

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

В.М. Юла, С.П. Шляхтурова, Д.С. Шляхтуров

**УДОСКОНАЛЕНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ
ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ (ОЗИМОЇ)
В СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

(НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ)

Чабани

2025

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

Рецензенти:

- М.С. Шевченко** – головний науковий співробітник лабораторії землеробства і родючості ґрунтів ДУ Інститут зернових культур НААН, доктор с.-г. наук, професор;
- С.Е. Дегодюк** – завідувач відділу агрохімії ННЦ «ІЗ НААН», доктор с.-г. наук, член-кореспондент НААН

У31 Удосконалена технологія вирощування пшениці спельти (озимої) в системі органічного землеробства: наук.-практ. реком. В.М. Юла, С.П. Шляхтурова, Д.С. Шляхтуров. Вінниця : ТВОРИ, 2025. 88 с.
ISBN 978-617-552-979-9

У рекомендаціях наведено ретроспективний аналіз кліматичних змін в Україні за останні 35 років та їх вплив на виробництво органічної сільськогосподарської продукції. Розкрито роль пшениці спельти у забезпеченні виробництва органічної продукції та обґрунтовано перспективи наукових досліджень щодо формування продуктивності цієї культури за органічної системи землеробства. Узагальнено сучасні практики вирощування пшениці озимої спельти: місце в сівозміні, система обробітку ґрунту, удобрення, добір сортів, особливості передпосівної підготовки, догляд за посівами, захист від хвороб і шкідників, а також технологічні аспекти збирання та зберігання врожаю. Особливу увагу приділено удосконаленню технології вирощування пшениці озимої спельти в умовах Правобережного Лісостепу. Встановлено вплив окремих елементів технології на ріст, розвиток і врожайність культури, розроблено підходи до контролювання сегетальної рослинності в органічних агроценозах спельти. На основі встановлених закономірностей росту, розвитку і формування продуктивності пшениці спельти (озимої) залежно від впливу попередників, біопрепаратів та органічних добрив за вирощування на темно-сірому опідзоленому ґрунті удосконалено технологію вирощування культури в системі органічного землеробства для умов Правобережного Лісостепу.

Видання розраховано для широкого кола науковців та фахівців агропромислового комплексу.

УДК 633.1:631.5:631.86

ISBN 978-617-552-979-9

© ННЦ «ІЗ НААН», 2025
© ТОВ «ТВОРИ», 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
I ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ВИРОБНИЦТВО ОРГАНІЧНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ (ретроспективний аналіз за 1990–2025 рр.).....	8
II ПОХОДЖЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ І БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЛЬТИ	14
III СУЧАСНИЙ СТАН ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ.....	18
IV ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ З РОЗРОБЛЕННЯ НАУКОВИХ ОСНОВ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ОЗИМОЇ ЗА ОРГАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА.....	21
V ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СПЕЛЬТИ В СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА (СУЧАСНІ ПРАКТИКИ).....	25
5.1. Місце в сівозміні.....	25
5.2. Система обробітку ґрунту.....	26
5.3. Система удобрення спельти.....	28
5.4. Підбір сортів.....	30
5.5. Передпосівна підготовка насіння і особливості проведення сівби.....	36
5.6. Догляд за посівами.....	38
5.7. Захист посівів від хвороб та шкідників.....	40
5.8. Збирання врожаю, післязбиральна доробка, зберігання.....	42
VI УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СПЕЛЬТИ В СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ	43
6.1. Вплив елементів технології вирощування на ріст і розвиток рослин спельти	45
6.2. Контролювання сегетальної рослинності в органічних агроценозах спельти.....	56
6.3. Вплив технології вирощування на формування врожайності пшениці озимої спельти	59
6.4. Формування якісних показників зерна спельти у моделях технології органічного виробництва	63
6.5. Економічна ефективність технологічних заходів вирощування спельти за органічного землеробства.....	67
ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ.....	69
Список літератури.....	70
Додатки.....	78

ВСТУП

Органічне землеробство в Україні є одним із найбільш динамічних секторів аграрної економіки, що формує конкурентоспроможну продукцію для внутрішнього та зовнішнього ринків, одночасно забезпечуючи екологічну стійкість агроландшафтів. Однак воєнний стан, спричинений повномасштабною агресією Росії, висунув нові виклики та загрози, які актуалізують необхідність переосмислення ролі й потенціалу органічного виробництва.

По-перше, значна частина органічних площ розташована у центральних, південних та східних регіонах, які зазнали воєнних дій, окупації або мінування. Це призвело до зменшення сертифікованих органічних земель майже удвічі у 2022 р., що ставить питання про відновлення ґрунтів, розмінування територій та збереження виробничих ланцюгів.

По-друге, органічне виробництво в умовах війни набуває соціальної функції — забезпечення продовольчої безпеки на місцевому рівні. Органічні господарства, як правило, є середніми та малими підприємствами з високою трудомісткістю, тому їхня діяльність створює робочі місця в сільських громадах, підтримує локальну економіку та сприяє продовольчій автономії.

По-третє, органічний сектор є важливим елементом інтеграції України до європейського агропродовольчого простору. У 2023–2024 рр. Україна залишалася серед провідних постачальників органічної продукції до ЄС, займаючи третє-четверте місце серед 123 країн світу. Отже, збереження органічних стандартів навіть у кризових умовах сприяє підтримці міжнародного іміджу України як надійного торговельного партнера.

Учетверте, органічне землеробство може постати інструментом екологічної та відновлювальної політики післявоєнного періоду. Воєнні дії спричинили забруднення ґрунтів важкими металами, залишками вибухівки та продуктами згоряння. Перехід на екологічно безпечні технології, характерні

для органічного виробництва, сприятиме поступовій ремедіації агросистем, відновленню біорізноманіття та зменшенню антропогенного навантаження.

Нарешті, розгляд органічного землеробства в контексті воєнного стану є необхідним ще й з огляду на формування державної політики підтримки. Наявність офіційних реєстрів органічних операторів, запуск механізмів сертифікації за українським та європейським стандартами, створення програм компенсацій і грантової допомоги стають запорукою не лише відновлення, але й подальшого зростання сектора після війни.

Тому, органічне землеробство в умовах воєнного стану перестає бути лише однією з форм аграрного виробництва й набуває статусу стратегічного чинника національної безпеки, відновлення довілля та інтеграції України у світовий продовольчий простір. Воєнні дії продемонстрували вразливість традиційної агропромислової моделі, яка орієнтується на інтенсивність, максимізацію врожаю та експорт сировини, але не завжди гарантує стійкість до криз. Натомість органічний сектор, попри значні втрати площі і зниження внутрішнього виробництва, зберіг міжнародні торговельні позиції та довів здатність функціонувати навіть в умовах системних перешкод.

Наукові дослідження у цій сфері є актуальними не тільки з точки зору агротехнологій, але й у ширшому міждисциплінарному вимірі: вони охоплюють економічну безпеку, продовольчу самодостатність, екологічну ремедіацію воєнно пошкоджених земель, соціальну трансформацію сільських громад, гендерні зрушення у виробничих практиках, міжнародну торгівлю та політику сталого розвитку. Саме на перетині цих вимірів формується нова наукова парадигма — розгляд органічного землеробства як інструменту відбудови та модернізації аграрного сектору, що здатний поєднати відновлення ресурсного потенціалу з посиленням ролі України у глобальних ланцюгах постачання продовольства.

Отже, актуальність наукових досліджень у сфері органічного виробництва полягає в тому, що вони задають напрям для формування нової аграрної політики, зорієнтованої на стійкість, екологічну збалансованість і

конкурентоспроможність. Це означає, що органічне землеробство має розглядатися не як нішевий ринок, а як ключовий елемент відбудови України після війни та фундамент для її сталого майбутнього.

Низка суворих вимог до виробництва сертифікованої органічної продукції робить виробництво традиційних для інтенсивного землеробства культур, зокрема пшениці м'якої, ризикованим, малорентабельним, а в умовах диспаритету цін на мінеральні добрива і продукцію, навіть збитковим. Натомість пшениця спельта має низку істотних переваг, серед яких виділяють знижену вибагливість до родючості ґрунту, високу морозостійкість та стійкість до ураження твердою та летючою сажкою, борошнистою россою, різними видами іржі та корневих гнилей. Остання особливість притаманна спельті внаслідок щільної оболонки насіння, яка захищає його також і від шкідників, зовнішніх забруднень і втрати вологи. Водночас ця особливість зумовлює необхідність додаткового домолочування на спеціальних відцентрових машинах, адже луски під час звичайного обмолоту часто не відокремлюються від зерна.

У зерні спельти майже ідеально поєднано необхідні для людського організму вітаміни, мінеральні елементи, білки, вуглеводи і жири. Порівняно з пшеницею м'якою, вона багатша на білки, ненасичені жирні кислоти і харчові волокна. Органічні речовини, що містяться в спельті, мають високий рівень розчинності, тому легко й швидко засвоюються організмом людини. У її зерні містяться особливі розчинні вуглеводи — мікополісахариди, що здатні зміцнювати імунну систему, знижувати рівень холестерину та регулювати процеси згортання крові, що може бути необхідним для лікування та реабілітації військових.

Виникає необхідність у розробці нових та удосконаленні існуючих органічних технологій вирощування пшениці спельти для отримання високоякісного зерна в умовах змін клімату. Одним із найголовніших є питання забезпечення рослин достатньою кількістю елементів живлення без застосування синтетичних мінеральних добрив. Провідну роль у цьому можуть

відіграти місцеві відновлювальні ресурси, сидерати, побічна продукція рослинництва, нові види органічних добрив тощо. Визначним є також пошук нових біологічних препаратів із фунгіцидною, рістстимулювальною та удобрювальною діями, поєднання їх застосування для передпосівної обробки насіння та обробки посівів під час вегетації.

Тому в ННЦ «ІЗ НААН» упродовж 2024-2025 рр. проведено дослідження за завданням «Удосконалення технології вирощування пшениці спельти (озимої) за органічної системи землеробства у Правобережному Лісостепу», за результатами яких, зокрема, сформовані представлені у цьому виданні науково-практичні рекомендації, які, сподіваємося, допоможуть агровиробникам-операторам органічного ринку в Україні у прибутковому вирощуванні ефективної культури в системі органічного землеробства – пшениці озимої спельти. Видання містить інформацію про морфологічні та біологічні особливості культури, практичний досвід та стан наукових досліджень із питань її вирощування в системі органічного виробництва, особливості агротехнологічних заходів в умовах північної частини Правобережного Лісостепу.

Розділ 1. ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ВИРОБНИЦТВО ОРГАНІЧНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ (ретроспективний аналіз за 1990–2025 рр.)

Клімат України надзвичайно чутливий до зміни глобального клімату і на сьогодні характеризується тенденцією до потепління, що супроводжується зміною температурного режиму, зволоження та збільшення частоти кліматичних аномалій. Інтенсивне потепління в Україні чітко простежується з 1989 р., а останнє десятиріччя ХХ ст. за 100 років метеорологічних спостережень було найтеплішим. За останні 20–25 років навіть у північних областях України, спостерігається щорічне перевищення середніх багаторічних значень температури повітря на 0,3–2,7 °С. Виявляється зростаюча нерівномірність розподілу опадів за порами року, тенденція до збільшення їх екстремального характеру (сильні зливи в межах однієї або ж кількох місячних норм за короткий проміжок часу та аномальна їх відсутність впродовж тривалого періоду). Відмічається зменшення кількості опадів узимку, збільшення у червні, вересні та жовтні. Особливо негативним є зменшення кількості опадів у період липня-серпня, за який повинна накопичитись волога у кількості достатній для проростання та осіннього росту і розвитку озимих культур. Зростає частота такого негативного кліматичного явища, як посухи, які спостерігають навіть у районах достатнього зволоження та на Поліссі.

За результатами багаторічних досліджень, проведених у ННЦ «ІЗ НААН» встановлено стійку тенденцію до підвищення середньорічної температури повітря впродовж 1999–2024 рр. (рис. 1). Визначено, що за цей період у північній частині Правобережного Лісостепу (Київська обл.), середня річна температура повітря коливалась від 8 до 10,7 °С, що на 0,3–3,0 °С вище від кліматичної норми за 1961–1990 рр. – 7,7°С. Слід зазначити, що з 2021 р. середні річні температури повітря прирівнюються до нової кліматичної норми, складеної за 1991–2020 рр., яка становить 9,0°С.

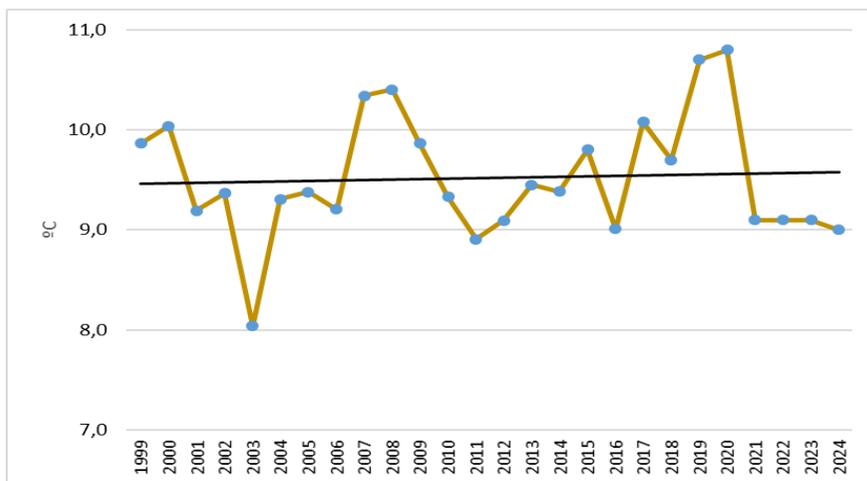


Рис. 1. Середньорічна температура повітря, 1999–2024 рр.

Значне зниження середньобогаторічних значень цього показника були зафіксовані у 2003 р. (8,0°C), і значно меншими у 2011 (8,9°C) та 2016, 2024 рр. (9,0°C). Підвищення ж термічного режиму понад 10,0°C було відмічено у 2000, 2007, 2008, 2017, 2019 та 2020 рр. Розрахована лінія тренду має тенденцію до підвищення середньорічної температури повітря.

Фактичні показники суми опадів у різні роки свідчать про зниження їх кількості та нестабільність надходження природної вологи. За лінією тренду можна спрогнозувати подальше зменшення річної кількості опадів (рис. 2).

Встановлено, що річна кількість опадів коливалась від 317 до 710 мм і тільки в 2 з 25 років досліджень (2008 і 2013 рр.) перевищувала норму за 1961–1990 рр. – 650 мм. Найменша кількість опадів спостерігалася у 2009 р. та 2015 і 2019 рр., відповідно – 364,7 та 359,2 і 317,0 мм. Слід відмітити, що з 2021 р. середня річна кількість опадів порівнюються до нової кліматичної норми складеної за 1991–2020 рр., яка у регіоні діяльності ННЦ «ІЗ НААН» становить 618 мм.

Наслідком глобального потепління для сільського господарства є скорочення виробництва аграрної продукції у зв'язку із зниженням

урожайності культур і продуктивності тварин. З продовженням тенденції до глобального потепління ситуація в аграрному секторі погіршуватиметься. За науковими прогнозами, підвищення середньорічної температури на 1°C спричиняє скорочення обсягу виробництва аграрної продукції на 10 %, а прогнозоване підвищення середньорічної температури на 1–3 °C у найближчому майбутньому найбільшою мірою вплине на виробництво зернових [1].

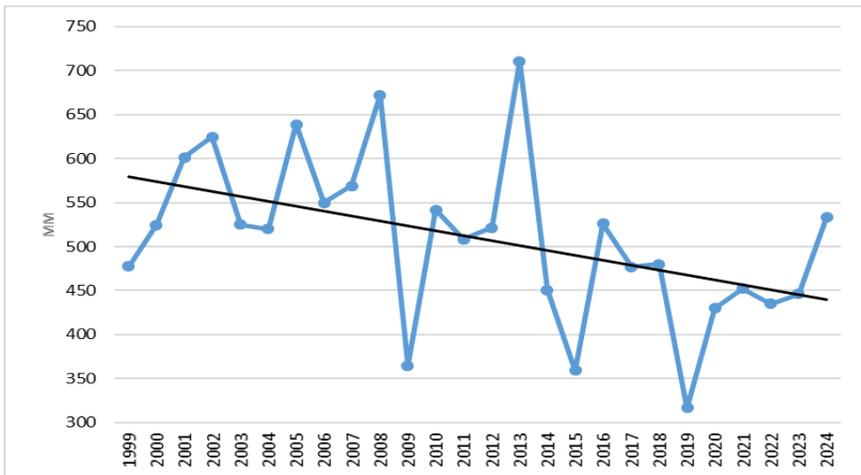


Рис. 2. Річна сума опадів, 1999–2024 рр.

Існує припущення фахівців Українського гідрометеорологічного центру, що вирощування ярих зернових та інших культур, які сіються навесні, через 15–20 років в Україні може стати економічно не вигідним через кліматичні зміни, що сприяють підвищенню літніх температур і затяжних посух. У той самий час глобальне потепління дає потенціал для зростання врожайності озимих культур. Вважається, що середня врожайність пшениці озимої у виробництві може вирости як мінімум вдвічі (до 8 т/га) за рахунок підвищення зимових температур, скорочення тривалості холодного періоду та раннього відновлення вегетації [2].

Тому, існують як позитивні, так і негативні наслідки кліматичних змін для сільськогосподарського виробництва в Україні. Зокрема, позитивними результатами глобального потепління поряд із покращанням перезимівлі озимих культур є також збільшення тривалості й теплозабезпечення вегетаційного періоду теплолюбних культур та розширення їх зони вирощування, прискорення дозрівання зернових культур і термінів їх збирання. Однак негативних наслідків змін клімату для аграрного сектору економіки, через підвищення його континентальності, непередбачуваність метеоумов окремих сезонних періодів та зростання частоти і вірогідності погодних аномалій набагато більше. Це, передусім, зниження валового виробництва продукції як рослинництва (внаслідок дефіциту вологозабезпечення), так і тваринництва (зменшення виробництва кормів та температурні стреси тварин); зростання водної та вітрової ерозії ґрунтів; підвищення вірогідності пошкодження рослин через несприятливі метеорологічні явища: посухи, суховії, заморозки, вимерзання, вимокання, випрівання та інші чинники; розширення ареалу розповсюдження хвороб і шкідників у північніші регіони [3].

