидерату здебільшого використовують бобові культури, вони є джерелом біологічного азоту, тому їх використання як сидерату оптимізує азотне живлення, покращує вологозабезпеченість, водно-фізичні властивості, оструктурення, щільність та умови аерації ґрунту.

Обробіток ґрунту у системі органічного вирощування з використанням побічної продукції і сидеральних культур розпочинається з заробляння їх дисковими знаряддями відразу після збирання попередника. Цим вирішуються такі найважливіші завдання обробітку, як боротьба з бур'янами, збереження вологи та нагромадження її за рахунок літніх і осінніх опадів, знищення

шкідників. Дискування поля також мінімізує випаровування води і покращує оранку.

Велике значення для накопичення вологи в ґрунті має своєчасно проведена зяблева оранка, яка є важливим заходом у боротьбі з багаторічними бур'янами, як-от осот, молочай, березка польова, а також для знищення зимуючих шкідників і хвороб. Проводять її після масової появи сходів бур'янів на глибину 20–22 см [15].

Заорювання сидератів та побічної продукції попередника здійснюють з обов'язковим використанням бактерій-деструкторів целюлози. Основний обробіток ґрунту (дискування, оранка, культивування) проводять в оптимальні строки з метою більшого знищення бур'янів, які є резервуарами збудників хвороб. Ранню зяблеву оранку проводять комбінованими агрегатами, у складі яких є кільчасто-шпорові котки – для ущільнення верхнього шару та його вирівнювання.

За органічної системи землеробства важливою умовою є своєчасне проведення агротехнічних заходів. Весняний обробіток ґрунту повинен забезпечити найбільше знищення бур'янів та зберегти оптимальну вологість ґрунту і розпочинається із ранньовесняного боронування. З появою фази бур'янів «білої ниточки» провести одну (за сухої весни) або дві культивуваці. Передпосівну культивувацію провести на глибину загортання насіння комбінованими агрегатами типу «Європак», що дасть можливість максимально ефективно вирівняти поверхню поля перед сівбою. Це забезпечує високу якість підготовки ґрунту і створює покращені умови для польової схожості насіння. Дуже важливо не допустити розриву у часі між передпосівним обробітком ґрунту і сівбою, щоб висіяти насіння у вологий шар ґрунту.

Удобрення. Важливим показником технології вирощування круп'яних культур за органічної системи землеробства є їх забезпеченість елементами живлення. Для круп'яних культур характерна висока інтенсивність засвоєння макроелементів у період максимального наростання вегетативної маси. Тому рівень забезпеченості ними рослин є основою високої продуктивності цих

культур. Важливим елементом розробленої системи удобрення за органічного вирощування є проведення позакоренових підживлень. Для вирішення цього завдання використовуються біологічні добрива, що окрім макро- містять і мікроелементи [6].

Застосування таких добрив дає змогу забезпечити рослину всіма необхідними елементами живлення для покращання росту й розвитку та досягти високого коефіцієнта їх засвоєння. Одним з таких є препарат Аватар (органік) – призначений для листового підживлення рослин макро- і мікроелементами. За рахунок макро- і мікроелементів, які входять до його складу, цей захід стимулює ріст і розвиток рослин, розвиток міцної кореневої системи.

Для поліпшення стійкості рослин проти несприятливих умов зовнішнього середовища (приморозків, посухи), застосовувати препарати – антидепресанти, одним з яких є Мегафол.

За органічного вирощування круп'яних культур застосовують позакореневе підживлення рослин у період вегетації і гуматом калію. Гумати стимулюють засвоєння кореневою системою фосфору, активізують процеси фотосинтезу і дихання рослин. За даними ННЦ «ІЗ НААН» таке підживлення підвищує продуктивність гречки на 21 % [16].

Найбільш сприятливі умови для досягнення високої продуктивності рослин створюються за повного забезпечення їх елементами живлення. Альтернативою азоту мінеральних добрив є азот біологічного походження, який рослина отримує завдяки асоціативній взаємодії з азотфіксувальними мікроорганізмами. На даний час існує багато бактеріальних препаратів на основі азотфіксувальних та фосфатмобілізуючих мікроорганізмів. Ми вивчали вплив препарату Азогран нано, який володіє комплексом корисних для рослин властивостей – збагачує ґрунт біологічним азотом, покращує азотне живлення, стимулює ріст і розвиток рослин [17].

