

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

**ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНА
ТА СІВБИ ОЗИМИХ КУЛЬТУР
ЗА ОСОБЛИВИХ УМОВ 2023 РОКУ**
(науково-практичні рекомендації для зони Степу)

Дніпро 2023

Рекомендації підготували:

Національна академія аграрних наук України – Я. М. Гадзало, М. В. Роїк, П. В. Кондратенко, В. В. Адамчук, О. Ф. Стасів, О. В. Моргун, В. М. Сучкова, **ДУ Інститут зернових культур НААН України** – В. Ю. Черчель, М. Я. Кирпа, Б. В. Дзюбецький, Н. А. Боденко, М. С. Шевченко, М. І. Дудка, А. Д. Гирка, О. М. Козельський, М. М. Солодушко, Е. М. Федоренко, В. І. Чабан, Л. М. Десятник, В. П. Солодушко, І. І. Гасанова, Т. В. Гирка, А. О. Семяшкіна, В. О. Компанієць, О. О. Педаш, О. В. Яланський, Д. В. Ковальов, А. С. Бондаренко, О. Л. Гайдаш, Ю. Ю. Купар, О. О. Кулініч, О. І. Бокун, Ю. В. Безсусідня, О. І. Лисинська

*Затверджено вченою радою ДУ Інститут зернових культур
Національної академії аграрних наук України
(протокол № 6 від 14.06.2023 р.)*

Відповідальний за випуск – М. Я. Кирпа

Верстка та комп'ютерний набір – Н. В. Швець

За довідками звертатись:
49009, м. Дніпро, вул. В. Вернадського, 14
ДУ Інститут зернових культур НААН України
www.institut-zerna.com
www.market.institut-zerna.com

© ДУ Інститут зернових культур НААН України, 2023

ВСТУП

В господарствах Степу України розпочато і проводяться роботи зі збирання врожаю озимих та ранніх ярих зернових культур. На черзі збирання пізніх зернових і олійних культур, насамперед кукурудзи і соняшника. Обстеження площ, які підлягають збиранню, показало, що посіви мають особливий стан, насамперед, різну фазу розвитку і ступінь готовності до збиральних робіт. Тому, незважаючи на особливі умови, пов'язані із воєнною агресією, її негативним впливом на стан агропромислового виробництва, важливе значення має організація робіт із збирання, обробки та збереження врожаю 2023 року з дотриманням ефективних, науково-обґрунтованих технологій та з використанням наявної техніки.

Збирання, обробка і зберігання врожаю має відбуватись залежно від стану і призначення виробленої продукції. Особливо важливе значення має дотримання оптимальних строків збирання як ранньостиглих, так і пізньостиглих культур. За багаторічними науковими і практичними даними, подовження строків збирання колосових культур від оптимально рекомендованих на 12–15 діб призводить до втрати 5–7 % врожаю, на 18–20 діб – до 11–14 %, більше як 20 діб – до 20–25 %. Затримка зі збиранням пізньостиглих культур, у першу чергу кукурудзи, призводить до втрат в межах 4–23 % залежно від часу запізнення. Тому обрані технології не повинні призводити до будь-яких втрат і погіршення якості зібраного врожаю.

Майже одночасно зі збиранням польових культур наближаються роботи із підготовки і проведення сівби ряду озимих культур – жита, пшениці, ячменю, тритикале, ріпаку. Календарні строки робіт відомі, але у зв'язку зі значними погодно-екологічними змінами, які відбуваються останнім часом, необхідно строки уточнювати і планувати відповідні агротехнічні заходи. Зокрема, помітно підвищується температура осінньо-зимового періоду, тому можуть зміщуватись до більш пізніх строків сівби.

З урахуванням відмічених особливостей розроблено науково-практичні рекомендації, які містять комплекс агротехнічних заходів з організації збирання врожаю зерна та сівби озимих культур в зоні Степу України. Рекомендовано також систему машин для сівби, збирання, обробки і зберігання зерна, наведено прийоми ресурсо-енергозбереження в технологіях.

ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Агрометеорологічні умови формування врожаю озимих зернових культур в 2022/23 вегетаційному році

Дослідження науково-дослідних установ зони Степу та метеорологічні спостереження свідчать, що кліматичні умови даної еколого-географічної зони за кількістю опадів і температурним режимом характеризуються нестабільністю за роками і періодами вегетації сільськогосподарських культур. Особливо гострою ця проблема спостерігається в останні два десятиріччя. Внаслідок систематичних осінніх посух в Степу за останні роки умови для сівби озимих зернових культур стали більш жорсткими. Як правило, часте незадовільне зволоження призводить до значного дефіциту вологи в ґрунті на час настання ранніх та оптимальних строків сівби озимини.

Винятком став передпосівний та посівний періоди 2022 року. Так, в серпні переважала спекотна з частими дощами погода. Місцями в окремі дні відмічались стихійні метеорологічні явища: сильні зливи, грози, шквали та подекуди град. Середня температура повітря за серпень виявилась на 2,5 °C вищою за середню багаторічну і становила 24,5 °C. Кількість опадів у серпні за даними метеостанцій склала 46 мм, або 102 % норми.