Отже, разом зі змінами клімату для сільськогосподарського виробництва виникло дві проблеми, головна з яких це дефіцит вологи. Враховуючи те, що близько 70 % території країни постійно потерпають від дефіциту вологозабезпечення, то ведення сталого землеробства у сучасних умовах, особливо у Степу, неможливе без застосування зрошення.

Друга проблема – температурні стреси. Для зменшення їх впливу на зернові культури виникає потреба адаптації існуючих технологій вирощування до чинників зовнішнього середовища, які постійно змінюються. Адаптація технологій знизить рівень шкідливості чинника, використавши для цього всі існуючі можливості, а також передбачає розробку відповідних стратегій реагування [4].

Адаптації підлягають усі складові технологій вирощування, основні з яких: науково обґрунтоване розміщення культур у сівозміні; підбір сортів

(гібридів); система обробітку ґрунту; система удобрення; технологія проведення сівби; система захисту і догляду за посівами.

Адаптаційні можливості рослин не безкінечні. За досягнення значень стресового чинника, які перевищують ці можливості, рослини гинуть. Тому одним із завдань адаптивної технології є підвищення стійкості сільськогосподарських рослин до несприятливих чинників навколишнього середовища, унеможливлення або ж зниження їх негативного впливу шляхом науково обґрунтованого виконання всіх технологічних операцій. У разі виникнення стресових ситуацій у процесі вирощування можливе застосування препаратів-антистресантів, які покликані допомогти рослинам справитися з таким станом, або ж взагалі запобігти йому. Для цього в сучасних адаптивних технологіях вирощування застосовують препарати біологічного походження або ж сполуки, розроблені на основі застосування нанотехнологій, які стабілізують гормональний розвиток рослин [5].

Стратегія адаптації технологій вирощування зернових культур до кліматичних змін потребує глибоких фундаментальних знань сутності фізіологічних процесів формування елементів продуктивності рослин за різних умов волого- і теплозабезпечення. Встановлення закономірностей росту і розвитку рослин за цих умов дасть ефективні важелі управління процесами формування продуктивності посівів та створить оптимальні передумови розкриття генетичного потенціалу рослин.

Усі вищезазначені наслідки впливу глобальних кліматичних змін, проблеми та шляхи їх подолання однаково актуальні як для інтенсивного, так і органічного землеробства.

В останнє десятиліття в землеробстві України намітились нові принципи отримання рослинницької продукції. І якщо ще понад три десятиліття тому основні акценти робили на підвищення інтенсифікації землеробства, то вже сьогодні важливого значення набуває проблема отримання екологічно чистої продукції та охорони і поліпшення родючості ґрунтів. це спонукає до пошуку альтернативних шляхів оптимізації мінерального живлення рослин, зменшення

пестицидного навантаження на екосистему, збереження і підвищення родючості ґрунтів. У таких умовах біологізація землеробства, технологій і технологічних процесів є чи не єдиним заходом, здатним стримати подальше зниження родючості ґрунтів, стабілізувати рентабельність виробництва, знизити залежність від техногенних чинників і підвищити конкурентоспроможність продукції.

Процес біологізації землеробства пов'язаний із розробкою і практичним застосуванням комплексної науково обґрунтованої технології, що включає в себе: розробку вдосконаленої структури посівних площ і сівозмін, застосування ресурсів органічних добрив – гною, нетоварної частки врожаю (солома зернових і зернобобових, подрібнені стебла соняшника, кукурудзи, сорго, гичка тощо), а також післяжнивних та післяякісних посівів сидератів, оптимального співвідношення вуглецю до азоту в системах удобрення для запобігання непродуктивним втратам органічної речовини, запровадження інтегрованих систем захисту посівів із переважанням агротехнічних та біологічних заходів, застосування біопрепаратів для поліпшення живлення і захисту рослин. Водночас, біологізація системи землеробства є невід'ємною складовою органічної системи ведення господарювання.

Органічне виробництво сільськогосподарської продукції в Україні набуває дедалі активнішого розвитку. Відповідно до звіту Європейської Комісії у 2024 р. наша держава посіла третє місце зі 123 країн світу, завдяки постачанню на європейський ринок 203 897 т органічної продукції, що становить 7,7% від загального імпорту органіки до ЄС. Обсяги імпорту з України порівняно до 2023 р. зросли на 17%, переважно завдяки зростанню імпорту органічних олійних (+23%) та зернових (+8%) культур, рослинних олій (+48%) [6].

Розділ 2. ПОХОДЖЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ І БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЛЬТИ

Пшениця спельта (*Triticum spelta* L.; синоніми: *Triticum Zea* Host.; *Spelta vulgaris* Ser.; *Triticum duhamelianum* Mazz.; *Triticum arduini* Mazz.; *Triticum vulgare* Vill.; *Spelta* Alef.; *Triticum sativum* Lam.; *Triticum sativum Spelta* Hack.) — вид роду Пшениця (*Triticum*), плівчата пшениця, геном якої, містить 42 хромосоми, має формулу A^uA^uBBDD , близько споріднений із гексаплоїдною м'якою пшеницею (*Triticum aestivum* L.), має форми ярого та озимого типу розвитку. За складом геному та структурою хромосом окремих субгеномів спельта ідентична м'якій пшениці [7].

Луо, М. С. *et al.* [8] розглядають спельту як найдавніший гексаплоїд, від якого пішли інші види пшениці, зокрема й пшениця м'яка.

Походження культури. Пшениця озима спельта – дуже поширена на світанку людської цивілізації зернова культура. Вона є результатом природної гібридизації полби справжньої (*Triticum dicocum*) та дикорослої пшениці егілопе (*Aegilops tauschii*). Спельта – один із найдавніших видів/підвидів пшениці, який культивували ще в 7000–8000 р. до н. е. в епоху неоліту [9]. Спельта, ймовірно, походить з Південно-Східної Азії та поширилася до Північної та Центральної Європи, де стала основною зерновою культурою [10].

Г.М. Господаренко з співавт. [11] за походженням поділяють спельту на два підвиди: європейську та азіатську. Найдавніші знахідки спельти у Європі датуються 2 тисячоліттям до н.е. і розташовані на території Швейцарських та Італійських Альп. Пізніші знахідки: Німеччина, Чехія, Словаччина, південь Італії. Вирощувалася у Західній, Центральній та Південній Європі, Середній Азії та інших місцях. Хлібороби на теренах сучасної України почали вирощувати спельту наприкінці другого тисячоліття до нашої ери. Втім пшениця м'яка озима *Triticum aestivum* L., з появою більш урожайних сортів витіснила спельту, яка поступалася своєю хоч і стабільною, проте невисокою урожайністю [12].

Азіатська спельта характеризується наявністю як озимих, так і ярих форм. Європейська спельта (*subsp. spelta*) розділяється на дві еколого-морфологічні групи: західноєвропейську (німецька) та астурійську (іспанська, іберійська). У складі першої групи переважають озимі форми, у другій – ярі [13]. Відрізняються ці групи за окремими ознаками колоса. Західноєвропейські форми здебільшого представлені безостими різновидами, а астурійські – завжди остисті [14].

Західноєвропейська (німецька) характеризується часто фіолетовим забарвленням сходів із вузькими опушеним темно-зеленим листям, досить великою облистненістю і кущистістю, порівняною пізньостиглістю. Переважно, представлена озимими формами, але є й ярі. *Первинний центр розповсюдження – Південна Німеччина із прилеглими районами; Швейцарія.*

Астурійська (іспанська, іберійська) відрізняється відсутністю фіолетовості на сходах, світло-зеленим забарвленням листя з довгим грубим опушенням, більшою вираженістю кільчика на колосковій лусці, меншою ураженістю бурюю іржею. Відомі виключно ярі форми, більш ранні, ніж німецькі. *Первинний центр розповсюдження – Астурія (Іспанія)*

На сьогодні питання походження спельти остаточно не вирішене. Гіпотези азіатського походження дотримується низка авторів, які виділяють азіатську спельту як праматір м'якої пшениці [15]. Вважається, що азіатські підвиди даної культури, ймовірно, отримані в результаті спонтанної гібридизації *Triticum turgidum* ssp. *dicoccon* і *Aegilops tauschii* ssp. *strangulata*, яка в подальшому дала початок гексаплоїдним видам голозерних, зокрема, *T. aestivum* L. [16]. Стосовно європейської спельти, вона могла мати інше походження. J.Dvorak *et al.* [17] підтримують думку, що європейська спельта була продуктом гібридизації тетраплоїдної пшениці (*T. dicoccon*, AABB) і *Ae. tauschii* (syn. *Ae. squarrosa*, DD).

Наразі V.V. Morgun *et al.* [18] найвірогіднішою гіпотезою вважають поліфілетичне походження спельти. Вона передбачає, що азіатська спельта вперше виникла на каспійському узбережжі Ірану та стала родоначальником

м'якої пшениці, а європейська є продуктом гібридизації м'якої гексаплоїдної та тетраплоїдної пшениці [19].

Ботанічний опис. Сходи спелти опушені (опушення буває різне), у початкових стадіях зелені, темно-зелені (Іспанія) або фіолетові (Німеччина). Куш прямостоячий, напівстоячий або розлогий. Соломина порожниста або по стінках з паренхімною тканиною, але завжди з просвітом, завдовжки 60–120 см, вузли голі або слабо опушені. Піхва листа гола, середньо- і густо опушена, бархатиста, іноді злегка фіолетова. Листки зелені, темно-зелені, шорсткі, вйчасті або густо опушені, завдовжки 16–34 см, завширшки 0,8–2,3 см. Язичок і вушка завжди є (без'язичкових форм не знайдено). Вушка з вйками, що часто переходять на краї листка.

Колосся грубе, жорстке, довге, тонке, в обхваті квадратне або округле. Довжина колоса коливається від 12 см до 20 см завтовшки 0,8–0,9 см. Число колосків на колосі 12–24. Членики стрижня широкі, по краях опушені, характерно клиноподібні: наприклад, за довжини членика 8 мм ширина його у верхній частині 4,5 мм, а біля основи 2,5 мм; довжина членика приблизно вдвічі більша за ширину у верхній її частині і приблизно в 3 рази в нижній частині; ширина верхньої частини членика перевищує ширину нижньої приблизно удвічі.

Товщина членика у верхній частині майже дорівнює ширині основи колоска, до 2 мм, а в нижній частині 0,5 мм, тобто має типово клиноподібну форму. Йому притаманна увігнутість зі сторони, що прилягає до колоска, яка утворена внаслідок тиску опуклого з внутрішньої сторони жорсткого колоска, що щільно прилягає до членика. Характерною ознакою спелти є те, що у верхній широкій частині членика стрижня тільки периферична тканина має судини, тоді як вся внутрішня частина заповнена білою, дуже рихлою паренхімою, яка почасти в центральній частині жовтіє, розпадається і навіть утворює порожнину, тобто іноді в верхній частині членик порожнистий. Внаслідок такої будови колосок часто відокремлюється від верхньої частини членика, утворюючи плаский овал як на членику, і на основі колоска. Втім,

внаслідок витонченості членика в нижній частині іноді в цій частині він ламається і в такому разі розпадання колосу нагадує розпадання полб і однозернянок. Іноді членик переламується і в середній частині.

Колоски щільні, жорсткі, подовжено овальні (завдовжки 0,8–1,3 см, завширшки 0,6–0,9 см), часто довжина колоска перевищує ширину в 2 рази і більше. Кількість квіток до 5 (зазвичай менше), число зерен 2-3 (рідко більше). Колоскові луски овально-лопатеві, з майже невираженим кілем, широким плечем, причому головний нерв утворює на плечі горбок. Зовнішня квіткова луска приблизно такої самої ширини як колоскова, але довша за неї (іноді на 2 мм), у безостих форм з остеподібним загостренням, у остистих з шорстким остюком завдовжки 4–13 см.

Зернини щільно охоплюються лусками, великі, у розрізі округло-трикутні, завдовжки 7–10 мм, завширшки 3–3,5 мм, склоподібні, блідо-червоні, відкрита частина борозенки широка, неглибока, зімкнута частина глибока.

Зовнішня частина плодової оболонки зернівок спелти сильно редукована (має лише один ряд клітин). Перикарпій виділяється незначною пористістю, подібно до дикорослих видів пшениці, при цьому його товщина більша порівняно з *T. dicocum* Schrnk.

Розділ 3. СУЧАСНИЙ СТАН ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ

Органічне сільське господарство є стратегічним, перспективним та інноваційним напрямом розвитку сільського господарства у світі. За прогнозом Research and markets очікується, що світовий ринок органічних харчових продуктів зросте від 279,19 млрд дол. США у 2024 р. до 317,18 млрд дол. США у 2025 р. зі сукупним річним темпом зростання (CAGR) 13,6%. Протягом наступних кількох років він швидко зростатиме і у 2029 р. досягне 559,59 млрд дол. США зі складним річним темпом зростання (CAGR) 15,3% [20].

У довоєнний період ми спостерігали активний розвиток сектору органічного виробництва. Зокрема, впродовж 2017–2021 рр. площа земель, зайнятих під органічне виробництво, збільшилася на 46 %, кількість виробників органічної продукції зросла до 528 у 2021 р.

Від початку повномасштабної військової агресії Російської Федерації проти України галузь органічного виробництва, так як і інші напрями сільського господарства, потерпала від наслідків військових дій. У 2022 р. порівняно з попереднім зменшилися площі земель, зайнятих під органічне виробництво, на 37,5 відсотка, кількість операторів на 12,5 відсотка, зокрема виробників сільськогосподарської продукції на 9 відсотків. Основними викликами на внутрішньому органічному ринку стали порушення ланцюгів постачань, міграція значної кількості споживачів органічної продукції в інші регіони чи за кордон, зниження купівельної спроможності та попиту на органічну продукцію.

Однак з 2023 р. відбувається поступове відновлення органічного сектору. Станом на 31.12.2024 р. в Україні було зареєстровано 436 органічних операторів, серед яких 364 – сільськогосподарські виробники, сертифіковані за стандартом, що еквівалентний органічному законодавству ЄС, та NOP (США), які охопили своєю діяльністю близько 350 тис. га сільськогосподарських земель (органічних і перехідного періоду), з них 320 тис. га становили землі з органічним статусом [21]. У серпні 2023 р. запрацював Державний реєстр

операторів, що здійснюють виробництво органічної продукції відповідно до законодавства України, який у 2023 р. налічував 113 операторів, у грудні 2024 р. – 259, у липні 2025 р. – 284 оператора. [22].

Україна вже нині є одним із ключових постачальників органічної продукції до ЄС. Українські органічні продукти купують споживачі Нідерландів, Австрії, Німеччини, Швейцарії, Польщі, Франції та багатьох інших країн Європи [6].

За даними статистичного управління Європейського Союзу Eurostat, Україна за обсягами постачання сільськогосподарської продукції у 2023 р. посідала третє місце серед усіх торговельних партнерів ЄС, поступившись лише Сполученому Королівству та Бразилії. В структурі загального імпорту агропродовольчих товарів до ЄС частка нашої держави становила 6,6% [23]. Це підтверджує стратегічне значення аграрного сектору в розвитку торгівлі з Євросоюзом.

У той самий час, незважаючи на загальне зростання загального аграрного експорту до ЄС, частка в ньому органічної продукції виключно мала — всього 0,03%, що свідчить про значний потенціал для подальшого розвитку цієї експортоорієнтованої галузі. На думку Н.Шмиголь, Władysława Łuczka [24], експортуючи сільськогосподарську сировину замість органічних продуктів, українські товаровиробники втрачають 2500–2700 дол. США на кожній умовній тонні продукції.

Вирішенню цього питання приділяється увага на державному рівні. Зокрема, «Національна економічна стратегія на період до 2030 року», яка затверджена Постановою КМУ від 3 березня 2021 р. № 179 (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМУ № 202 від 10.03.2021, № 369 від 21.04.2023) передбачає до 2030 р. збільшення площі земель з органічним статусом до не менш як 3 % загальної площі сільськогосподарських угідь, збільшення експорту органічної продукції до 1 млрд дол. США [25]. Це сприятиме досягненню Цілей сталого розвитку, затверджених Указом Президента України №722/2019 «Про Цілі сталого розвитку України на період

до 2030 року» [26], який, зокрема, передбачає пріоритетними завданнями сучасної аграрної науки пошук науково обґрунтованих шляхів подолання бідності та голоду населення; досягнення продовольчої безпеки; поліпшення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства; забезпечення здорового способу життя та сприяння благополуччю для всіх у будь-якому віці.

Розділ 4. ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ З РОЗРОБЛЕННЯ НАУКОВИХ ОСНОВ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ОЗИМОЇ ЗА ОРГАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Науковці-аграрії та виробники зернових, які працюють у галузі органічного землеробства, нині звертають увагу на озиму пшеницю спельту, яка може значною мірою задовольнити згадані вище вимоги. Так, Г.М. Господаренко, В.В. Любич [27] наголошують, що у країнах Європи продукти зі спельти вважаються дієтичними, використовуються в дитячих установах та закладах охорони здоров'я. Підвищена увага до спельти обумовлюється цінними харчовими й технологічними якостями, а саме: підвищеним до 21–25% вмістом білка в зерні, який має у своєму складі певні відміни від білка пшениці м'якої і тому придатний для харчування людей із важкими спадковими хворобами; високим вмістом вітамінів, наявністю в зерні мікополісахаридів [28], а також високими результатами органолептичних тестувань – хліб зі спельти має унікальний смак та завдяки достатній водоутримувальній здатності довго не черствіє. Глютен спельти відрізняється за структурою від глютену сучасних пшениць, що викликає алергію в 0,9 % дорослих та 0,6 % дітей. Внаслідок слабкості клейковини, борошно зі спельти зазвичай використовується як додатковий компонент під час випікання хліба, а завдяки високій вологоутримувальній здатності борошна – хліб довго не черствіє. Зерно спельти у 8–10 разів перевищує сорти пшениці озимої за вмістом резистентного крохмалю, який за властивостями подібний розчинній дієтичній клітковині [29–31], характеризується вищою концентрацією таких чинників антиоксидантної активності, як фолати, алкілрезорциноли й фітостероли [32]. Також зерно спельти лідирує за вмістом калію, фосфору і вітаміну РР. Усі ці сполуки містяться не тільки в ендоспермі зерна спельти, але і в його оболонці [33].