За даними ННЦ «ІЗ НААН» бактеризація насіння цим препаратом за оптимальних умов тепло- і вологозабезпечення підвищує продуктивність гречки до 32%.

Підбір сортів. Кращими вважаються ті сорти, які найпристосованіші до ґрунтово-кліматичних умов, стійкі до вилягання, хвороб та обсипання зерна, високопродуктивні з добрими технологічними показниками якості і внесені до Державного реєстру сортів рослин України для відповідної зони. Це такі сорти гречки, як Оранта, Син-3/02, Антарія, Українка, Ольга, Слобожанка, Єлена, Рубра, Ярославна, Ювілейна100, проса – Веселоподолянське 76, Веселоподільське, Слобожанське, Омріяне, Харківське 31, Козацьке, Константинівське, Чабанівське, Золушка, Вітрило.

Сівба. Для сівби використовують високоякісне насіння високих репродукцій, що відповідає I-II класу, добре очищене, не ушкоджене шкідниками та не уражене хворобами. Для захисту рослин від шкідників і хвороб насіння обробляють біологічними препаратами дозволеними для використання в органічному виробництві.

Позитивно впливає на розвиток гречки і проса оброблення насіння перед сівбою азотфіксувальними та фосфатмобілізвними бактеріями, біостимуляторами, які підвищують врожайність на 20% і більше.

Висівають гречку і просо коли минає загроза весняних приморозків, а на полях проростає основна маса бур'янів, які знищуються механічними обробітками в допосівний період. За висіву у недостатньо прогрійтий ґрунт посіви сильно забур'янюються швидше пророслими бур'янами. Сівбу проводити в оптимальні строки, що обмежує ураженість рослин хворобами, це коли температура ґрунту на глибині 10 см прогріється і становитиме не нижче 12–15°C. В умовах Правобережного Лісостепу така температура ґрунту настає в першій чи другій декаді травня. Не потрібно запізнюватися з сівбою, оскільки верхній шар ґрунту швидко пересихає. За сприятливих погодних умов весні круп'яні культури слабо реагують на строки сівби.

Способи сівби. За органічного виробництва гречку і просо краще висівати широкорядним способом. Такі рослини більш посилено гілкуються, одночасно збільшуючи листову поверхню. Це сприяє кращому затіненню поверхні ґрунту та значному скороченню продуктивних витрат ґрунтової вологи на

випаровування. Вологість ґрунту на широкорядних посівах у шарі 20–30 см більша, ніж на звичайних рядкових. За широкорядному способі сівби у рослин краще розвинута коренева система, корені гречки здатні використовувати вологу на глибині 60–80 см, а проса за 100 см. Такий спосіб сівби дає можливість механічно боротися з бур'янами, одночасно покращуючи агрофізичні властивості ґрунту. За цієї технології норму висіву насіння збільшують на 10–15%, що пов'язано зі зрідженням сходів та травмуванням рослин під час міжрядних обробітків.

Рядковій сівбі надають перевагу в районах достатнього зволоження, на бідних та чистих від бур'янів ґрунтах із використанням скоростиглих сортів.

Норма висіву. Основною умовою одержання високого врожаю є дотримання рекомендованої норми висіву. За широкорядного посіву гречки вона становить 2,2–2,5 млн шт./га схожого насіння, для проса – 3,0–3,5 млн шт./га схожих насінин. За дефіциту вологи у ґрунті, а також за планування проведення післясходового боронування посівів, норму висіву рекомендовано збільшити на 7–10 %.

Догляд за посівами. Своєчасний і правильний догляд за посівами гречки і проса – одна з важливих умов підвищення урожайності і розпочинається зразу ж після їх сівби з коткування, яке особливо ефективно за посушливої весни. Застосовують його для того, щоб підтягнути вологу до насіння і цим створити сприятливіші умови для його проростання. Цей захід сприяє одержанню більш рівномірних дружних сходів.

Коли ж ґрунт під час сівби достатньо вологий, замість коткування доцільно проводити боронування легкими посівними боронами. В результаті вирівнювання ними поверхні та деякого ущільнення верхнього шару сходи бувають рівномірнішими.