У вересні спостерігалась нестійка, з частими опадами різної інтенсивності погода. Аномально холодною виявилась перша декада місяця: середньодобові температури повітря здебільшого на 1–7 °C були нижчими від звичайної і знаходилися в межах 10–17 °C тепла. Середня температура повітря за вересень виявилась на 1,2 °C нижчою за середню багаторічну і становила 15,0 °C. Кількість опадів у вересні склала 55 мм або 128 % кліматологічної норми.

Стійкий перехід середньодобової температури повітря через +15 °C в бік зниження, що в метеорології визначає початок осені, відбувся 18–19 вересня, тобто в строки, близькі до звичайних.

Запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту на час настання оптимальних строків сівби озимих зернових культур після різних попередників були достатні та оптимальні і становили 24–34 мм.

Впродовж жовтня також спостерігалась аномально волога з підвищеним температурним режимом погода. Середня температура повітря за місяць виявилась на 1,6 °C вищою за середню багаторічну і становила 10,8 °C. Кількість опадів за жовтень склала 71 мм або

187 % середньої багаторічної норми.

В листопаді переважала дуже тепла, з істотними опадами в першій декаді та в останній п'ятиденці, погода. Друга декада місяця виявилась холодною та сухою. Середня температура повітря за листопад виявилась на 1,5–2,0 °С вищою за середню багаторічну і становила 3,5–4,5 °С. Кількість опадів за листопад склала 78 мм або 195 % норми.

Наприкінці першої декади листопада (9–10 листопада) середньодобова температура повітря перейшла через +5 °С в бік зниження, що засвідчило про припинення активної вегетації озимих культур, яке сталося на 10–12 діб раніше середніх багаторічних строків.

Із-за рясних дощів, що спостерігалися в передпосівний та посівний періоди, багатьом господарствам не вдалося посіяти озимину в оптимальні строки, тому значна частина озимих зернових культур в Степу була посіяна в допустимо пізні та надпізні строки.

Агрометеорологічні умови холодного періоду 2022/23 вегетаційного року для перезимівлі озимини були задовільні, загрозливих явищ для озимих зернових культур не виникало. Календарна зима характеризувалася переважанням підвищеного температурного режиму та практично відсутністю снігового покриву. Лише в першій половині лютого по всій території Степу відмічалось короткочасне залягання снігового покриву висотою від 0,5 до 8 см.

Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузлів кущіння рослин пшениці озимої (3 см) під час найбільшого похолодання нижче 6–9 °С морозу не знижувалась. Такі температури були незагрозливі для зимуючих рослин. Посіви озимих зернових культур впродовж холодного періоду переважно знаходилися в стані зимового спокою, але іноді тривалі відлиги призводили до відновлення у рослин незначних проявів життєдіяльності, що насамперед проявлялося у відростанні листкових пластинок.

Весняні процеси розпочались дуже рано, на два тижні раніше звичайних строків, а саме 7–8 березня, коли середньодобова температура повітря перейшла через +5 °С в бік збільшення, що в метеорології визначає початок відновлення весняної вегетації озимих культур.

Результати відрощування озимих зернових культур в монолітах, які були відібрані в кінці зимового періоду, а також візуальний огляд полів, показали, що загибелі рослин не спостерігалось, зрідженість посівів після зимівлі не перевищувала природну і становила 3–7 %.

Середня температура повітря за березень виявилась на 2,5–

3,0 °C вищою за середню багаторічну і коливалась від +5 до +6 °C. Кількість опадів у березні склала 30 мм або 73 % кліматологічної норми.

Запаси продуктивної вологи на кінець третьої декади березня під озимими зерновими культурами після різних попередників були достатніми та оптимальними і становили в орному шарі ґрунту 30–42 мм, в метровому шарі – здебільшого 140–185 мм.

У квітні спостерігалась нестійка, із частими та значними опадами, погода. Середня температура повітря за квітень виявилась близькою до середньої багаторічної і становила 9,5–10,5 °C. Кількість опадів у квітні склала 106 мм або 265 % норми.

На кінець місяця пшениця озима знаходилась переважно у фазі виходу рослин в трубку. Стан посівів був переважно добрим та задовільним. Запаси продуктивної вологи в ґрунті під пшеницею озимою після різних попередників оцінювались як оптимальні і становили в орному шарі 30–47 мм, а в метровому – 135–185 мм.

У травні спостерігалась в міру прохолодна та дощова погода. Середня температура повітря за місяць виявилась нижчою за середню багаторічну на 1,5–2,5 °C і становила 14–15 °C.

Стійкий перехід середньодобової температури повітря через +15 °C в бік підвищення (початок метеорологічного літа) в цьому році відбувся 12–16 травня, що відповідало середній багаторічній нормі.

Кількість опадів за травень склала 47 мм або 91 % норми. Днів з опадами за місяць нараховувалось близько 20.