В. Пиндус *та ін.* [34] наголошують, що західноєвропейські покупці якості спельти визначають за числом падіння, що повинно бути не меншим за 220 с.

Від числа падіння залежить ціна. Що вище число падіння, то вища ціна продукції, залежно від цілей призначення.

Аналіз даних ФАО, проведений Л.М. Алавердян *та ін.* [35] засвідчив, що в 2015 р. ціна на зерно органічної спельти піднялася від 800 до 2000 євро, на зерно неорганічної – від 500 до 1600 євро. Це є особливо актуальним в умовах військового стану та повоєнного відновлення країни, забезпечуючи додаткові джерела надходження від експорту зернової продукції. Наприклад, у 2023 р. обсяги експорту органічної пшениці, зокрема спельти, становили 14 тис. 900 т вартістю 4,5 млн дол. США, займаючи четверте місце в структурі експортованої органічної продукції з України [36].

Низка суворих вимог до виробництва сертифікованої органічної продукції робить виробництво традиційних для інтенсивного землеробства культур, зокрема пшениці м'якої, ризикованим, малорентабельним, а в окремих випадках і збитковим. Натомість пшениця спельта має низку істотних переваг, яких виділяють знижену вибагливість до родючості ґрунту [37], високу морозостійкість, що дає можливість розширити часові рамки посівної кампанії в зоні Лісостепу до останніх днів листопада [38], високу стійкість до ураження твердою та летючою сажкою, борошнистою росюю, різними видами іржі та кореневої гнилі. Остання особливість притаманна спельті внаслідок щільної оболонки насіння, яка захищає його також і від шкідників, зовнішніх забруднень і втрати вологи. Водночас це зумовлює необхідність додаткового вимолочення зерна на спеціальних відцентрових машинах, адже луски під час обмолоту не відокремлюються від зерна. В Україні розроблено технологію ефективного очищення зерна спельти [39].

Аналіз наукової літератури засвідчує, що на сьогодні в Україні польових досліджень з визначення впливу елементів технології на ріст, розвиток і формування продуктивності культури в умовах органічного землеробства проведено ще недостатньо. Хоча останнім часом з'явилися публікації, присвячені спельті, вони більшою мірою стосуються селекційної практики [40-43], висвітлюють харчові властивості зерна та продуктів його переробки

[44], вплив погодних умов на продуктивність культури [45]. Зокрема, на Поліссі проведено дослідження стосовно стійкості спельти озимої до хвороб і формування продуктивності культури [46]. Його автори доводять, що позакореневе внесення біопрепаратів і біодобрих зумовило зниження ураження посівів спельти хворобами, підвищення урожайності культури на 5,6–16,7%, покращання якісних показників зерна. В.В. Мойсієнко, О.В. Карпишин [47] в умовах дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів Полісся (ПП «Галекс Агро», Житомирська обл., Звягельський р-н) встановили, що поєднання мінерального добрива Physio Natur PKS 47 Bio (13-15-19) і гумінових препаратів Гуміфілд ВР-18, 0,4 л/га, і Гумісол-плюс 01. Зернові, 0,5 л/га забезпечує урожайність спельти сорту Аттергауер Дінкель на рівні 5,44 т/га.

Вивчення особливостей технології вирощування, функціонування рослин спельти, її стійкості до несприятливих чинників та формування продуктивності в інтенсивному землеробстві проведено вченими Уманського НУС у Правобережному Лісостепу [48]. Ними розроблено систему удобрення, діагностику азотного живлення пшениці спельти і шкалу забезпеченості рослин азотом. Однак, предметом досліджень був лише один сорт – Зоря України, урожайність якого залежно від удобрення становила лише 1,90–3,11 т/га, масова частка білка в зерні – 14,2–23,1%, а масова частка клейковини – 27,5–49,4% відповідно.

В умовах нестійкого зволоження Лісостепу Правобережного Н.В. Заїка, Л.М. Карпук [49] встановили, що за інтенсивної технології вирощування позакореневе застосування Гумат калію ГК-17 у фазі колосіння та повторно у фазі молочної стиглості за поєднання його з внесенням Agriflex Amino у фазі колосіння забезпечили урожайність сорту Зоря України у середньому за роки досліджень на рівні 5,90 т/га, Європа – 6,43 т/га, Аттергауер Дінкель – 5,17 т/га.

За повідомленням М.М. Корхова, А.В. Льовкіна [50], в умовах Південного Степу України найвищий рівень урожайності зерна (6,63 т/га) забезпечив сорт пшениці спельти Європа за передпосівної обробки насіння біопрепаратами. Сорт Зоря України сформував найбільшу масову частку білка (19,1%) та

клейковини (42,0%) в зерні за обробки насіння біопрепаратами. На жаль, вчені не наводять даних щодо фону основного удобрення, на якому проведено дослідження, що не дає змогу об'єктивно оцінити ефективність пропонованої ними технології вирощування культури.

Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що вирощування пшениці спельти (озимої) в системі органічного землеробства навіть за відсутності добрив дає можливість отримувати значні врожаї культури високої якості [51-54]. Розроблена на основі досліджень технологія вирощування спельти в системі органічного землеробства за впровадження у виробничих умовах забезпечила приріст урожайності на 0,54 т/га, збільшення прибутку — на 6,8 тис. грн/га, рентабельності — на 11% за врожайності культури у господарстві 5,23 т/га [55].

Тому, накопичення інформаційної бази з питань реакції культури на окремі технологічні заходи, їх поєднання та комплексне застосування за різних систем землеробства – традиційної інтенсивної, ресурсощадної, біологічної та особливо органічної, безперечно, істотно доповнить наукові основи формування продуктивності пшениці спельти озимої.

Розділ 5. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СПЕЛЬТИ В СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА (СУЧАСНІ ПРАКТИКИ)

5.1. Місце в сівозміні

Під час вирощування органічної спельти для уникнення хвороб та бур'янів у сівозміні слід дотримуватись звичайних правил та пауз відповідно до нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах у різних природно-сільськогосподарських регіонах, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 11 лютого 2010 р. № 164 [56].

Чергування культур здійснюється таким чином, щоб стан ґрунтів під час вирощування попередньої культури відповідав технологічним вимогам щодо вирощування наступної культури, а також забезпечувалося збільшення органічної частини ґрунту і стимулювання його біологічної активності. Чергування культур має позитивно впливати на родючість ґрунтів, підтримувати бездефіцитний баланс гумусу та поживних речовин, знижувати рівень забур'яненості, запобігати поширенню шкідників і хвороб рослин, а також захищати ґрунт від ерозії та інших деградаційних процесів.

Водночас, частка зернових не має перевищувати 50% загальної площі сівозміни, в іншому разі слід очікувати підвищення випадків захворювань та появи бур'янів. У разі вирощування однакових видів зернових – пшениці м'якої чи твердої, полби та ячменю – слід дотримуватись перерв у 2 – 3 роки.

Спельту слід розташовувати у сівозміні як пшеницю. Вона, завдяки своїй потужній кореневій системі, може досягати високої врожайності та гарної якості зерна навіть за умов недостатньої кількості азоту. Тому у сівозміні її не слід розташовувати на найкращих місцях. Не рекомендовано вирощувати спельту одразу після пшениці (через хвороби коріння та стебла).

Оптимальними попередниками для спельти, залежно від кліматичних умов, можуть бути багаторічні та однорічні трави, зернобобові культури, ріпак озимий, чорний та зайнятий пар, конюшина, люцерна, редька олійна, гірчиця

біла, фацелія, люпин, кукурудза на силос, бобово-злакові суміші (вико-овес, пелюшка-овес, горох-овес, вика-конюшина-райграс).

Нашими попередніми дослідженнями визначено, що найкращим попередником для вирощування спельти за принципами органічного землеробства в умовах північної частини Правобережного Лісостепу є сидеральний пар (гірчиця яра) [53]

Важливою особливістю вирощування спельти є її беззаперечна придатність як попередника для наступних культур у сівозміні та залишення після себе великої кількості решток із подальшою їх гуміфікацією, що призводить до накопичення та доступу поживних речовин для наступної культури.

5.2. Система обробітку ґрунту

Обробіток ґрунту для спельти не відрізняється від обробітку ґрунту для пшениці озимої. Основними принципами підготовки ґрунту під спельту є: максимальне збереження і накопичення продуктивної вологи у допосівний період; якісне заробляння післяжнивних решток попередників; доведення поля до посівного стану в єдиному технологічному циклі з основним обробітком незалежно від способу і глибини його проведення. Вибір способу основного обробітку під сівбу спельти залежить від ґрунтово-кліматичних умов регіону, попередників, забур'яненості, ступеня окультурення ґрунту, наявності відповідних агрегатів у господарствах, стану кожного поля.

Обов'язковим заходами основного обробітку ґрунту є післязбиральне лущення полів на глибину від 5–6 до 8–10 см дисковими знаряддями або важкими культиваторами в єдиному технологічному циклі зі збиральними роботами з мінімальним, у декілька годин, розривом у часі, між звільненням поля від попередника і наступним обробітком; проведення наступного обробітку через 10–14 діб після лущення з одночасним вирівнюванням та ущільненням поверхні ґрунту; доведення поля до посівного стану в єдиному технологічному циклі з основним обробітком незалежно від способу і глибини його проведення. У тому разі, коли це не можливо здійснити застосуванням

багатоопераційного агрегату, проводиться культивация з ущільненням, як додаткова операція. Ущільнення поверхні поля в цей період є основним заходом збереження вологи.

Після зайнятих парів проводять лушення стерні дисковими знаряддями або важкими дисковими боронами на глибину до 10–12 см. Потім через 10–14 днів проводять основний обробіток на глибину 12–14 см, а за високої забур'яненості на 16–18 см знаряддями чизельного типу.

Після багаторічних і однорічних трав проводиться дискування в двох напрямках важкими дисковими боронами на глибину 6–8 см та оранку на глибину 20–22 см.

Після непарових попередників виконують поверхневий (6–8 см) або мілкий (10–12 см) безполицевий обробіток. Потім проводять обробіток важкими боронами або плоскорізами та широкозахватними культиваторами.

Після попередників, які пізно звільняють поле, коли розрив між їх збиранням і сівбою спелти мінімальний, основний, передпосівний обробіток і сівбу проводять в єдиному технологічному циклі, використовуючи при цьому дискові борони чи лушильники та комбіновані агрегати, які забезпечують високу якість підготовки ґрунту до сівби за один прохід.

Вимоги до передпосівного обробітку ґрунту під озимі зернові культури високі. Насамперед це відноситься до якісного дрібногрудкуватого стану посівного шару, ущільнення його та вирівнювання поверхні поля.

За несприятливих умов, які складаються у післязбиральний період, коли у верхньому 0–10 см шарі ґрунту міститься менше 10 мм продуктивної вологи, ефективнішим є безполицевий обробіток із використанням комбінованих дискових агрегатів, культиваторів-плоскорізів, щілювачів-плоскорізів, з негайною розробкою ґрунту після дискування комбінованими агрегатами з одночасним боронуванням і ущільненням кільчасто-шпоровими котками.

Після основного обробітку площі під спелту за потреби боронують або культивують, підтримуючи їх у чистому від бур'янів, розпушеному стані.

5.3. Система удобрення спельти

Під час виробництва органічної продукції застосування органічних добрив має сприяти оптимізації живлення рослин і відтворенню родючості ґрунту, забезпеченню бездефіцитного балансу поживних речовин у ґрунті, підвищенню врожайності та якості продукції рослинництва шляхом:

- проведення аналізу результатів і визначення перспектив господарської діяльності (виробнича спеціалізація), прогнозованої врожайності вирощуваних культур;
- визначення родючості ґрунту згідно з даними агрохімічного обстеження, застосування різних компостів та інших органічних добрив, їх адекватного зберігання та використання;
- розроблення організаційних заходів щодо використання добрив і речовин для покращення ґрунту.

Кількість внесеного з органічними добривами азоту не повинна перевищувати 170 кілограмів на 1 гектар сільськогосподарських угідь на рік (у разі використання стійлового гною, зокрема висушеного і компостованого, дегідратованого пташиного посліду, компостованих і рідких екскрементів тварин, у тому числі пташиного посліду). У разі відсутності необхідної кількості органічних добрив можуть бути використані добрива і речовини для покращення ґрунту, внесені до переліку речовин (інгредієнтів, компонентів) [57].

В органічному землеробстві для отримання врожайності пшениці спельти 4,5 т/га у сприятливих кліматичних та ґрунтових умовах необхідно забезпечити надходження 100 кілограмів азоту на один гектар.

У системі господарювання без власних добрив потреба в азоті забезпечується за допомогою фіксації азоту з повітря, із залишків врожаю культури-попередника та мінералізації гумусу. Залежно від культури-попередника та обробітку ґрунту можна вивільнити деяку кількість азоту.

Однак часто, у зв'язку з недостатньою кількістю опадів, частина азоту не мобілізується, що потім негативно впливає на врожай та вміст білка у пшениці

спельті. Джерелом азоту для вирощування спельті в органічних господарствах без тваринницької складової (гною) можуть бути:

- чорні пари, які сприяють мобілізації та збагаченню ґрунту азотом завдяки агротехніці (контроль сегетальної рослинності), аеробним мікроорганізмам – азотофіксаторам та біологічній активності ґрунту;

- попередники та зайняті пари: багаторічні та однорічні трави, конюшина, люцерна, польові боби, люпин, горох, бобово-злакові суміші (вико-овес, горох-овес, люпин-овес). Доступний азот після мінералізації рослинних решток люцерни становить 100–150 кг/га, кормових бобів – 40 – 110 кг/га, люпину – 150 – 200 кг/га;

- проміжні культури (сидерати): гірчиця, люпин, редька олійна, конюшина та бобовозлакові суміші (пелюшка-овес, вика-райграс). Однією із поширених проміжних культур у Західній Європі є суміш вики, конюшини та райграсу. Вона може фіксувати 50–100 кг/га азоту;

- підсів конюшини. Для отримання хороших дружних сходів конюшину підсівають раною весною до відновлення вегетації озимих або перед кушенням, залежно від вологості ґрунту, розкидачем або сівалкою у міжряддя. За пізнього підсіву сходи конюшини слабо вкорінюються у підсохлий ґрунт і з часом сильно зріджуються. Після підсіву негайно проводять боронування пружинною бороною. Крім того, насіння конюшини загортається в ґрунт, руйнується ґрунтова кірка та знищуються бур'яни у фазі білої ниточки. Під час підсіву конюшини необхідно бути обережним, оскільки між цими культурами існує конкуренція за воду та поживні речовини. Не рекомендовано підсівати конюшину в пшеницю у сухому кліматі, із кількістю опадів менше 450 мм. Вибір насіння конюшини залежить від подальшого використання конюшини (випас тварин, сидерат, який пізніше буде задискований та закультивований, чи сінаж). Придатні практично усі види конюшини або зимостійкі травосуміші із конюшиною зі звичайною нормою висівання (червона конюшина – 15 – 18 кг/га та біла конюшина – 10 – 12 кг/га);

- боронування сприяє мінералізації азоту до 15 кг/га;

- внесення комерційних добрив, дозволених в органічному виробництві, відповідно до вимог Регламентів ЄС № 834/2007 та № 889/2008 (Додаток 1).

Технологічно перспективним в органічному землеробстві може бути застосування органо-мінеральних біоактивних добрив (ОМБД), виготовлених на органічній основі (гній великої рогатої худоби, пташиний послід, тверда фракція свиней, торф, озерні сапропелі та ін.) із включенням мінеральних добавок, сорбентів і йонообмінників, дозволених в органічному виробництві, відповідно до вимог Регламентів ЄС № 834/2007 та № 889/2008 (Додаток 1) та введенням специфічної агрономічно цінної біоти, яка відновлює у ґрунті процеси синтезу і деструкції органічної речовини та забезпечує відтворення природної родючості. Нормативні дози ОМБД для внесення: основне – 1–2; локальне – 0,5–1,0; рядкове – 0,125–0,3 т/га. Застосування ОМБД органік 4-4-4 в дозі 2 т/га забезпечує формування врожаю пшениці озимої на рівні 5,18 т/га [58].

5.4. Підбір сортів

Органічним вважають насіння і садивний матеріал, розмножені згідно з вимогами Закону України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» [58], а саме використання для сівби органічного насіння та використання для садіння органічного садивного матеріалу, крім випадків, встановлених цим законом. Крім того, існують «Детальні правила виробництва органічної продукції (сировини) рослинного походження», затверджені Постановою Кабінету Міністрів України № 970 від 23 жовтня 2019 р. [57], за якими:

– для виробництва рослин і рослинної продукції (крім насіння і садивного матеріалу) має використовуватися лише органічне насіння і садивний матеріал;

– з метою отримання органічного насіння і садивного матеріалу материнська рослина та інші рослини повинні бути розмножені відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції протягом щонайменше одного покоління, а для

багаторічних культур – упродовж щонайменше одного покоління та двох вегетаційних періодів.

Органічне насіння і садивний матеріал, які вводять в обіг та реалізують, маркують державним логотипом для органічної продукції. Обов'язковим елементом маркування органічної продукції є кодовий номер, розміщений під державним логотипом для органічної продукції та який містить: акронім, що ідентифікує державу походження, напис «organic»; реєстраційний код органу сертифікації, що здійснив сертифікацію органічного виробництва

З метою встановлення факту наявності на ринку України органічного насіння та/або садивного матеріалу запроваджено ведення Реєстру органічного насіння та садивного матеріалу.

Державний реєстр органічного насіння і садивного матеріалу – офіційний перелік органічного насіння і садивного матеріалу, придатного для використання відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, що міститься в інформаційній базі даних. Порядок ведення Державного реєстру органічного насіння і садивного матеріалу регламентується Постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення Державного реєстру операторів, що здійснюють виробництво продукції відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, Державного реєстру органів сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції, Державного реєстру органічного насіння і садивного матеріалу» від 12 лютого 2020 р. № 87 [60].