Післяпосівний догляд за круп'яними культурами залежить від стану ґрунту. За сильних опадів до сходів культур може утворитися ґрунтова кірка, яка затрудняє доступ повітря і задержує проростання насіння. Особливо вона небажана для гречки, так як сходи гречки виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту

і у випадку утворення ґрунтової кірки вони не зможуть чинити опір і можуть загинути. Тому їй необхідно зруйнувати важкими боронами не пізніше як за три дні до сходів.

Разом зі змінами клімату для сільськогосподарського виробництва проблемою виявився дефіцит вологи. За сухої погоди догляд за посівами круп'яних культур в органічному землеробстві спрямований на те, щоб зберегти вологу від випаровування з ґрунту, покращити його аерацію для забезпечення доступу повітря до проростання насіння, а потім до коріння рослин, на боротьбу з бур'янами, шкідниками та хворобами.

За переходу на органічне землеробство великої шкоди завдаватимуть бур'яни та збудники хвороб. У комплексі заходів, спрямованих на покращання фітосанітарного стану, сівозміна відіграє першочергове значення.

Найбільшу шкоду бур'яни завдають на ранніх фазах розвитку. Тому треба ефективно контролювати бур'яни саме в цей період і тоді у культур буде час наростити достатню біомасу, яка надалі пригнічуватиме їх ріст [18].

На широкорядних посівах проводять міжрядний обробіток, коли чітко з'являться рядки, а бур'яни ще не встигли вкоренитися. Затримка першого міжрядного обробітку не бажана, оскільки цей захід не тільки знищує бур'яни, а й покращує водний, повітряний та поживний режими. Обробляють міжряддя культиваторами, обладнаними лапами-бритвами на глибину 5-6 см. Щоб не пошкодити рослин, лапи встановлюють так, щоб вони в роботі були віддалені від рядка не менше ніж на 10 см.

Наступний обробіток міжрядь у гречки проводять через сім-десять днів (фаза двох справжніх листочків), у проса – через п'ятнадцять (фаза кушення) після першого на глибину 8–10 см з одночасним підгортанням рослин у рядках, під час якого проростки бур'янів у рядках та захисних зонах присипаються землею і гинуть, а рослини утворюють додаткове коріння, яке добре використовує невеликі опади, внаслідок чого поліпшується їхній розвиток, а у поєднанні з підживленням і приріст урожаю зерна.

Зміна клімату провокує більш посушливу погоду, тому обробляти

міжряддя доцільно на глибину не більше як на 6–8 см, так як глибокий обробіток за цих умов призводить до висушування ґрунту і зниження врожаю.

Ефективність механічних заходів зі знищення бур'янів підвищується за умов їх масових сходів. Це особливо характерно для раннього весняного боронування. Найкращий результат цього прийому в обмеженні чисельності бур'янів залежить від особливостей росту і розвитку бур'янового компоненту, від вологості поверхневого шару ґрунту, від метеоумов у відповідний час.

У технології вирощування гречки і проса важливим елементом розробленої системи удобрення є проведення позакоренових підживлень [19].

Застосування таких добрив дає можливість забезпечити рослину всіма необхідними елементами живлення для покращання росту й розвитку культури та досягти високого коефіцієнта їх засвоєння.

Згідно з результатами досліджень, проведених у ННЦ «ІЗ НААН», було встановлено, що мікробні препарати за застосування їх в технології вирощування гречки за органічного виробництва, сприяли нарощуванню максимальної висоти рослин на 20 %; вегетативної надземної маси на 54,3 %; формуванню сухої речовини – на 60%; підвищенню урожайності до 0,75 т/га зерна. Більш ефективним було застосування препарату Азогран нано (обробляння насіння азотфіксувальними та фосфатмобілізуючими бактеріями) сумісно з підживленням рослин препаратом Аватар органік (підживлення макро- і мікроелементами). Хоча інтенсивність впливу на урожайність за роками варіювала і залежала від погодних умов року.

Догляд за рослинами. У процесі обстеження посівів можна відмітити симптоми таких хвороб, як несправжня борошниста роса, аскохітоз, сіра гниль. Однак гречка – це така культура, що поріг шкодочинності хвороб і шкідників рідко коли переходить межу. За теплої і сухої весни можлива поява попелиці, чи гречаної блішки на молодих пагонах рослин. У такому випадку посіви рекомендовано обприскати біологічним препаратом Актофіт [20].