Слід звернути увагу, що в разі відсутності на ринку органічного насіння та/або садивного матеріалу орган сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції (підприємство, установа, організація чи їхній відокремлений підрозділ, що має право на проведення сертифікації органічного виробництва та/або обігу органічної продукції і внесений до Реєстру органів сертифікації) за запитом оператора (юридичної особи чи фізичної особи - підприємця, яка займається виробництвом та/або обігом продукції відповідно

до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції) у кожному конкретному випадку погоджує використання неорганічного насіння та/або садивного матеріалу, якщо воно не піддавалося обробці речовинами іншими, ніж ті, що дозволені законодавством у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, та за умови документального підтвердження оператором необхідності застосування такого насіння та/або садивного матеріалу.

Підставою для визначення факту наявності чи відсутності на ринку України органічного насіння та/або садивного матеріалу є відомості з Реєстру органічного насіння і садивного матеріалу.

Внесення відомостей до Реєстру органічного насіння і садивного матеріалу здійснюється Мінекономіки України, на підставі заявки оператора.

Важливою умовою виробництва органічного насіння і садивного матеріалу є внесення суб'єкта господарювання до Державного реєстру операторів, що здійснюють виробництво продукції відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції. Внесення фізичних та юридичних осіб до Реєстру операторів відбувається після укладення ними договору на проведення сертифікації з органом сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції. Для цього орган сертифікації подає Мінекономіки України заявку із зазначенням відомостей передбачених пунктом 8 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 лютого 2020 р. № 87.

Отже, для здійснення виробництва органічного насіння і садивного матеріалу суб'єкт господарювання, крім вимог які ставляться до суб'єкта насінництва та розсадництва, занесеного до Державного реєстру суб'єктів насінництва та розсадництва, повинен також відповідати вимогам передбаченим ЗУ «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», зокрема:

- бути занесеним до Державного реєстру операторів, що здійснюють виробництво продукції відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції;

- здійснювати виробництво насіння і садивного матеріалу згідно вимог ЗУ «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції»;

- отримати сертифікат, що підтверджує відповідність процесу виробництва та/або обігу такої продукції вимогам законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, виданий органом сертифікації;

- подати заявку та бути внесеним до Реєстру органічного насіння і садивного матеріалу.

Станом на жовтень 2025 р. до Державного реєстру органів сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції включено дві юридичні особи – ТОВ «Органік Стандарт» та ТОВ «Сертифікаційно-тестувальний центр Україна» (ТОВ «СТЦ-Україна»). Це дає можливість провадити процес сертифікації виробникам, що здійснюють виробництво органічної продукції з дотриманням положень Порядку (детальних правил) органічного виробництва та обігу органічної продукції [61].

У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні [62], станом на 08.10.2025 р. налічується всього 6 сортів пшениці спельти озимої, з них три – вітчизняної селекції та три – іноземної. Для порівняння – станом на 26.10. 2025 р. Європейський портал сортів рослин (EU PLANT VARIETY PORTAL) містить відомості про 125 сортів спельти, дозволених до вирощування у країнах Євросоюзу [63]. Під час вибору сорту необхідно враховувати його характеристики щодо придатності відповідному напрямку, меті та стратегії виробництва.

Аттергауер Дінкель. Оригінатор – Пробстдорфер Заатцухт Гез.м.б.Х. енд КоКГ (Австрія). Внесений в «Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні» з 2019 р.

Особливості сорту. Напрямок використання – зерновий. Тип вирощування – озимий. Висота рослини – 107 – 138,3 см. Вміст білка – 14,2– 16,7%. Вміст клейковини – 29,9–31,9%. Тривалість періоду вегетації сягає 259–272 діб. Стійкість до вилягання 6–8 балів, до обсіпання – 8-9, до посухи – 7-8 балів. Стійкість проти борошнистої роси – 8 - 9 балів, бурої іржі – 7-8 балів, фузаріозу колоса – 9 балів. Стійкість проти мухи шведської – 9 балів, клопа-черепашки – 8-9 балів. Якість – філер.

Усереднена урожайність сортів, що пройшли державну реєстрацію за п'ять років: Степ – 2,98 т/га, Лісостеп – 5,4 т/га, Полісся – 4,75 т/га. Рекомендовані ґрунтово-кліматичні зони вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся.

Вишиванка Білоцерківська. Оригінація – Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України. Внесений в «Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні» з 2020 р.

Особливості сорту. Напрямок використання – зерновий. Тип вирощування – озимий. Вміст білка – 14,4 – 14,8%. Вміст клейковини – 29,1– 30,2%. Стійкість до вилягання 3–7 балів, до обсіпання – 4–9, до посухи – 5–7 балів. Стійкість проти борошнистої роси – 5–8 балів, бурої іржі – 4–9 балів, фузаріозу колоса – 7–9 балів. Стійкість проти мухи шведської – 9 балів, клопа-черепашки – 8-9 балів. Якість – цінний.

Усереднена урожайність сортів, що пройшли державну реєстрацію за п'ять років: Степ – 4,10 т/га, Лісостеп – 5,46 т/га, Полісся – 5,17 т/га. Рекомендовані ґрунтово-кліматичні зони вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся.

Еврика. Оригінація – Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України. Внесений в «Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні» з 2020 р.

Особливості сорту. Напрямок використання – зерновий. Тип вирощування – озимий. Тривалість періоду вегетації сягає 259–265 діб. Висота рослин – 98,7–103,7 см. Вміст білка – 13,8–15,6%. Вміст клейковини – 26,6–29,4%. Стійкість до вилягання – 8 балів, до обсіпання – 8-9, до посухи – 7-8 балів. Стійкість проти борошнистої роси – 8-9 балів, бурої іржі – 8 балів, фузаріозу колоса – 8-9 балів. Стійкість проти мухи шведської – 9 балів, клопа-черепашки – 8-9 балів. Зимостійкість – 8-9 балів, морозостійкість – 6 балів. Об'єм хліба зі 100 г борошна – 1006 мл. Якість – філер.

Усереднена урожайність сортів, що пройшли державну реєстрацію за п'ять років: Степ – 3,63 т/га, Лісостеп – 6,22 т/га, Полісся – 5,11 т/га. Рекомендовані ґрунтово-кліматичні зони вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся.

Мв Мартонголд. Оригінація – Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences, Martonvasar (Угорщина). Внесений в «Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні» з 2022 р.

Особливості сорту. Тривалість періоду вегетації сягає 267–271 діб. Висота рослини – 118,1–133,3 см. Вміст білка – 15,7–16,8%. Вміст клейковини – 32,3–35,2%. Стійкість до вилягання – 4–7 балів, до обсіпання – 9, до посухи – 6-7 балів. Стійкість проти борошнистої роси – 4–9 балів, бурої іржі – 5–9 балів, фузаріозу колоса – 9 балів. Стійкість проти мухи шведської – 9 балів, клопа-черепашки – 8-9 балів. Зимостійкість – 7-8 балів. Об'єм хліба зі 100 г борошна – 700 мл. Якість – філер.

Усереднена урожайність сортів, що пройшли державну реєстрацію за п'ять років: Степ – 4,05 т/га, Лісостеп – 5,78 т/га, Полісся – 5,64 т/га. Рекомендовані ґрунтово-кліматичні зони вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся.

Білбері. Внесений в «Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні» з 2023 р. Оригінація – Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрокрай». Сорт створено науковцями СГІ—НЦНС НААН шляхом схрещувань озимої спельти Schwabencorn (Німеччина) та сорту

пшениці м'якої (озимої) Чорноброва з фіолетовим зерном селекції СГІ—НЦНС НААН.

Тривалість періоду вегетації сягає 266–276 діб. Висота рослини – 104,1–110,8см. Вміст білка – 14,0 – 15,1%. Вміст клейковини – 27,7–31,6%. Стійкість до вилягання – 5–7 балів, до обсипання – 9, до посухи – 7-8 балів. Стійкість проти борошнистої роси – 5–9 балів, бурої іржі – 7–9 балів, фузаріозу колоса – 9 балів. Стійкість проти мухи шведської – 9 балів, клопа-черепашки – 8-9 балів. Зимостійкість – 7–9 балів. Об'єм хліба зі 100 г борошна – 740–760 мл. Якість – філер.

Усереднена урожайність сорту під час державної експертизи: Степ – 4,63 т/га, Лісостеп – 6,63 т/га, Полісся – 6,48 т/га. Рекомендовані ґрунтово-кліматичні зони вирощування: Лісостеп, Полісся.

Парацельсус. Внесений в «Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні» з 2024 р. Оригіатор – SAATBAU LINZ eGen (Австрія). За інформацією, розміщеною на сайті фірми-оригінатора, це новий сорт спельти, з дуже хорошими результатами врожайності в тесті AGES. Його хлібопекарські якості відмінні, що є значним покращенням порівняно з традиційними сортами спельти. Сорт демонструє добру стійкість до жовтої іржі [65]. Водночас офіційних даних щодо випробування сорту в Україні нами не знайдено.

5.5. Передпосівна підготовка насіння і особливості проведення сівби

Насіння спельти знаходиться у щільній оболонці, яка захищає його від шкідників, зовнішніх забруднень та втрати вологи.

Під час розмноження власного органічного насіння здійснюється тест на здоров'я насіння, при якому часто виявляють ураження сніговою пліснявою, септоріозом та твердою сажкою. Під час тестування визначають схожість зерна, яка має становити не менше 85%. У разі виявлення більш ніж 10 спор на одній насініні, насіння підлягає обробці біопрепаратами захисної дії.

Для передпосівної обробки насіння органічної пшениці в Україні існує низка сертифікованих препаратів, затверджених міжнародно акредитованим і визнаним сертифікаційним органом «Органік Стандарт». Нашими дослідженнями, проведеними у 2021–2023 рр. встановлено, що передпосівне оброблення насіння спельти біопрепаратом залежно від попередника сприяє підвищенню врожайності культури на 8,6–12,7% [53].

Строки сівби. Критерієм визначення оптимального строку сівби є ступінь осіннього розвитку рослин, основними чинниками для якого є вологозабезпеченість та достатня кількість тепла. На час припинення осінньої вегетації рослини пшениці спельти повинні утворити не менше трьох розвинених пагонів.

Оптимальними строками сівби як пшениці озимої м'якої, так і пшениці озимої спельти є період з 15 по 30 вересня, допустимо ранні – 10–15 вересня, допустимо пізні – до 5 жовтня. Однак спельту можна сіяти і пізніше.

Способи сівби. Найпоширенішим способом сівби є звичайний рядковий з шириною міжрядь 12,5–15,0 см та вузькорядний із міжряддям 7,5 см. Під час обробітку пружинною бороною, за умови не дуже високої забур'яненості, слід обирати мінімальну можливу відстань між рядками. Посіви з малою відстанню між рядками мають тенденцію краще пригнічувати бур'яни. З економічної точки зору рекомендовано обробіток пружинною бороною та вузькі міжряддя.

Норми висіву насіння залежать від біологічних особливостей сорту, попередника, строку сівби, якості і строку обробітку ґрунту й наявності вологи в ньому та має забезпечувати оптимальну густоту продуктивного стеблостою. Незначні пошкодження під час обробітку пружинною бороною та у разі нерівномірного сходження (через непротруєне насіння) зернові можуть компенсувати завдяки кущенню. У разі вирощування у зонах із підвищеною небезпекою вимерзання, рекомендовано збільшувати норму посіву на 10 – 20%.

Отже, норми висіву насіння пшениці озимої спельти становлять 4,5–5,0 млн схожих насінин на 1га. Окремі сорти спельти мають дуже високий

потенціал кущення, тому можливі нижчі норми висіву насіння – 2,0 млн шт./га.

Глибина загортання насіння. Оптимальною глибиною загортання насіння спелти є 3–4 см. За умов посушливої погоди глибину загортання потрібно збільшувати, висіваючи насіння лише у вологий шар ґрунту, а за запізнення з сівбою – зменшувати до 2,5–3,0 см. Важливо висівати насіння на рівномірну глибину, що є передумовою отримання дружних сходів і забезпечується за рахунок якісного передпосівного обробітку ґрунту та вирівнювання його поверхні.

5.6. Догляд за посівами

В *осінньо-зимовий період* агротехнічні прийоми догляду за посівами спрямовують на те, щоб одержати рівномірні дружні сходи, надійно захистити їх від вилягання, шкідників, хвороб і бур'янів.

Післяпосівне коткування посівів проводять із метою одержання дружних і повних сходів за таких обставин:

- надмірна розпушеність орного шару ґрунту, коли обробіток проведено із запізненням;
- грудкувата структура ґрунту;
- дефіцит вологи в посівному шарі ґрунту.

У зимовий період стан рослин контролюють шляхом періодичного відбору монолітів і наступним їх відрощуванням та проведенням моніторингу стану конусу наростання рослин за результатами морфологічного аналізу.

Стратегія догляду за посівами у *весняно-літній період вегетації* залежить від їхнього стану та часу весняного відновлення вегетації. Занадто рідкі посіви призводять до значних втрат врожаю та сильного розповсюдження бур'янів. Такі посіви можна поліпшити за допомогою коткування та раннього підживлення рідким гноєм або добривами, дозволеними для використання в органічному виробництві. Якщо посіви після сходження снігу у фазі 3-х листків

мають менш ніж 150 рослин на один квадратний метр, то їх потрібно пересіяти ярими зерновими.

Раннє відновлення весняної вегетації та інтенсивний розвиток дають можливість рослинам успішно конкурувати з ранніми і пізніми видами ярих бур'янів. Однак за несприятливих умов такі бур'яни, як підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.) і куряче просо (*Echinochloa crus-galli* L.) та ін. також можуть завдати посівам значної шкоди. До формування стебла необхідно звести до мінімуму конкуренцію з боку таких бур'янів, як пирій (*Elytrigia repens*), осот (*Sonchus arvensis*), ромашка (*Matricaria perforata*), жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.), щавель горобиний (*Rumex acetosella*), лисохвіст польовий (*Alopecurus myosuroides*), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.). Для контролювання сегетальної рослинності використовують профілактичні і прямі методи.

Профілактичними заходами контролю бур'янів є:

- проведення провокаційного боронування або культивації (2 обробки за тиждень до сівби);
- дотримання правил сівозміни (частка зернових у сівозміні, чергування озимих та ярих культур, колосові та широколисті культури);
- покриття ґрунту за допомогою підсівів та посівів проміжних культур;
- уникнення ранньої сівби (рання сівба сприяє активному розвитку бур'янів);
- вибір сортів із високими стеблами, стійкими до вилягання та пристосованими до певних зон вирощування;
- дотримання густоти посівів (густі посіви пригнічують бур'яни);
- дотримання оптимального та допустимого строків сівби.

До прямих заходів контролю бур'янів у посівах спелти можна віднести лише боронування, яке проводять декілька разів залежно від проростання та кількості бур'янів (у середньому 2 – 3 рази). Боронування посівів пшениці

озимої проводять навесні після дозрівання ґрунту в фазі 3 – 4 листочків або кущення. Основне завдання його полягає в розпушуванні верхнього шару ґрунту, видаленні відмерлих частин рослин, знищенні однорічних бур'янів у фазі білої ниточки, знищення ґрунтової кірки та поліпшення аерації ґрунту.

Внаслідок руйнування ґрунтової кірки відбувається руйнування капілярів, що призводить до припинення випаровування води та збереження вологи в ґрунті. Під час боронування краще всього підходять пружинні борони. Повільний, обережний обробіток пружинною бороною дуже дієвий, оскільки при цьому знищуються зародки бур'янів. Боронування проводять у різних напрямках по діагоналі до напрямку сівби, коли ґрунт має оптимальну стиглість і не прилипає до робочих органів.

Підживлення пшениці озимої спелти органічними добривами, мікродобривами та стимуляторами росту, сертифікованими та дозволеними в Україні для виробництва органічної продукції у фазі кущення та початку виходу в трубку сприяють покращанню умов росту і розвитку рослин, оптимізації їх живлення, формуванню підвищених показників структури врожаю та якісних показників продукції. Нашими дослідженнями, проведеними у 2021–2023 рр. встановлено, що дворазове позакореневе обприскування посівів біодобривом сприяє підвищенню врожайності культури на 19,5–25,7% залежно від попередника, а поєднання цих агрозаходів з передпосівним обробленням насіння спелти біопрепаратом – на 23,2–32,3% [53]. Водночас окремі питання ефективності біопрепаратів залишилися на той час вивченими недостатньо, що отримало розвиток у наших дослідженнях 2024-2025 рр., результати яких представлено у наступному розділі.

5.7. Захист посівів від хвороб та шкідників

Заходи, що забезпечують захист рослин під час виробництва органічної продукції, здійснюються шляхом [57]:

- впровадження сівозмін;
- застосування біологічного контролю;

- культивування сортів та гібридів, стійких до хвороб та шкідників;
- застосування інтегрованої системи заходів захисту рослин.

Однією з особливостей пшениці озимої спельти є висока природна стійкість культури до хвороб і шкідників. За великим рахунком, вона не вимагає проведення того широкого комплексу заходів інтегрованого захисту від шкідливих організмів, без якого неможливо отримати повноцінні врожаї пшениці озимої м'якої. Однак, під час вирощування органічної пшениці озимої спельти необхідно виконувати ті вимоги, що є основою агрономічної практики:

- дотримання науково обґрунтованого чергування культур у часі і просторі, агротехнічної дисципліни, густоти та строків сівби;
- вибір стійких до хвороб та шкідників сортів пшениці спельти, придатних для вирощування у відповідній ґрунтово-кліматичній зоні;
- використання перевіреного якісного посівного матеріалу;
- вжиття профілактичних заходів.

У випадку неможливості ефективного захисту рослин від шкідників і хвороб шляхом застосування заходів, встановлених Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» та Порядком (детальними правилами) органічного виробництва та обігу органічної продукції, затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 23 жовтня 2019 р. № 970, а також існування загрози для врожаю дозволено застосовувати лише засоби захисту рослин та пестициди, внесені до Переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволено використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях, затвердженого Наказом Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільськогосподарства України № 1073 від 09 червня 2020 року (додаток 2) за умови погодження з органом сертифікації. Таке погодження здійснюється відповідно до Порядку сертифікації органічного виробництва та/або обігу органічної продукції, затвердженого Кабінетом Міністрів України в установленому законом порядку.

Біологічний метод боротьби з клопом-черепашкою полягає у використанні природних ентомофагів теленомусів і теленомін, розвиток яких відбувається в яйцях клопів.

5.8. Збирання врожаю, післязбиральна доробка, зберігання

Одним із найважливіших і відповідальних періодів польових робіт, від якого значною мірою залежить успіх застосування сучасних технологій вирощування є збирання врожаю. Головна вимога полягає в тому, щоб зібрати урожай без втрат з повним збереженням його продовольчих, посівних і кормових властивостей. Строки збирання врожаю визначають, виходячи зі стиглості й вологості зерна, а також конкретного стану посіву на кожному полі (густота й висота рослин, забур'яненість), сорт, виповненість зерна.

Збирання врожаю має проводитися за умови повного досягання зерна в стислі строки, з обмеженням втрат, методом прямого комбайнування. Щоб уникнути ураження грибковими інфекціями та виділення отруйних мікотоксинів максимальна вологість зерна не має перевищувати 15%.

Технологія ефективного очищення зерна спельти, розроблена вітчизняними науковцями й інженерами, включає декілька послідовних етапів: відокремлення домішок, що легко видаляються через зерно аспіратор, обрушення на відцентровій зернорушці, очищування на калібраторі, після якого недообрушене зерно прямує на повторне обрушення, а зерно для остаточного очищення — на пневмовібростіл, що відділяє чисте ціле зерно спельти, готове для будь-якого подальшого перероблення [39].

Зерно спельти повинно якнайдовше перебувати (зберігатися) в лусках. Зерно необхідно зберігати в сухих, повітропроникних приміщеннях за умови показників вологості 12,5 – 13%.

Розділ 6. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СПЕЛЬТИ В СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

3 метою удосконалення технології вирощування пшениці спельти (озимої) у системі органічного землеробства для отримання високоякісної, екологічно безпечної рослинницької продукції в Національному науковому центрі «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України» протягом 2023–2025 р. проведено дослідження по вивченню впливу застосування нових видів органічних добрив, внесених у ґрунт, та біопрепаратів для обробляння насіння і посівів під час вегетації на фоні заробляння зеленої маси сидеральної культури (гірчиці) на особливості росту, розвитку і формування елементів продуктивності пшениці спельти (озимої). Дослідження проведено у короткотерміновому досліді на темно-сірому опідзоленому ґрунті з районованим сортом Евріка.

Схема досліду включала такі варіанти:

Варіант 1. Контроль (обробка насіння водою, без обробки посівів біопрепаратами та стимуляторами росту і удобрення).

Варіант 2. Базовий – обробка насіння біопрепаратом (Біокомплекс - БТУ, р. Норма – 1,5 л/т) та обробка посівів органічним добривом (Біо-гель – на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН. Норма – 1,5 л/га).

Варіант 3. Обробка насіння та посівів (на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН) регулятором росту (Фітоспектр, норма 5 мл/т, 25 мл/га)

Варіант 4. Основне внесення органо-мінерального біоактивного добрива (ОМБД – 2 т/га).

Варіант 5. Основне внесення органо-мінерального біоактивного добрива (ОМБД – 2 т/га) + обробка насіння біопрепаратом (Біокомплекс - БТУ, р. Норма – 1,5 л/т) та обробка посівів органічним добривом (Біо-гель – на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН. Норма – 1,5 л/га).

Варіант 6. Основне внесення органіно-мінерального біоактивного добрива (ОМБД – 2 т/га) + обробка насіння та посівів (на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН) регулятором росту (Фітоспектр, норма 5 мл/т, 25 мл/га).

Біокомплекс-БТУ, р. – клітини бактерій *Bacillus subtilis* 221 – 40+10%, *Azotobacter* – 30+10%, *Paenibacillus polymyxa* – 10+5%, *Enterococcus* – 10+5%, *Lactobacillus* – 10+5% титр $1 \times 10^8 - 1 \times 10^9$ КУО/см³, макро- та мікроелементи, біологічні активні продукти життєдіяльності бактерій: нікотинова та пантотенова кислоти, піридоксин, біотин, гетероауксини, гіберелін, цитокініни, ферменти, фунгіцидні та бактерицидні речовини тощо. Норми внесення препарату: для обробки насіння – 1,0-2,0 л/т, для обприскування в період вегетації – 0,3–0,8 л/га. Дозволено для використання в органічному землеробстві.

Біо-гель – органічне добриво на основі гумітів, яке містить у собі N – 0,30 %, P₂O₅ – 0,30, K₂O – 0,05, Мп – 10,6–16,0, Мо – 0,20–0,30, Zn – 0,77–1,20, Cu – 0,45–0,70%, Со – 0,53–0,80, В – 0,45–0,70 %, а також сапрофітні мікроорганізми природної органічної сировини. Норма внесення препарату по 1,5 л/га. Дозволено для використання в органічному землеробстві.

Фітоспектр – регулятор росту рослин, антистресант, стимулювальної дії. Підвищує стійкість рослин до стресу, який викликаний дією короткострокових несприятливих абіотичних чинників. Містить комплекс біологічно активних речовин (понад 60), вуглеводи (включаючи стероїдні глікозиди) – 27–30%, поліфеноли флавоноїдної структури, ауксини, альгінова кислота, бетаїн, цитокініни, насичені та ненасичені карбонові кислоти, манітол, гіберелін, білки, жири, вітаміни: А, С, Е, групи В, основні органічні кислоти: гумінові, фульвові, ульмінові, макро- і мікроелементи в хелатній формі: калій, азот, сірка, мідь, магній, кальцій, стронцій, натрій, фосфор, кремній, свинець, хром, марганець, бор, залізо, нікель, барій, селен та ін. Норма внесення препарату: для обробки насіння – 5 мл/т; для позакореневого застосування 25 мл/га. Дозволено для використання в органічному землеробстві.

ОМБД – органо-мінеральне біоактивне добриво, на основі сапропелю озерного, твердої фракції гною свиней і ВРХ (N₄P₄K₄). Норма витрати в основне удобрення – 1-2 т/га. Дозволено для використання в органічному землеробстві.

6.1. Вплив елементів технології вирощування на ріст і розвиток рослин спельти

Науковцями встановлено, що продуктивність будь-якої сільськогосподарської культури забезпечується відповідними елементами структури [65], серед яких найвизначальнішим є кількість рослин на одиниці площі. Формування цього показника відбувається на початкових етапах росту і розвитку рослин та залежить від норми висіву, якості сівби, зволоженості посівного шару ґрунту.

У середньому за 2024-2025 рр. найвищі показники польової схожості насіння спельти – 89,7% – забезпечував варіант обробки насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га) на фоні внесення ОМБД (2 т/га).

Аналіз результатів досліджень, проведених у 2024-2025 рр. дає змогу зробити висновок, що біопрепарати, дозволені в органічному виробництві, мають позитивний вплив на процеси формування густоти стеблостою пшениці спельти. Зокрема, на неудобрених варіантах передпосівне оброблення насіння препаратом Біокомплекс-БТУ сприяло підвищенню кількості рослин спельти в агроценозі на 14 стадії розвитку за ВВСН на 4,8%, на фоні внесення ОМБД – на 6,0%, передпосівне оброблення регулятором росту – відповідно на 4,4 і 8,6%. Позакореневе застосування біопрепарату або регулятора росту на 30 стадії розвитку забезпечило додаткове збереження рослин на 31 і 37 стадіях розвитку на рівні від 5,2–8,7% на неудобреному фоні до 6,3–11,7% у варіантах застосування органо-мінеральних добрив. Додаткове позакореневе внесення біопрепарату або регулятора росту на 40 стадії розвитку за ВВСН сприяло збільшенню кількості рослин спельти порівняно до контролю на 70 стадії розвитку на 12,3–15,1% у неудобрених варіантах та на 11,8–19,3% за внесення

ОМБД. На завершення вегетації (99 стадія розвитку) дія препаратів удобрюваної і стимулювальної дії дещо зменшувалась, залишаючи, водночас, істотний вплив на формування архітектоніки посівів. Зокрема, за застосування біопрепаратів кількість рослин була більшою на 5,4–11,3% порівняно з варіантом, який передбачав лише удобрення органо-мінеральними добривами, та на 12,3–30,9% порівняно з абсолютним контролем.

Таблиця 1 . Польова схожість насіння та динаміка кількості рослин спелити за органічного землеробства, середнє за 2024-2025 рр.

Варіант	Польова схожість, %	Стадія розвитку за ВВСН				
		14	31	37	70	99
Контроль (обробка насіння водою, без обробки посівів біопрепаратами та стимуляторами росту і удобрення)	79,1	435	415	403	332	301
Обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	82,9	456	448	438	373	338
Обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	82,5	454	446	424	382	342
ОМБД (2 т/га)	82,6	454	443	428	389	354
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	87,5	481	471	456	435	373
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	89,7	493	486	478	464	394



Рис. 3. Стан посівів спельти, 28 стадія за ВВСН, 2025 р.



Рис. 4. Стан посівів спельти, 37 стадія за ВВСН, 2025 р.



Рис. 5. Стан посівів спельти, 70 стадія за ВВСН, 2025 р.



Рис. 6. Стан посівів спельти, 92 стадія за ВВСН, 2025 р.

Встановлено істотний вплив органо-мінеральних біоактивних добрив на формування густоти посівів у всі стадії розвитку культури. Зокрема, за внесення ОМБД цей показник середньому за роки досліджень на 14 стадії за ВВСН становив 454–493 шт./м², що на 4,3–8,6% вище, ніж на неудобрених варіантах. З подальшим розвитком культури різниця посилювалася – на 5,1–9,0% на 31 стадії, 4,1–12,7% на 37 стадії, на 16,6–21,5% на 70 стадії та на 10,3–17,7% перед збиранням врожаю культури.

Комплексне застосування органо-мінеральних добрив нормою 2 т/га та оброблення насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га) забезпечило на період збору врожаю найбільшу кількість рослин у посівах – 394 шт./м² за збереження 79,9% рослин.

Вимагає додаткового пояснення факт значного варіювання показника густоти посівів на 70 стадії розвитку за ВВСН порівняно до 37 стадії. На нашу думку, це явище можна обґрунтувати тим, що час від внесення біопрепаратів на 40 стадії за ВВСН до настання 37 стадії в поточному році виявився досить коротким – менше 10 днів. Хоча відповідні фізіологічні зміни на рівні клітин і тканин відбулися, в плані наочних ознак життєдіяльності рослинних організмів, зокрема збільшення частки збережених рослин, або ж навпаки, їх редукції у посівах – істотних відмінностей на цій стадії розвитку етапі органогенезу не виявлено. Підтвердженням цьому є чітка різниця між варіантами, зафіксована на 70 стадії розвитку за ВВСН.

Тому, можемо констатувати декілька чітко виражених трендів. По-перше, покращання агрофону за рахунок внесення ОМБД сприяє оптимізації щільності агрофітоценозів спельти, посилюючи ефективність за застосування в технології вирощування культури біопрепаратів, особливо регуляторів росту. По-друге, ефективність і специфічність дії як позакореневого внесення біодобрива, так і регулятора росту залежить від агрофону. За відсутності основного удобрення ефективність регулятора росту щодо збереження густоти рослин у посівах спельти збільшується вдвічі, порівняно до дії біодобрива. У той самий час, як на фоні внесення ОМБД, так і без органо-мінеральних добрив біопрепарати

позитивно впливають на оптимізацію густоти стояння рослин пшениці озимої спельти.

У процесі формування продуктивного стеблостою у злакових культур, зокрема спельти, ключову роль відіграє кушення, яке забезпечує генерацію вторинних пагонів — основи майбутнього врожаю. В середньому за 2024-2025 рр. досліджень спостерігали такий тренд: активізація кушення від 1,34–1,84 на 14 стадії розвитку до 2,50–2,9 на 31 стадії з подальшим поступовим зниженням показника – до 1,91–2,20 на 99 стадії розвитку за ВВСН (табл. 2).

Таблиця 2. Динаміка коефіцієнта кушення та щільності стеблостою спельти за органічного землеробства, середнє за 2024-2025 рр.

Варіант	Стадія розвитку за ВВСН				
	14	31	37	70	99
Контроль (обробка насіння водою, без обробки посівів біопрепаратами та стимуляторами росту і удобрення)	<u>1,34</u> 587	<u>2,50</u> 1032	<u>2,19</u> 885	<u>1,94</u> 642	<u>1,91</u> 579
Обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	<u>1,74</u> 796	<u>2,73</u> 1223	<u>2,43</u> 1067	<u>2,26</u> 841	<u>2,04</u> 687
Обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	<u>1,71</u> 783	<u>2,73</u> 1221	<u>2,40</u> 1022	<u>2,30</u> 880	<u>2,07</u> 705
ОМБД (2 т/га)	<u>1,50</u> 685	<u>2,65</u> 1176	<u>2,35</u> 1006	<u>2,17</u> 843	<u>2,07</u> 730
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	<u>1,82</u> 879	<u>2,84</u> 1340	<u>2,51</u> 1148	<u>2,34</u> 1016	<u>2,11</u> 786
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	<u>1,84</u> 907	<u>2,94</u> 1429	<u>2,62</u> 1255	<u>2,38</u> 1105	<u>2,20</u> 865

Примітка: у чисельнику – коефіцієнт кушення; у знаменнику - кількість стебел, шт./м².

Отримані дані свідчать про те, що застосування біологічних препаратів (БТУ-комплекс, Біо-гель) та регуляторів росту в поєднанні з органічно-мінеральними добривами (ОМБД) істотно підвищує щільність стеблостою. Це

вказує на синергетичну дію компонентів, яка оптимізує процеси росту та формування вторинних пагонів у рослин, що є важливим чинником підвищення врожайності в умовах органічного землеробства.

У середньому за 2024-2025 рр. кількість утворених стебел спелости зроста від 587–907 шт./м² на 14 стадії розвитку до 1032–1429 шт./м² на 37 стадії за ВВСН.

У контрольному варіанті спостерігалася максимальна компенсаційна куцистість у ранні фази (+75,8% стебел між 14–31 стадіями), що є типовою реакцією на обмеження в ресурсах — рослина прагне сформувати більше вегетативних структур. Однак на 70 стадії редукується 27,5 % стебел, що вказує на низьку життєздатність вторинних пагонів через дефіцит елементів живлення, слабку фотосинтетичну активність і деградацію кореневої системи. Тому, ефект «надмірного старту» не трансформується у врожай, оскільки більшість пагонів не реалізує генетичний потенціал.

Подальший розвиток культури характеризувався поступовим зниженням показника щільності стеблостою до 552–865 шт./м² перед збиранням спелости. Так, на 37 стадії розвитку щільність стеблостою знизилась на 147–199 шт./м², або на 12,2–16,3% залежно від варіанта досліду. На 70 стадії розвитку за ВВСН редукція стебел посилилася до 27,9–37,8% на неодобреному фоні, на 22,8–28,3% - за внесення ОМБД. До збирання культури (99 стадія за ВВСН) збереглось від максимальної кількості (31 стадія за ВВСН) на неодобреному фоні 56,1–57,7 %, на фоні внесення ОМБД – 58,7–62,1% сформованих стебел.

Отже, утворення і редукція стебел у спелости — це складний біоадаптивний процес, що глибоко реагує на агротехнологічний вплив. Оптимізація цього процесу можлива тільки за умов збалансованого підходу: біостимуляція (регулятор росту, біопрепарат, органічне добриво позакоренево) покращує морфогенез; повноцінне живлення (ОМБД)– забезпечує енергетичну підтримку пагонів, їхня комбінація – знижує редукцію до фізіологічного мінімуму, формуючи стабільний продуктивний стеблостій.

Тому, редукція стебел у спелти не є просто втратами, а відображенням якості агротехнічного втручання та адаптаційного потенціалу культури. Найкращі варіанти створюють умови, коли редукція стає не «відмиранням слабких», а природним механізмом відбору найпродуктивніших пагонів.

Крім кількості продуктивних стебел, що є основним кількісно утворюючим врожай показником, важливо забезпечити формування колоса з високою кількістю колосків та зернівок, а отже – довжиною. Це досягається за рахунок якнайповнішого забезпечення рослини факторами життя – сонячною інсоляцією, вологою, мінеральним живленням. Окрім того, озерненість колоса та особливо його маса істотно залежать від погодних умов у фазах цвітіння, утворення та наливу зерна. Високі температури повітря на фоні відсутності опадів та низької вологості повітря можуть призвести до стерильності квіток, «запалу» зерна, його низької маси, що суттєво знизить врожай.

У середньому за роки досліджень рослини спелти формувалися заввишки 117–129 см (табл. 3), що повною мірою відповідає характеристиці установи-оригіатора сорту Евріка (Білоцерківська ДСГДС), згідно якої в оптимальних умовах зволоження рослини цього сорту формуються заввишки 100–120 см [66].

Довжина колоса (рис. 7) є одним із ключових елементів структури врожаю, що обумовлює просторове розташування зерен і свідчить про рівень розвитку генеративного апарату. У варіанті без застосування будь-яких засобів довжина колоса становила у середньому за 2024-2025 рр. – 9,5 см, що є умовною біологічною нормою в стресових умовах без додаткового живлення або стимуляції. Після обробки насіння біопрепаратами БТУ і застосування Біогелю на 30 та 40 стадіях органогенезу за ВВСН довжина колоса зросла до 11 см. Такий приріст (+1,5 см) свідчить про помірний позитивний ефект біостимуляторів на ріст генеративних органів, що, імовірно, пов'язано з активацією гормонального профілю, зокрема гіберелінів, які впливають на видовження клітин та формування колосової осі.

Таблиця 3. Висота рослин та елементи структури колоса спельти озимої на 99 стадії розвитку за ВВСН, середнє за 2024-2025 рр.