До профілактичних заходів боротьби з попелицею належать усі агротехнічні прийоми, які посилюють інтенсивність росту рослин. Велике

значення в боротьбі з попелицями відіграє створення сортів стійких до цього шкідника. За загрози пошкодження посівів гречки совками або лучним метеликом у період відкладання ними яєць випускають трихограму за наявності на 100 рослинах гречки відповідно 4-5 кладок яєць шкідників.

Формування повноцінного врожаю гречки відбувається за достатньої кількості бджіл, тому для поліпшення перехресного запилення на посіви вивозять пасіку з розрахунку три-чотири бджолосім'ї на 1 га.

Значної шкоди просу наносять личинки просяного комарика, які живляться квітковими плівками. Більш сильно пошкоджуються рослини пізнього строку сівби. Личинки заляльковуються всередині зернин проса, і тому вони залишаються плоскими та недорозвиненими. У літній період вегетації для захисту проса від шкідників (просяного комарика, стеблового кукурудзяного метелика і попелиці) використовують Актофіт. За холодної весни і вологого літа рослини гречки найчастіше пошкоджуються такою хворобою, як сіра гниль. Ефективним засобом в боротьбі з нею є препарат Фітоспорин.

Найпоширеніший шкідник проса – стебловий або кукурудзяний метелик. Метелики розпочинають літ на початку червня і відкладають яйця на листках біля головної жилки. Гусениці ховаються у піхви листків, вгризаються в середину рослини, живляться нею і перегризають ніжку волоті, тому остання всихає раніше, ніж встигне вийти на зовні. Основними заходами боротьби є агротехнічні.

Найпоширенішою хворобою проса є меланоз. Типові ознаки хвороби виявляються на просі у фазі наливу та дозрівання зерна у вигляді сірувато-білих плям. Зерно набуває явних ознак хвороби за тривалого перебування скошеної маси у валках, особливо у вологу погоду.

Звичайна або летюча сажка, хвороба проявляється у фазі викидання волоті. На ураженій рослині замість волоті формується здуття, яке покрите сіруватою плівкою, яка легко розтріскується і висипається чорна спорова маса – теліоспори гриба. Проти хвороби ефективним заходом є дотримання сівозмін, своєчасне проведення агротехнічних заходів, вирощування стійких сортів. Слід

наголосити, що сорти проса селекції ННЦ «ІЗ НААН», такі як Київське 87, Омріяне, Веселка, Київське 96, Заповітне, Чабанівське, Новокиївське 01 практично не уражуються сажковими хворобами (стійкі до 9–11 рас сажки із 12 відомих на сьогодні), мають високу стійкість до пошкодження просяним комариком.

Основний спосіб **збирання** – роздільний, збирання розпочинають, коли на рослинах побуріє 75–80 % плодів. Скошують їх в ранні або вечірні години, встановлюючи висоту зрізу 15–20 см, за якої валок надійно утримується, рослини не торкаються землі, швидко підсихають. Обмолочують валки через 5–7 днів, коли вологість зерна зменшиться і добре підсохне скошена маса.

Триваліший період знаходження проса у валках допускати не слід, оскільки існує загроза ушкодження зерна меланозом. На чистих від бур'янів полях можливе пряме комбайнування проса тоді, коли у волотях дозріє не менше 90 % зерна, а його вологість у середній частині волоті не перевищує 18 %.

Після обмолочування зерно необхідно своєчасно і ретельно очистити від домішок на очисних машинах зі спеціально підібраними решетами і довести його до вологості 14–15 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Органік в Україні.URL: <http://www.organic.com.ua/uk/homepage/2010-01-26-13-42-29>.
2. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні. За редакцією д. с.-г. наук, професора, академіка НААН Я.М. Гадзала, д. с.-г. наук, професора, члена-коресподента НААН В.Ф. Камінського. К.: Аграрна наука. 2016. 180 с.
3. Камінський В.Ф., Грищенко Р.Є., Любчик О.Г. Вплив сидерації на продуктивність гречки і проса за органічного виробництва Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і реалізація якісної органічної продукції. Збірник наукових праць ННЦ « Інститут землеробства НААН». Київ, 2013. С. 100–107.
4. Драган М.І., Грищенко Р.Є., Любчик О.Г. Солома як добриво. Ж. Фермер. № 6, 2012. С. 40–42.
5. Камінський В. Ф. Наукові засади біологічного землеробства в умовах змін клімату. Збірник наукових праць ННЦ « Інститут землеробства НААН» випуск 1. Київ, 2016. С. 3–15.
6. Аверчев О.В., Нікітенко М.П. Вплив мікро – та макроелементів на екологічну пластичність проса звичайного в умовах Півдня України. / V міжн. Наук.-практ. конфер. «екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» : збірник матеріалів (27-28 жовтня 2022, Херсон – Кропивницький, Україна). Одеса: «Олді+», 2022. 1.
7. Дерев'янський В. П., Сучек М. М., Каленська С. М., Токмакова Л. М. Ефективність біологічних препаратів при вирощуванні круп'яних культур в умовах Правобережного Лісостепу України:наук.-практ. реком. Самчики, 2015. 20 с.
8. Методичні вказівки щодо застосування гуматів у сільському господарстві. Запоріжжя, 2004. 12 с.