Варіант	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен в колосі, шт.
Контроль (обробка насіння водою, без обробки посівів біопрепаратами та стимуляторами росту і удобрення)	117	9,5	44,8
Обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	121	11,0	46,3
Обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	119	10,5	46,0
ОМБД (2 т/га)	121	11,5	48,4
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	127	13,0	50,9
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	129	13,0	52,1

Варіант із регулятором росту також довжину 10,5 см, що вказує на схожий ефект — у даному випадку пряме зовнішнє внесення регулятора активує фізіологічні механізми, відповідальні за подовження осі колоса та розмежування квіткових елементів.

Внесення лише ОМБД забезпечило формування довжини колоса на рівні 11,5 см, або +2 см, що підтверджує ефективність органо-мінерального живлення для росту генеративних структур. Висока концентрація легкозасвоюваного фосфору та калію стимулює формування репродуктивних елементів, покращує фотосинтез та мобілізацію асимілятів до колоса.



Рис. 7. Колоски спельти, сформовані за різних моделей технології вирощування: 1. Контроль. 2. Обробка насіння Біокомплекс - БТУ, р. та обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН. 3. Обробка насіння та посівів на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН регулятором росту Фітоспектр 4. ОМБД. 5. ОМБД + обробка насіння Біокомплекс - БТУ, р. та обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН. 6. ОМБД + обробка насіння та посівів на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН регулятором росту Фітоспектр.

Максимальні показники досягнуто у варіантах із комплексною дією ОМБД + біопрепарати або ОМБД + регулятор росту — по 13 см, приріст становить 3,5 см, або 36,8 % до контролю. Це свідчить про синергічну дію покращеного живлення і стимуляторів на ріст колосу за рахунок активації апікальних меристем.

Тому, для стимуляції повноцінного росту генеративних органів необхідне як живлення (макро- і мікроелементи), так і біологічне чи гормональне регулювання, що забезпечує максимальне видовження колоса та реалізацію потенціалу продуктивності.

Кількість зерен у колосі є найважливішим елементом структури врожаю, який безпосередньо впливає на масу зерна з одиниці площі. У середньому за роки досліджень на абсолютному контролі цей показник сягав 44,8 зернин, що є нижньою межею продуктивності спелти в умовах відсутності добрив та біостимуляції.

Обробка насіння препаратом БТУ-комплекс та рослин добривом Біо-гель дали можливість підвищити кількість зерен до 46,3% (+1,5 зернини, або 3,3%). Це свідчує на певну активізацію процесів диференціації генеративних органів, покращання запилення, а також зменшення абортатії квіток. Однак сам по собі біоагент без достатнього живлення не забезпечує істотного приросту. Близькими до цих значень були показники, отримані у варіанті застосування регулятора росту для оброблення насіння і посівів.

Застосування ОМБД продемонструвало вищу ефективність — у колосі налічували 48,4 зернин, що більше від контролю на 8,0%. Це свідчить про значення мінерального живлення, особливо фосфору та калію, в процесах мейозу, запліднення і наливу зерна.

Комбіновані варіанти (ОМБД + біопрепарати або регулятор) забезпечили максимальні показники – 50,9 і 52,1 зернин у колосі. Це відповідно на 6,1 та 7,3 зернин, або на 13,6% та 16,3% більше, ніж контроль. Високий рівень живлення у поєднанні з біологічним або гормональним стимулюванням формує оптимальні умови для утворення повноцінного колосу, інтенсивного фотосинтезу і рівномірного наливу зерна.

Висока кількість зерен свідчить не лише про ефективне запилення, а й про стійкість генеративного апарату до стресів, що підтримується за рахунок адаптогенних властивостей біопрепаратів та покращеного метаболізму під дією регуляторів росту.

6.2. Контролювання сеgetальної рослинності в органічних агроценозах спельти

Органічне землеробство потребує інтегрованого підходу до контролю бур'янів. Ефективне зниження забур'яненості в умовах заборони гербіцидів можливе за рахунок застосування комплексу агробіологічних засобів, як-от регулятори росту, мікробіологічні добрива та біопрепарати на основі живих культур.

Створення безконкурентного середовища для культурних рослин є метою кожної моделі агрофітоценозу сільськогосподарських культур. За органічного землеробства контролювання сеgetальної рослинності відбувається опосередкованими методами, особливо за вирощування культур суцільного способу сівби, переважно за рахунок підвищення фітоценотичної стійкості культурних рослин у посіві. Спельта порівняно з іншими видами пшениці характеризується підвищеною фітоценотичною стійкістю і добре витримує конкуренцію з бур'яновим компонентом, що є важливим і має враховуватись за розроблення технологій органічного землеробства. У 2024 р. посіви спельти у наших дослідженнях забур'янювалися переважно мишієм сизим, менше – мітлицею звичайною і лободою білою, у 2025 р. – переважно мітлицею звичайною, менше – лободою білою.

Комплексне поєднання оброблення насіння і посівів рістстимулювальним препаратом та добривом органічного походження сприяло накопиченню рослинами спельти біомаси, підвищенню опірності та стійкості в ценозах та зниженню як кількості, так і маси бур'янового компонента (табл. 4).

Розміщення посівів спельти після сидерального пару сприяло незначній забур'яненості за рахунок знищення проростаючих бур'янів періодичними обробітками – в середньому за роки досліджень у посівах налічували 64–115 шт./м² бур'янів загальною масою 77–171 г/м² залежно від варіанта досліду.

Таблиця 4. Забур'яненість посівів спельти озимої за органічного землеробства, середнє за 2024-2025 рр.

Варіант	Бур'яни	
	кількість шт./м ²	маса, г/м ²
Контроль (обробка насіння водою, без обробки посівів біопрепаратами та стимуляторами росту і удобрення)	115	171
Обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	81	100
Обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	78	94
ОМБД (2 т/га)	89	128
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	67	87
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	64	77

На формування сегетального компонента агрофітоценозу істотно вплинув рівень удобрення культури, дія якого проявлялась опосередковано через формування наближеної до оптимальної архітектоніки посівів спельти. Так, у середньому за роки досліджень на фоні внесення ОМБД налічували 64–89 шт./м² бур'янів загальною масою 77–128 г/м², що на 17,3–22,6% і 13,0–25,1% менше, ніж у варіантах, які не передбачали внесення органо-мінеральних добрив.

Активізація процесів росту і розвитку внаслідок застосування біопрепаратів і регуляторів росту також позитивно вплинула на підвищення конкурентоздатності культурних рослин в агрофітоценозі за рахунок формування високої щільності посівів та посилення морфогенетичних процесів у спельті. Застосування для обробки насіння препарату БТУ - комплекс (1,5 л/т) в поєднанні з обробкою посівів добривом Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га) забезпечило у середньому за роки досліджень зниження забур'яненості посівів на 21,6 %, маси бур'янів – на 41,5% у варіантах без внесення органо-мінеральних добрив, та відповідно на 41,7 і 49,1% – за

внесення ОМБД. Варіанти, які передбачали обробку насіння регулятором росту (5 мл/т) та позакореневе його застосування на посівах на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га), забезпечили зниження присутності бур'янового компонента в агрофітоценозі порівняно до контролю: без внесення ОМБД – на 32,2 % за кількісним та 45,0% – за ваговим показниками, при застосуванні ОМБД – на 44,3 і 55,0 % відповідно. Регулятор росту викликав у культури форсований ріст і морфогенез, завдяки чому спельта швидко сформувала щільний стеблостій, знизила освітлення поверхні ґрунту (затінення), інтенсивно поглинала вологу та поживні речовини, блокувала проростання або розвитку бур'янів через конкурентний тиск. З гербологічної точки зору, це ефект «ущільнення фітоценозу», коли щільне покриття культурою зменшує екологічні ніші для бур'янів.

Найефективніше на зменшення наявності сегетального компонента в агрофітоценозі спельти впливав варіант технології, яка передбачала внесення органо-мінеральних біоактивних добрив дозою 2 т/га, обробку насіння регулятором росту (5 мл/т) та позакореневе його застосування на посівах на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га), за якої створено умови росту, розвитку та конкурентоздатності рослин спельти для формування ними оптимальної архітекτονіки посівів. За такої моделі кількість бур'янів знижувалась до 64 шт/м², їх маса становила 77 г, що відповідно на 44,3 % і 55% менше за показники абсолютного контролю.

Тому, проблема контролювання сегетальної рослинності у посівах спельти озимої за органічного землеробства успішно вирішується опосередкованими агротехнічними методами за рахунок розміщення культури після кращого попередника, оптимізації живлення рослин за рахунок внесення ОМБД та активізації ростових і онтогенетичних процесів у рослинах внаслідок застосування біопрепаратів і регуляторів росту, що дає змогу сформувати оптимальну архітекτονіку посівів культури.

6.3. Вплив технології вирощування на формування врожайності пшениці озимої спельти

Урожайність культури є інтегруючим показником та критерієм впливу технологічних прийомів, а також погодних умов за період вегетації на продуктивність рослин.

У 2024 р. агрофітоценози спельти формували урожайність на рівні 4,99–7,21 т/га, у 2025 р. 5,13–7,38 т/га, у середньому за роки досліджень – 5,06–7,31 т/га. Аналіз результатів як по окремих роках, так і в середньому за роки досліджень свідчить, що урожайність спельти істотно залежала від досліджуваних моделей технології вирощування (табл. 5).

У середньому за роки досліджень внесення органо-мінеральних біоактивних добрив сприяло формуванню додаткового врожаю культури на рівні 0,82–1,59 т/га залежно від обробки біопрепаратами, або на 16,2–27,8% більше за показники контрольних варіантів.

Внесення органічного добрива ОМБД (2 т/га) без додаткової обробки насіння і посівів біопрепаратами забезпечило врожайність 5,88 т/га, що на 0,82 т/га (16,2 %) перевищує контроль (табл. 6). Отже, навіть одноразове застосування органічного добрива мало виражений трофічний ефект. З огляду на помірну дозу (2 т/га), можна зробити висновок, що не стільки кількісний, скільки якісний склад добрива зумовив підвищення продуктивності. ОМБД покращує водно-фізичні властивості ґрунту, стимулює утворення агрегатної структури, активізує процеси гуміфікації та створює оптимальний повітряно-водний режим для розвитку кореневої системи. Це особливо важливо для спельти, яка формує потужну дернову кореневу масу і чутлива до ущільнення орного шару.

Загалом чинник «внесення ОМБД» в середньому за роки досліджень був найістотнішим серед агрозаходів, що вивчали у досліді – частка його участі у формуванні приросту врожайності спельти сягала 55,4% (рис. 8).

Таблиця 5. Урожайність пшениці спельти озимої у моделях органічної технології вирощування культури, 2024-2025 р., т/га

Варіант	Рік досліджень		У середньому за роки досліджень
	2024	2025	
Контроль (обробка насіння водою, без обробки посівів біопрепаратами та стимуляторами росту і удобрення)	4,99	5,13	5,06
Обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	5,64	5,82	5,73
Обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	5,51	5,93	5,72
ОМБД (2 т/га)	5,79	5,96	5,88
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	6,85	6,97	6,91
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	7,24	7,38	7,31
НІР ₀₅ за факторами:			
➤ удобрення ОМБД	0,16	0,13	0,16
➤ обробка біопрепаратами	0,22	0,15	0,20
➤ погодні умови року досліджень	-	-	0,15
➤ загальна	0,35	0,22	0,28
Частка впливу фактора:			
➤ удобрення ОМБД	57,2	57,1	55,4
➤ обробка біопрепаратами	28,4	40,1	32,2
➤ погодні умови року досліджень	-	-	3,4
➤ невраховані	14,4	2,8	9,0

У варіантах, де застосовувались лише біопрепарати для обробки насіння і посівів, середня врожайність становила 5,72-5,73 т/га, що перевищує контроль на 0,66-0,67 т/га (13,0–13,2 %).

Це свідчить про позитивний вплив біологічних засобів на енергетику проростання та початковий розвиток рослин. Біопрепарати активізують

мікробіологічні процеси у ризосфері, сприяють кращому засвоєнню макро- та мікроелементів і підвищують фізіологічну активність посівів. Завдяки дії біопрепаратів і стимуляторів росту покращується кушення та формування генеративних органів, що реалізується в прирості урожайності навіть без додаткового удобрення.

Таблиця 6. Ефективність застосування агрозаходів за органічного вирощування пшениці спельти озимої, середнє за 2024-2025 рр.

Варіант	Приріст від внесення добрив		Приріст від застосування біопрепаратів		Приріст від комплексного застосування добрив і біопрепаратів	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%
Контроль (обробка насіння водою, без обробки посівів біопрепаратами та стимуляторами росту і удобрення)	-	-	-	-	-	-
Обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	-	-	0,67	13,2	-	-
Обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	-	-	0,66	13,0	-	-
ОМБД (2 т/га)	0,82	16,2	-	-	-	-
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	1,18	20,6	1,03	17,5	1,85	36,6
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	1,59	27,8	1,43	24,3	2,25	44,5

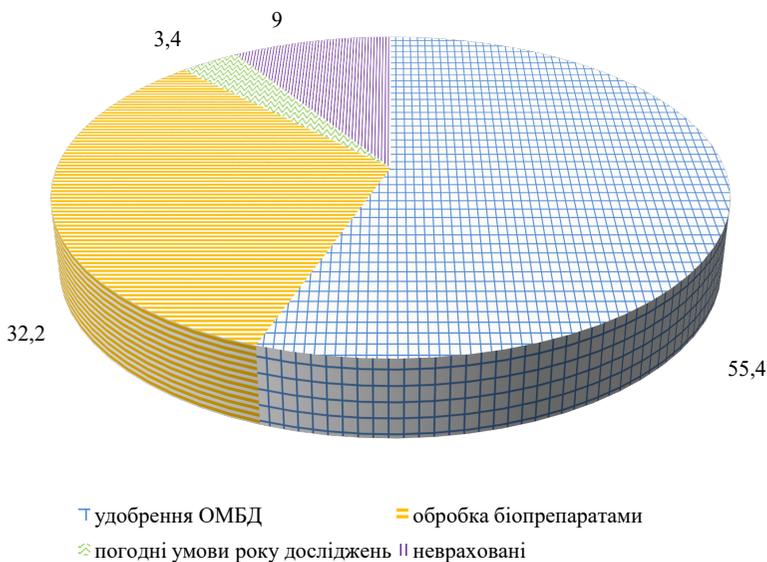


Рис. 8. Частка впливу чинників на формування приросту врожайності пшениці озимої спелти, середнє за 2024-2025 рр., %

Найвищі результати отримано при поєднаному застосуванні ОМБД із біопрепаратами. У цих варіантах урожайність становила 6,91 і 7,31 т/га, тобто приріст над контролем — 1,85 і 2,25 т/га, що відповідає 36,6–44,5 %. При цьому чистий ефект від добрив сягав 1,18–1,59 т/га (20,6–27,8 %), а від біопрепаратів у складі комплексного застосування — 1,03–1,43 т/га (17,5–24,3 %). Це свідчить про виражену синергічну дію органічних і біологічних факторів, що взаємно підсилюють ефективність один одного. Біопрепарати підвищують мікробіологічну активність у ризосфері, активують розкладання органічної речовини ОМБД і переводять поживні елементи у доступну для рослин форму, тоді як органічне добриво створює поживну базу для функціонування мікроорганізмів і підтримує їхню активність протягом усього вегетаційного періоду. В результаті дисперсійного аналізу даних встановлено, що частка

участі чинника «обробка біопрепаратами» у формуванні приросту врожайності спельти в середньому за роки досліджень становила 32,2%.

Порівняння двох комплексних варіантів показує, що поєднання ОМБД з обробкою насіння мало різну ефективність залежно від характеру біостимулятора. Урожайність у межах 7,31 т/га за другого варіанта перевищувала 6,91 т/га першого на 0,4 т/га (5,8 %), що вказує на можливість добору більш ефективного типу біопрепарату або його оптимальної концентрації для конкретних умов.

Важливо відзначити, що всі варіанти забезпечували підвищення врожайності без застосування мінеральних добрив, що має принципове значення для органічного виробництва. Отримані дані доводять, що оптимальне поєднання біологічних і органічних компонентів здатне забезпечити урожайність спельти на рівні понад 7 т/га, тобто близьку до показників інтенсивних систем, але без втрати екологічної стабільності агроценозу.

Зростання ефективності за комбінованого застосування свідчить про перехід системи живлення від простого додавання чинників до синергетичного режиму взаємодії, коли підвищується не лише засвоєння поживних речовин, а й активізується внутрішня регуляція росту. Це відповідає сучасним концепціям біологізованого землеробства, орієнтованим на використання природних механізмів підтримання родючості та біологічної активності ґрунту.

6.4. Формування якісних показників зерна спельти у моделях технології органічного виробництва

Проблема збільшення обсягів виробництва зерна пшениці спельти озимой вирішується як підвищенням потенціалу врожайності завдяки селекційним досягненням, так і удосконаленням технологій вирощування культури. Водночас не менш важливим завданням є покращання якості зерна, при цьому реакція сортів не завжди проявляється в одночасному підвищенні показників врожайності та якості.

За даними оригінатора вміст білка у зерні пшениці спельти озимої сорту Евріка за традиційного вирощування становить 13,8–15,6%, клейковини – 26,6–29,4%.

Дослідження якості зерна пшениці спельти в системі органічного землеробства за 2024–2025 рр. показало виразну залежність морфометричних і біохімічних параметрів від застосованих варіантів передпосівної обробки насіння, підживлення та регуляторів росту (табл. 7). Маса 1000 зерен, вміст білка і клейковини визначають товарну й харчову цінність спельти, тому виявлені тенденції мають практичне значення для удосконалення технології її вирощування в органічному секторі.

Таблиця 7. Якість зерна пшениці спельти озимої за вирощування в системі органічного землеробства, 2025 р. та середнє за 2024–2025 рр.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Протеїн		Клейковина	
		вміст, %	збір, т/га	вміст, %	збір, т/га
Контроль (обробка насіння водою, без обробки посівів біопрепаратами та стимуляторами росту і удобрення)	42,9	11,29	0,58	20,25	1,03
Обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	43,6	11,95	0,69	21,53	1,23
Обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	44,1	12,48	0,72	22,26	1,27
ОМБД (2 т/га)	44,4	12,67	0,75	22,20	1,31
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	45,2	13,15	0,91	22,49	1,56
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	46,7	13,71	1,01	23,38	1,71

Найменшим показник маси 1000 зерен зафіксовано у контролі — 42,9 г у середньому за 2024–2025 рр. Внесення біопрепаратів на неудобреному варіанті

забезпечило збільшення показника на 1,6%, на фоні внесення ОМБД – на 5,4%, застосування регулятора росту – відповідно, на 2,8 і 8,9%. Технологія вирощування спельти, яка передбачала лише удобрення органо-мінеральними біоактивними добривами без додаткового застосування біопрепаратів і регуляторів росту для обробки насіння і посівів забезпечила формування маси 1000 зерен на рівні 44,4 г, що перевищує показники контролю на 3,5 %. Тому, найкращі умови формування повноцінного зерна створюються за комбінованого використання ОМБД і регулятора росту. Збільшення маси 1000 зерен свідчить про кращий перебіг наливу зерна, активніший фотосинтез і вищу забезпеченість елементами живлення.

Встановлено, що у системі органічного землеробства без внесення мінеральних добрив, зокрема, азотних, що є основним чинником формування високоякісного зерна, вміст протеїну за вирощування спельти озимої сягав у середньому за роки досліджень 11,29 %, а клейковини – 20,25%. Підтвердженням важливості оптимізації живлення рослин для отримання продукції високої якості, є результати, зафіксовані на варіанті, який передбачав внесення ОМБД на основі сапропелю озерного, твердої фракції гною свиней і ВРХ ($N_4P_4K_4$), у якому показник вмісту протеїну збільшився на 1,38 в. п., або 12,2%, клейковини –1,95 в.п., або 9,6%. Позитивна дія ОМБД пов'язана з поліпшенням структурно-фізичних властивостей ґрунту, підвищенням біодоступності азоту, фосфору, калію та мікроелементів, що стимулює інтенсивніший білковий синтез у зернівці під час наливання зерна.

Не менш важливим є активізація процесів росту і розвитку рослин внаслідок дії біопрепаратів і регулятора росту – застосовані для оброблення насіння вони покращують стартовий ріст, енергію проростання та симбіотичну активність ризосферної мікробіоти, а внесені у критичні фази (30 і 40 стадії за ВВСН) – оптимізують морфогенетичні процеси — покращання запліднення, транспорту рослинних асимілянтів до зерна — і тим самим сприяють підвищенню вмісту протеїну та клейковини.

Зокрема, на неудобрених варіантах застосування біопрепаратів забезпечило зростання вмісту протеїну в середньому за роки досліджень на 0,66 в.п., або 6,1%, застосування регулятора росту – на 1,19 в.п., або 10,5%. Вміст клейковини при застосуванні біопрепаратів збільшувався на 1,28 в.п., або 6,3%. Застосування регулятора росту для обробки насіння і посівів сприяло збільшенню вмісту клейковини на 2,01 в.п. (9,9%) в середньому за роки досліджень.

Найвищі показники вмісту протеїну і клейковини забезпечили моделі технології, які передбачали внесення ОМБД і обробку насіння і посівів біопрепаратами або стимулятором росту. Так, за обробки біопрепаратами у 2025 р. вміст протеїну збільшився на 1,86 в.п. (16,4%), клейковини – на 2,24 в.п. (11,1 %). Максимальний вміст протеїну і клейковини забезпечило поєднання у технології внесення ОМБД, обробку насіння і посівів регулятором росту. В середньому за роки досліджень вміст протеїну за такої моделі технології вирощування становив 13,71%, клейковини – 23,38%, що перевищує контроль на 2,42 в.п. (21,4%) і 3,13 в.п. (15,5%). Отримані дані свідчать, що інтегровані біоорганічні системи живлення і регуляції росту забезпечують синергетичний ефект — сумарний результат перевищує просте додавання дії окремих чинників.

Поліпшення якісних показників супроводжується зростанням абсолютного продуктивного виносу протеїну і клейковини, що має практичне значення для харчової цінності врожаю. За показниками розрахункового збору протеїну і клейковини з одиниці площі за рахунок вищої врожайності та якості перевагу мало вирощування пшениці спельти озимої у варіантах внесення ОМБД, перевищуючи неудобрені фони в середньому за роки досліджень за збором протеїну на 29,3–40,3 %, за збором клейковини – на 27,2–34,6 %. Застосування біопрепаратів сприяло приросту збору протеїну 19,0–34,7 %, клейковини – на 19,1–30,5 % залежно від попередника. Найбільший збір протеїну і клейковини – відповідно 1,01 і 1,71 т/га – у середньому за роки досліджень отримали за вирощування спельти після сидерального пару,

внесення ОМБД (2 т/га), застосування регулятора росту для оброблення насіння і посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН.

6.5. Економічна ефективність технологічних заходів вирощування спельти за органічного землеробства

У сучасних умовах формування органічного ринку питання економічної ефективності виробництва тієї чи іншої рослинницької продукції є визначальним критерієм у виборі стратегії і основних напрямів ведення органічного землеробства.

Економічну ефективність технології вирощування спельти озимої оцінювали за рівнем прибутку та рентабельності з врахуванням витратної частини і собівартості виробництва 1 т зерна (табл. 8) за показниками урожайності, отриманої в середньому за роки досліджень у цінах 2025 р.

У середньому за роки досліджень виробничі витрати у варіантах без внесення ОМБД у зв'язку з відсутністю витрат на придбання та внесення добрив становили 12,37–13,53 тис. грн/га. Включення у технологію вирощування органо-мінеральних біоактивних добрив обумовило збільшення витратної частини майже удвічі – до 24,26–25,42 тис. грн/га.

Собівартість зерна закономірно залежала від рівня врожайності та витрат на придбання і внесення органо-мінеральних добрив і біопрепаратів і нижчою була на фоні без внесення ОМБД за показників 2,28–2,44 тис. грн/т, тоді як застосування добрив підвищувало вартість виробництва зерна до 3,41–4,13 тис. грн/т.

В усіх варіантах досліджу біопрепарати порівняно з контрольними варіантами показали вищу економічну ефективність, забезпечуючи додатковий прибуток на рівні 6,88–16,49 тис. грн/га.

З точки зору економічної ефективності досліджуваних чинників можна зробити висновок, що найприбутковішим варіантом технології був такий, що включав заорювання сидеральної маси, внесення ОМБД (2 т/га), оброблення насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25

мл/га). Поєднання цих елементів забезпечило найвищий прибуток – майже 62,8 тис. грн/га.

Таблиця 8. Економічна ефективність вирощування пшениці спельти озимої в системі органічного землеробства, середнє за 2024-2025 рр.

Варіант	Виробничі витрати, тис. грн/га	Собівартість зерна, тис. грн/т	Прибуток, тис. грн/га	Рентабельність, %
Контроль (без обробки насіння, посівів та удобрення)	12,37	2,44	48,35	391
Обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	13,53	2,36	55,23	408
Обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	13,03	2,28	55,61	427
ОМБД (2 т/га)	24,26	4,13	46,30	191
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння БТУ - комплекс (1,5 л/т) + обробка посівів Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га)	25,42	3,68	57,50	226
ОМБД (2 т/га) + обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га)	24,93	3,41	62,79	252

Аналіз показників врожайності, якості зерна та економічної оцінки дозволив встановити, що оптимальними параметрами елементів технології вирощування пшениці спельти озимої за органічної системи землеробства є поєднання передпосівного оброблення насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га) на фоні сидерату та внесення органо-мінерального біоактивного добрива (2 т/га). Таке поєднання технологічних елементів за вирощування культури забезпечило отримання 62,8 тис. грн/га прибутку за рентабельності 252 %.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Аналіз показників врожайності, якості зерна та економічної оцінки дозволив встановити, що оптимальними параметрами моделі удосконаленої технології вирощування пшениці спельти озимої за органічної системи землеробства є поєднання передпосівного оброблення насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га) на фоні сидерату та внесення органо-мінерального біоактивного добрива (2 т/га). Таке поєднання технологічних елементів забезпечило отримання в середньому за роки досліджень 7,31 т/га зерна з вмістом протеїну 13,7% та клейковини 23,38%, а також 62,8 тис. грн/га прибутку за рентабельності 252%.

Отримані результати свідчать про високу економічну ефективність та перспективність вирощування пшениці спельти озимої з метою виробництва органічного зерна в умовах Правобережного Лісостепу.

Список літератури

1. Зміни кліматичних умов в Україні призведуть до підвищення рентабельності вирощування озимих культур — Укргідрометеоцентр. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show>.
2. Стефановська Т. Р., Підліснюк В. В. Оцінка вразливості до змін клімату сільського господарства України. *Екологічна безпека*. 2010. № 9. С. 62 – 66.
3. Нечипоренко О. Стан та перспективи адаптації аграрного сектору економіки України до глобальних змін клімату. *Економіст*. 2016. №11. С.11 – 14.
4. Кучер А. Адаптація аграрного землекористування до змін клімату. [URL] : *Agricultural and Resource Economics : International Scientific E-Journal*. 2017. Vol. 3. No. 1. С. 119 – 138. URL: www.are-journal.com.
5. Юла В. М., Любчич О. Г. Адаптація технологій вирощування зернових культур до змін клімату. *Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора Івана Вікторовича Яшовського* : матеріали міжнародної наукової конференції, Київ, 14 – 15 серпня 2019 року. Київ : ТОВ «ТВОРИ», 2019. С.165 – 168.
6. ЕС. EU imports of organic agri-food products, Key developments in 2024, May 2025. European Commission, DG Agriculture and Rural Development, Brussels, 2025. URL: https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2025-05/analytical-brief-7-eu-organic-imports-brief_en.pdf.
7. Packa, D., Załuski, D., Graban, Ł., & Lajszner, W. An Evaluation of Spelt Crosses for Breeding New Varieties of Spring Spelt. *Agronomy*, 2019, 9(4), 167. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy9040167>.
8. Luo, M. C., Yang, Z. L., You, F. M., Kawahara, T., Waines, J. G., & Dvorak, J. (2007). The structure of wild and domesticated emmer wheat populations, gene flow between them, and the site of emmer domestication. TAG. Theoretical and applied genetics. *Theoretische und angewandte Genetik*, 114(6), 947–959. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00122-006-0474-0>.

9. Kislev, M. Emergence of wheat agriculture. *Paleorient*, 1984, 10(2), 61–70. DOI: <https://doi.org/10.3406/paleo.1984.940>.

10. Nesbitt, M.; Samuel, D. From staple crop to extinction? The archaeology and history of the hulled wheats. In *Hulled wheat*. In Proceedings of the First International Workshop on Hulled Wheats, Castelvecchio Pascoli, Tuscany, 21–22 July 1995; Padulosi, S., Hammer, K., Heller, J., Eds.; IPGRI: Roma, Italy, 1995;. 41–101. URL: <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/651e2bbd-0922-48fc-a3a1-d2e61172e7b7/content>.

11. Пшениця спельта / Г. М. Господаренко, П. В. Костогриз, В. В. Любич, М. Ф. Парій, С. П. Полторецький, І. О. Полянецька, Л. О. Рябовол, Я.С. Рябовол, О. Г. Сухомуд / За заг. ред. Г. М. Господаренка. К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 312 с.

12. Дубовик А. У древньої пшениці спельти — нове життя. URL: <https://www.ar25.org/article/u-drevnoyi-pshenyici-spelty-nove-zhyttya.html>.

13. Alvarez, J.B., Guzman C. Spanish ancient wheat: a genetic resource for wheat quality breeding. *Adv Crop Sci Tech*, 2013, 1,101. DOI: <https://doi.org/10.4172/2329-8863.1000101>.

14. Faris, J. Wheat domestication: key to agricultural revolutions pasts and future. In: Tuberosa, R., Graner, A., Frison, E. (eds.). *Genomics of Plant Genetic Resources*, Dordrecht: Springer, 2014. 439-464. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-007-7572-5_18.

15. Zohary, D., Hopf, M., Weiss, E. Domestication of Plants in the Old World: The origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin, 4th edn (Oxford, 2012; online edn, Oxford Academic, 8 May 2015). DOI: <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199549061.001.0001>.

16. Diordiieva, I.P., Riabovol, I.S., Riabovol, L.O., Babii, M.M., Fedorenko, S.V., Serzhuk, O.P., Maslovata, S.A., Liubchenko, A.I., Novak, Z.M. & Liubchenko, I.O. (). Breeding and genetic improvement of spelt wheat (*Triticum spelta*) by interspecific hybridization. *Regul. Mech. Biosyst.*, 2024, 15(3), 463–468. DOI: <https://doi.org/10.15421/022465>.

17. Dvorak, J., Akhunov, E.D., Akhunov, A.R., Deal, K.R., & Luo, M.C. Molecular characterization of a diagnostic DNA marker for domesticated tetraploid wheat provides evidence for gene flow from wild tetraploid wheat to hexaploid wheat. *Mol. Biol. Evol.*, 2006, 23, 1386–1396. DOI: <https://doi.org/10.1093/molbev/msl004>.

18. Morgun V.V., Radchenko O.M., & Dubrovna O.V. Spelt wheat: biological properties and economic significance. *Fiziol. rosl. genet.*, 2025, vol. 57, no. 2, 117–136. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2025.02.117>.

19. Salamini, F., Özkan, H., Brandolini, A., A., Schafer-Pregl, R. & Martin, W. (). Genetics and geography of wild cereal domestication in the near east. *Nat. Rev. Genet.*, 2002, 3, 429–441. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrg817>.

20. Organic Food Global Market Report 2025. URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5939781/organic-food-global-market-report>.

21. ОрганікІнфо. Органічна карта України 2024 (ЄС, NOP). URL: <https://organicinfo.ua/infographics/organic-map-of-ukraine-2024/>.

22. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Реєстри у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reiestry-u-sferi-orhanichnoho-vyrobnytstva-obihu-ta-markuvannia-orhanichnoi-produktsii>.

23. Key figures on the European food chain – 2024 edition. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-key-figures/w/ks-01-24-000>.

24. Шмиголь Н., Łuczka Władysława Оцінювання розвитку органічного землеробства в Україні та Польщі. *Управління змінами та інновації*, 2022, № 3, 48–54. DOI: <https://doi.org/10.32782/СМІ/2022-3-9>.

25. Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року. Постанова КМУ від 3 березня 2021 р. № 179 (Із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 202 від 10.03.2021, № 369 від 21.04.2023). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF#Text>.

26. Указ Президента України №722/2019 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року». URL: <https://www.president.gov.ua/documents/7222019-29825>.

27. Господаренко Г.М., Любич В.В. Цінна пшениця спельта. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/17402-tsinna-pshenytsia-spelta.html>.

28. Господаренко Г.М., Любич В.В. Спельта — пшениця, яку обирає світ. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/16503-spelta-pshenytsia-iaku-obyraie-svit.html>.

29. Escarnot, E., Agneessens, R., Wathelet, B. & Paquot, M. Quantitative and qualitative study of spelt and wheat fibres in varying milling fractions. *Food Chem.*, 2010, 122, 857–863. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.02.047>.

30. Bonafaccia, G., Galli, V., Francisci, R., Mair, V., Skrabanja, V. & Kreft, I. Characteristics of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread. *Food Chem.*, 2000, 68, 437–441. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0308-8146\(99\)00215-0](https://doi.org/10.1016/s0308-8146(99)00215-0).

31. Abdel-Aal, E-S. M. & Rabalski, I. Effect of baking on nutritional properties of starch in organic spelt whole grain products. *Food Chem.*, 2008, 111, 150–156. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.03.050>.

32. Hamed, A. M. & Simsek, S. Hulled wheats: a review of nutritional properties and processing methods. *Cereal Chem.*, 2014, 91, 97–104. DOI: <https://doi.org/10.1094/cchem-09-13-0179-rw>.

33. Екород. Факти про спельту. URL: <https://www.ecorod.ua/produksiia/entry/view/27-spelta>.

34. Основи органічного рослинництва: навч. посіб. / В. Пиндус, О. Гуцаленко, С. Омельчук, Л. Василенко, С. Горбань. Київ: Науково-методичний центр ВФПО, 2022. 326 с.

35. Алавердян Л.М., Юдічева О.П., Романенко О.В. Борошно зі спельти: визначення та обґрунтування тенденцій розвитку ринку, оцінка якості. *Товарознавчий вісник*. 2019. Вип. 12. С. 6–17.

36. Organicinfo. Інфографіка: Експорт органічної продукції з України: ТОП-10 експортованих продуктів (світ, 2023). URL: <https://organicinfo.ua/infographics/top10-exported-products-world-2023/>.
37. Органічна пшениця: Посібник. Швейцарсько-український проект «Розвиток органічного ринку в Україні». 2016. 16 с.
38. Васильченко А. Спельта: новий напрямок у виробництві пшениць. URL: <https://www.agronom.com.ua/spelta-novyj-napryamok-u-vyrobnytstvi-pshenyts/>.
39. Фадєєв Л. Спельта вчора і сьогодні. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/19036-spelta-vchora-i-sohodni.html>.
40. Моргун В. В., Кірізій Д. А. Перспективи та сучасні стратегії поліпшення фізіологічних ознак пшениці для підвищення її продуктивності. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2012. № 6. С. 463–483.
41. Нінієва А. К. Перезимівля колекційних зразків та гібридів озимої спельти. Біологія: від молекули до біосфери: [Матеріали доповідей учасників V Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців] (22–25 листопада 2010 р.) / Харків, 2010. С. 162–163.
42. Ружицька О. М., Борисова О. В. Насіннева продуктивність і біохімічний склад зерна озимої спельти та полби за умов півдня степової зони України. *Фізіологія рослин і генетика*. 2018. Т. 50, № 2. С. 161–169.
43. Рибалка О.І., Поліщук С.С., Червоніс М.В., Моргун В.В., Моргун Б.В. Унікальна пшениця спельта (*Triticum aestivum* ssp. *spelta* L.) з темно-фіолетовим зерном. *Фізіологія рослин і генетика*. 2024. 56, № 5. С. 419–430. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2024.05.419>.
44. Технологічні властивості зерна полби та спельти і перспективи їх використання для виробництва харчових продуктів / Б.В. Єгоров, Д.О. Жигунов, М.Р. Мардар, Р.Р. Значек, Г.Д. Жигунова. *Наукові праці НУХТ*. 2017. Том 23, № 5, Частина 1. С. 209–216.