9. Любчич О.Г., Грищенко Р.Є., Глієва О.В. Визначення біологічної ефективності застосування препарату «Гумат гел» на посівах проса. Тези XI міжн. наук-прак. конф. «Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і справедливого продажу якісної органічної продукції», 9-10 вересня 2020. С. 65–69.
10. Драган М.І., Гамалей В.І., Камінський В.Ф. Роль гуматів у відновленні структури сірого лісового ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2011. №7. С. 24–28.
11. Савицький К. А., Овсійчук О. С. Гречка. К.: Урожай, 1990. 240 с.
12. Алексєєва О.С., Тараненко Л.К., Малина М.М. Генетика, селекція і насінництво гречки. К.: Вища школа, 2004. 214 с.
13. Рудник-Іващенко О.І. Просо. Особливості біології, фізіології, генетики. К.: Колобіг, 2009. 158 с.
14. Кващук О. В., Сучек М. М., Хоміна В. Я., Пастух О. Д. Круп'яні культури. К. Подільський: ПП «Медобори - 2006», 2013. 288 с.
15. Єфіменко Д. Я., Яшовський І. В. Гречка і просо в інтенсивних сівозмінах. К.: Урожай, 1992. 168 с.
16. Грищенко Р.Є., Любчич О.Г., Мазуренко Т.В. Ефективність гумату калію при вирощуванні круп'яних культур за органічного землеробства. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. № 1-2. К.: Вид-во ВП «Едельвейс», 2014. С. 87–91.
17. Грищенко Р.Є., Любчич О.Г., Глієва О.В., Рой А.О., Курдиш І.К. Ефективність застосування нанокompозитного комплексного бактеріального препарату Азогран у технології вирощування проса. *Сільськогосподарська мікробіологія*. Чернівці:ІСМАВ НААН, 2020. Вип.31. С.57–63.
18. Грищенко Р.Є., Любчич О.Г., Глієва О.В. Ефективність боротьби з бур'янами в посівах круп'яних культур за органічного землеробства. Поєднання науки, освіти, практичного виробництва справедливого продажу якісної органічної продукції: зб. наук. прац. між нар. наук.-практ. конф., ННЦ «ІЗ НААН». К. 2018. С. 138–144.

19. Мойсієнко В.В., Тимошук Т.М., Панчишин В.З. Формування продуктивності гречки залежно від позакореневого підживлення. *Землеробство та тваринництво: теорія і практика*. 2023. №2 (8). С. 63–72.

20. Грищенко Р.Є, Терещенко В.К. Захист рослин гречки за органічного вирощування. Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і справедливого продажу якісної органічної продукції. Матеріали XVI; між. Наук.-практ. конфер. 17 червня 2025 року. С. 63–65.

Наукове видання

**КАМІНСЬКИЙ Віктор Францевич
ГРИЩЕНКО Раїса Євгенівна
ЛЮБЧИЧ Олександр Григорович
СЕРБЕНЮК Віктор Олексійович**

**ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ І ПРОСА
ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Науково-методичні рекомендації

**За редакцією
В.Ф. Камінського**

Підписано до друку 10.11.2025.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий. Друк. арк. 2.
Умов. друк. арк. 1,9. Обл.-вид. арк. 1,25.
Наклад 100 прим. Зам. № 9734/22.

Видавець та виготовлювач ТОВ «ТВОРИ».
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.
21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 62а.
Тел.: 0 (800) 33-00-90, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852.
e-mail: info@tvoru.com.ua
<http://www.tvoru.com.ua>