45. Ружицька О. М., Борисова О. В. Ріст, продуктивність та якість зерна озимої спельти за умов півдня степової зони України. *Вісник ОНУ. Біологія*. 2015. Т. 20. Вип. 1(36). С.47–57.

46. Вирощування спельти озимої за використання препаратів біологічного походження в умовах Полісся / О. І. Савчук, Н. А. Кошицька, В. В. Гуреля, М. М. Ключевич. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2018. Вип. 11. С. 31–34.

47. Мойсієнко В.В., Карпишин О.В. Оптимізація елементів органічної технології вирощування спельти в умовах Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2025, № 3 (864). С.35–44 DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202503-04>.

48. Ткаченко І.Ю. Оптимізація азотного живлення пшениці спельти на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України: автореф. на здобуття наук. ступеня канд. с.- г. наук: спец. 06.01.04 «Агрохімія» / І.Ю.Ткаченко. Харків, 2015. 21 с.

49. Заїка Н.В., Карпук Л.М. Урожайність та якість зерна спельти (*Triticum spelta* L.) в умовах Лісостепу України. *Агробіологія*. 2023. № 1. С. 114–122. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2023-179-1-114-122>.

50. Корхова М.М., Льовкіна А.В. Перспективи вирощування пшениці спельти на півдні України. *Молодий вчений*. 2017. № 3 (43). С. 26–29.

51. Асанішвілі Н.М., Юла В.М., Шляхтурова С.П. Оптимізація елементів технології вирощування пшениці спельти озимої за органічної системи землеробства. Наукові читання до 85-річчя від дня народження В'ячеслава Григоровича Михайлова – видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур матеріали наукової Інтернет-конференції, 5 жовтня 2021 року, ННЦ «ІЗ НААН», Чабани. 2021. С.19–24.

52. Шляхтурова С.П., Асанішвілі Н.М. Якість зерна пшениці спельти озимої за вирощування у системі органічного землеробства Правобережного Лісостепу. Новітні системи землеробства та технології вирощування сільськогосподарських культур: вклад молодих вчених: матеріали Науково-практичної Інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів 18 листопада 2021 р., ННЦ «Інститут землеробства НААН», Чабани. 2021. С. 5–7.

53. Шляхтурова С.П., Юла В.М., Шляхтуров Д.С. Особливості формування продуктивності пшениці спельти озимої за органічного вирощування в Правобережному Лісостепу. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2024. Вип. 4 (14). С. 68–76. DOI: <https://doi.org/10.54651/agri.2024.04.08>.

54. Шляхтурова С.П., Юла В.М., Шляхтуров Д.С. Вплив технологічних заходів на формування елементів продуктивності пшениці озимої спельти за органічного вирощування. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2025. Вип. 3 (17). С. 68–76. DOI: <https://doi.org/10.54651/agri.2025.03.07>.

55. Юла В.М., Шляхтуров Д.С., Шляхтурова С.П. Технологія вирощування пшениці спельти (озимої) у системі органічного землеробства / *Аграрна наука-виробництво: Науково-інформаційний бюлетень завершених наукових розробок*. 2025, № 1 (111). С. 7.

56. Про затвердження нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах в різних природно-сільськогосподарських регіонах. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 лютого 2010 р. № 164. (Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ № 536 (536-2010-п) від 30.06.2010). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/164-2010-%D0%BF#Text>.

57. Про затвердження Порядку (детальних правил) органічного виробництва та обігу органічної продукції (зі змінами згідно з Постановами КМУ № 826 від 09.09.2020, № 1032 від 21.10.2020, № 749 від 01.07.2022). Постанова Кабінету Міністрів України від 23 жовтня 2019 р. № 970. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/970-2019-%D0%BF#Text>.

58. Дегодюк С.Е., Мулярчук А.О. Урожайність та енергетична ефективність в агроценозі пшениці озимої за різних систем удобрення в умовах північної частини Лісостепу. *Агробіологія*, 2023. № 2, 21–27. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2023-183-2-21-27>.

59. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції. Закон України від 10.07.2018р. № 2496-VIII (зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text>.

60. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення Державного реєстру операторів, що здійснюють виробництво продукції відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, Державного реєстру органів сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції, Державного реєстру органічного насіння і садивного матеріалу» від 12 лютого 2020 р. № 87. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2020-%D0%BF#Text>.

61. Мінагрополітики України. Державний реєстр органів сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reiestry-u-sferi-orhanichnoho-vyrobytstva-obihu-ta-markuvannia-orhanichnoi-produktsii>.

62. Мінагрополітики України. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>.

63. European Commission. Food, Farming, Fisheries. Plant Variety Catalogues, Databases & Information Systems. EU Plant Variety Portal. Електронний ресурс. URL: https://ec.europa.eu/food/plant-variety-portal/index.xhtml?jsessionid=h6giBINDfPEhuRqd80TMod1etDfqfvu6wdw775XaYam0bcnCQ_oI!-2033138896.

64. Winterdinkel Paracelsus: Beschreibung. URL: <https://www.saatbau.com/at/saatgut/wintergetreide/winterdinkel/paracelsus-bio/>

65. Шевніков М.Я. Світові агротехнології: видання друге, перероблене і доповнене. Полтава, 2018. 238 с.

66. Охорона прав на сорти рослин: Бюлетень / Український інститут експертизи сортів рослин. 2020. Вип. 4. 183 с

Додатки

Перелік речовин/субстанцій, дозволених для використання в органічному виробництві згідно зі Стандартом МАОС з органічного виробництва і переробки, що еквівалентний Регламентам ЄС № 834/2007 та № 889/2008

Назва	Опис, вимоги до складу, умови використання
Підстилковий гній	Продукти, що складаються із суміші екскрементів тварин і рослинних речовин (підстилка тварин). Забороняється використовувати матеріали з інтенсивного тваринництва
Сухий підстилковий гній і висушений пташиний послід	Забороняється використовувати матеріали з інтенсивного тваринництва
Компостовані екскременти тварин, у тому числі пташиний послід і компостований підстилковий гній	Забороняється використовувати матеріали з інтенсивного тваринництва
Рідкі екскременти тварин Використовується після контрольованої ферментації та/або відповідного розведення.	Забороняється використовувати матеріали з інтенсивного тваринництва
Компостована або ферментована суміш господарських відходів	Продукт, отриманий з сортованих побутових відходів, які були піддані компостуванню або анаеробній ферментації для виробництва біогазу. Тільки господарські відходи рослинного і тваринного походження. Лише за умови виробництва у закритій і контрольованій системі збирання. Максимальна концентрація сухої речовини: <ul style="list-style-type: none"> • кадмію: 0,7 мг/кг; • міді: 70 мг/кг; • нікелю: 25 мг/кг; • свинцю: 45 мг/кг; • цинку: 200 мг/кг; • ртуті: 0,4 мг/кг; • хрому (загальн.): 70 мг/кг; • хрому (VI): не встановлено.

Торф	Сфера застосування обмежується садівництвом, овочівництвом та квітникарством (товарне садівництво та овочівництво, квітникарство, вирощування саджанців, розсадники)
Відходи з виробництва грибів	Початковий склад субстрату обмежується продуктами, список яких міститься у даному Переліку
Екскременти черв'яків (вермікопост, біогумус) і комах	Початковий склад субстрату обмежується продуктами, список яких міститься у даному Переліку
Гуано	
Компостована і ферментована суміш речовин рослинного походження	Продукти, які були отримані при змішуванні рослинних речовин (напр., відходи з овочівництва), що пройшли процес компостування або анаеробної ферментації для виробництва біогазу
Дігестат біогазу, що містить відходи тваринного походження, перероблені разом з матеріалами рослинного або тваринного походження, переліченими у цьому Додатку	Відходи тваринного походження (зокрема відходи диких тварин) 3 категорії та вміст шлунково-кишкового тракту 2 категорії не повинні бути отримані з інтенсивного тваринництва. Процеси повинні відповідати Регламенту Ради (ЄС) № 142/2011. Не використовувати на їстівних частинах рослин
Продукти чи відходи тваринного походження, а саме: <ul style="list-style-type: none"> • кров'яне борошно • борошно з копит • борошно із рогів • кісткове борошно або • борошно з дежелатинованих кісток • рибне борошно • м'ясне борошно • борошно з пір'я, волосся і щетини • вовна • хутро (1) • волосся • молочні продукти • білковий гідролізат (2) 	(1) Максимальний вміст у сухій речовині, мг/кг: хрому (VI): не виявлено. (2) Не використовувати на їстівних частинах рослин

Продукти та відходи рослинного походження в якості добрив	Наприклад, борошно з шроту олійних культур, шкаралупа какао-бобів, солодові паростки
Гідролізовані білки рослинного походження	
Морські водорості та виготовлені з них продукти	Отримані безпосередньо за допомогою: (i) фізичних процесів, зокрема дегідратії, заморожування чи подрібнення; (ii) екстракції за допомогою води чи водних розчинів кислот та/або лугів; (iii) ферментації.
Тирса і тріска деревна	Після зрубання деревина не піддавалася хімічній обробці
Компостована кора	Після зрубання деревина не піддавалася хімічній обробці
Деревний попіл	Після зрубання деревина не піддавалася хімічній обробці
Фосфоритне борошно (м'який мінеральний фосфат)	25% P_2O_5 . Розчинний у мінеральних кислотах, 55% заявленого складу P_2O_5 розчиняються в 2% мурашиної кислоти, ступінь дисперсності: – не менше 90% проходить через сито з чарунками 0,063 мм; – не менше 99% проходить через сито з чарунками 0,125 мм. Вміст кадмію: менше або дорівнює 60 мг/кг P_2O_5
Фосфат алюмінію і кальцію (алюмофосфат кальцію)	30% P_2O_5 . Розчинний у мінеральних кислотах, 75% складу P_2O_5 розчиняються в лужному цитраті амонію, ступінь дисперсності: – не менше 90% проходить через сито з чарунками 0,16 мм, – не менше 99% проходить через сито з чарунками 0,63 мм. Вміст кадмію: менше або дорівнює 60 мг/кг P_2O_5 . Використовується виключно для лужних ґрунтів (pH > 7,5)
Основний шлак (томас-шлак)	P_2O_5 . Розчинний у мінеральних кислотах, 75% розчиняються в 2% лимонної кислоти, ступінь дисперсності: – не менше 75% проходить через сито з чарунками 0,16 мм; – не менше 96% проходить через сито з чарунками 0,63 мм
Неочищена (сира) калійна сіль або каїніт	10% K_2O , 5% MgO (водорозчинні)

Сульфат калію, можливо, із вмістом магнієвої солі	Продукт, отриманий з природної калійної солі шляхом фізичного процесу екстрагування, може також містити магнієві солі
Барда й екстракт барди	За винятком амонієвої барди
Карбонат кальцію (крейда, вапнякова глина, вапнякове борошно, бретонський меліорант, мергель, фосфатна крейда)	Тільки природного походження
Відходи молюсків	Можливе використання лише у випадку, якщо це продукт сталого риборозведення, як визначено в Статті 4 (1) (7) Регламенту (ЄС) № 1380/2013, або органічної аквакультури
Ячні шкаралупи	Забороняється використовувати матеріали з інтенсивного тваринництва
Карбонат магнію і кальцію	Тільки природного походження, тобто магнезійний вапняк, доломіт та ін.
Сульфат магнію (кізерит)	Лише природного походження
Розчин хлористого кальцію	Позакоренева обробка яблунь у випадку виявлення дефіциту кальцію
Сульфат кальцію (гіпс)	Лише природного походження. 25% CaO, 35% SO ₃ ; Ступінь дисперсності: – 80% проходить через сито з чарунками 2 мм, – 90% проходить через сито з чарунками 10 мм
Промислове вапно (дефекат) з цукрового виробництва	Побічний продукт виробництва цукру з цукрових буряків та цукрової тростини
Промислове вапно від вакуумного виробництва солі	Відходи вакуумного виробництва солі з гірського соляного розчину (з ропи)
Елементарна сірка	Продукт, вказаний у Додатку ID.3 Регламенту №2003/2003
Мікроелементи	Неорганічні мікроелементи: бор, кобальт, мідь, залізо, марганець, молібден, цинк, вказані в розділі Г Регламенту №2003/2003. Торгові найменування мають бути дозволеними органом сертифікації
Хлорид натрію	
Мінерали (кам'яне борошно) і глини	
Леонардит (сирий)	Тільки якщо одержаний в якості відходів гірничої

органічний осад, багатий на гумінові кислоти)	діяльності
Гумінові та фульвокислоти	Тільки якщо їх отримують з використанням неорганічних солей чи розчинів (наприклад: КОН, КНСО ₃), виключаючи солі амонію, або отримані в результаті очищення питної води
Ксиліт (волокнистий деревний лігніт)	Тільки якщо отриманий як побічний продукт гірничої діяльності (наприклад, побічний продукт видобутку бурого вугілля)
Хітин (полісахарид, добутий з панцирів ракоподібних)	Можливе використання лише у випадку, якщо це продукт сталого риборозведення або органічної аквакультури
Органічні відклади з прісних континентальних водойм, сформованих в результаті видалення кисню (наприклад, сапропель)	Тільки органічні відкладення, отримані в результаті використання прісних водойм або отримані з колишніх прісних водойм. У разі потреби відкладення слід витягувати таким чином, щоб справляти мінімальний вплив на водну екосистему. Тільки відкладення з джерел, які не забруднені пестицидами, стійкими органічними забруднювачами та нафтопродуктами. Максимальна концентрація сухої речовини: <ul style="list-style-type: none"> • кадмій: 0,7 мг/кг; • мідь: 70 мг/кг; • нікель: 25 мг/кг; • свинець: 45 мг/кг; • цинк: 200 мг/кг; • ртуть: 0,4 мг/кг; • хром (заг.): 70 мг/кг; • хром (VI): не виявлено.
Біочар (Biochar) – піролізний продукт, виготовлений із широкого спектру органічних матеріалів рослинного походження та застосовується як кондиціонер для ґрунту	Тільки з рослинних матеріалів, необроблених або оброблених продуктами, включеними в Додаток II. Максимальне значення: 4 мг поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) на кг сухої речовини (ДМ). Ця величина переглядається кожен другий рік, враховуючи ризик накопичення через повторне застосування

Витяг з переліку

речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях (Затверджений Наказом Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільськогосподарства України № 1073 від 09 червня 2020 року)

Засоби захисту рослин

№	Назва речовини	Опис, вимоги до складу, умови застосування
Речовини рослинного або тваринного походження		
1	Allium sativum (екстракт часнику)	
2	Азадирактин, одержаний із Німу (Azadirachta indica (Азадірахта індійська)	
3	Бджолиний віск	Лікування та захист ран після обрізки
4	COS-OGA (ChitoOlygoSaccharides et OligoGAlacturonides)	
5	Гідролізовані білки, крім желатину	
6	Ламінарин	Бура водорість має вирощуватися відповідно до вимог органічного виробництва
7	Мальтодекстрин	
8	Феромони	Лише в пастках та розпилювачах
9	Рослинні олії	Усі види використання, крім застосування як гербіциди
10	Піретрини	Лише рослинного походження
11	Касія, одержана з касії гіркої (Quassia amara)	Лише як інсектицид, репелент
12	Репеленти із запахом тваринного чи рослинного походження / овечий жир	Лише на неїстівних частинах рослини чи на частинах, які не можуть бути з'їдені вівцями чи козами
13	Salix spp. Кортекс (дубильний екстракт кори верби)	
14	Терпени (евгенол, гераніол і тимол)	
Базові речовини		
1	Базові речовини ⁻¹ , що	Лише базові речовини ⁻¹ рослинного і

	використовуються для харчових цілей (у тому	тваринного походження, що відповідають визначенню "харчовий продукт" відповідно
	числі лецитини, сахароза, фруктоза, оцет, сироватка, гідрохлорид хітозану ² , Equisetum arvense тощо)	до Закону України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів". Речовини не мають використовуватися як гербіциди
Мікроорганізми або речовини, вироблені мікроорганізмами		
1	Мікроорганізми	Якщо не є генетично модифікованими організмами
2	Спіносад	
3	Церевізан	
Інші речовини		
1	Силікат алюмінію (каолін)	
2	Гідроксид кальцію	Якщо використовується як фунгіцид, лише для фруктових дерев, у тому числі у розсадниках, для боротьби з <i>Nectria galligena</i> (рак яблуні)
3	Вуглекислий газ	
4	Сполуки міді у вигляді гідроксиду міді, оксихлориду міді, оксиду міді, бордоської рідини та триосновного сульфату міді	
5	Гідрофосфат амонію (діамонійфосфат)	Лише як атрактант (речовина, що приваблює шкідників) у пастках
6	Етилен	
7	Жирні кислоти	Дозволені всі види застосування, крім застосування як гербіциди
8	Фосфат заліза (ортофосфат заліза (III))	Препарати для поверхневого внесення між культивованими рослинами
9	Перекис водню	
10	Кизельгур (діатомова земля)	
11	Вапняна сірка (полісульфід кальцію)	
12	Парафінова олія	
13	Гідрокарбонат калію/натрію (бікарбонат калію/натрію)	
14	Піретроїди (лише дельтаметрин або лямбдацигалотрин)	Лише в пастках із специфічними атрактантами (речовини, що приваблюють шкідників).

		Лише проти <i>Vastrocera oleae</i> та <i>Ceratitis caritata</i> Wied
15	Кварцовий пісок	
16	Хлорид натрію	Дозволені всі види застосування, крім застосування як гербіциди
17	Сірка	

ДЛЯ ПОТАТОК

Наукове видання

**ЮЛА Володимир Михайлович
ШЛЯХТУРОВА Світлана Петрівна
ШЛЯХТУРОВ Денис Сергійович**

**УДОСКОНАЛЕНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ
СПЕЛЬТИ (ОЗИМОЇ) В СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

Науково-практичні рекомендації

Підписано до друку 10.11.2025.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий. Друк. арк.5,5.
Умов. друк. арк. 5,1. Обл.-вид. арк. 4,0.
Наклад 100 прим. Зам. № 9734/9.

Видавець та виготовлювач ТОВ «ТВОРИ».
Свідцтво 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>