На завершення травня стан рослин озимих культур не переважній частині посівних площ був добрим і задовільним. Рослини навіть пізніх строків сівби увійшли в фазу колосіння, а рослини ранніх та оптимальних строків знаходилися у фазі цвітіння або формування зерна (виповнена переважно 1/3 частина зернівки). Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту під озиминою після різних попередників на більшій частині площ були достатні та оптимальні і становили 105–165 мм, подекуди задовільні – 98–100 мм.

Агробіологічні та технологічні вимоги щодо оптимізації збирання озимих зернових культур

Не менш важливе значення для формування врожаю та його збереження мають агробіологічні та технологічні вимоги, які повинні витримуватися в процесі збирання. Запорукою зменшення втрат

урожаю є оптимізація строків збирання в поєднанні з якісним його проведенням. Нагромадження сухої речовини, білка і клейковини в зерні пшениці продовжується до кінця воскової стиглості, коли його вологість знижується до 18–22 %. Збирання врожаю пшениці озимої необхідно розпочинати в фазі повної стиглості зерна при його вологості не більш як 17 %. На цей час ендосперм твердий, на зламі борошнистий або склоподібний, а оболонка щільна, забарвлення зерна типове.

Збирання озимих зернових культур можна проводити двома способами: однофазовим (пряме комбайнування) та двофазовим (роздільне збирання). Кращим способом збирання пшениці озимої, який є найбільш поширеним у виробництві, слід вважати пряме комбайнування. До того ж, цей спосіб значним чином зменшує витрати, що має важливе значення за особливих обставин (в умовах воєнного стану). Під пряме комбайнування відводять передусім чисті поля з рівномірно дозрілими хлібами, відносно невисоким і стійким до вилягання стеблостом. До збирання цим способом слід приступати з настанням повної (95 %) стиглості зерна, коли його вологість не перевищує 16–17 %.

Схильні до вилягання та осипання, переважно високорослі сорти, з густотою стеблостою не менше 280–300 шт./м², а також нерівномірно дозріваючі та сильно забур'янені посіви, слід збирати роздільним способом.

Розпочинати роздільне збирання необхідно в кінці фази воскової стиглості, коли вологість зерна становить близько 30 %, закінчувати – при вологості не менше 20 %. В цей період формується більш високий біологічний урожай і орієнтуватися на нього слід в тому випадку, коли є можливість скосити хліб у валки за 3–4 доби. При цьому відтік пластичних речовин із листкостеблової маси в зернівки скошених рослин різко знижується при значному посиленні процесу дихання, в зв'язку з чим врожайність зернової маси не збільшується. Більше того, слід звернути увагу на те, що затримка з обмолотом валків понад 10–15 діб призводить до збільшення грибних захворювань та кількості бур'янів (особливо після значних опадів) в результаті чого втрати врожаю зерна різко зростають.

За двофазового збирання для скошування хлібів у валки слід застосовувати відрегульовані начіпні або причіпні жатки. Зниження втрат при збиранні зерна є головним фактором збереження вирощеного врожаю.

Порушення технологічних операцій збирання може призвести до втрати щонайменше 17,0 % врожаю. Зокрема, найбільші втрати зерна (6,6 %) відмічено при порушенні оптимальних строків збирання культур. Дещо менше втрачається зернової продукції при застосуванні невідрегульованої техніки (4,5 %) та при неправильному сполученні способів збирання (4,0 %). Тобто, наведені дані свідчать, що суттєвий вплив на зменшення втрат урожаю має оптимізація строків та якісне проведення збиральних робіт (табл. 1).

1. Середні втрати врожаю зерна за різних технологічних операцій збирання

№	Види втрат	% втрат урожаю
1	Порушення оптимальних строків збирання	6,6
2	Неправильне сполучення способів збирання	4,0
3	Технологічно невідрегульована збиральна техніка	4,5
4	При транспортуванні	1,5
5	Травмування зерна при обмолоті	0,4
Всього втрат		17,0

За результатами досліджень встановлено, що затримка зі збиранням озимих колосових культур на 5 діб за сприятливих умов призводить до втрати врожаю на рівні 1–2 %. Несприятливі умови збирання призводять до збільшення втрат врожаю до 5–10 %.

Затримка із збиранням у 20 діб призводить до зростання втрат зерна як за сприятливих, так і за несприятливих умов збирання. За складних погодних умов вони становлять: у пшениці озимій – до 60 %, ячменю озимого – до 70 %, жита озимого – до 80 % (табл. 2).

2. Втрати зерна озимих зернових культур залежно від строків збирання, % від початкової врожайності

Культура	Кількість діб від настання повної стиглості зерна			
	0–5	6–10	11–15	16–20
За сприятливих погодних умов				
Пшениця озима	1–2	4–5	8–9	14–15
Ячмінь озимий	1–2	7–8	13–14	20–24
Жито озиме	1,5–2	8–9	15–16	30–35
За несприятливих погодних умов				
Пшениця озима	5–6	20–23	30–35	до 60
Ячмінь озимий	7–10	25–30	45–50	до 70
Жито озиме	8–10	25–30	50–55	до 80

Збирання озимих зернових культур слід розпочинати з остистих форм, оскільки вони в більшій мірі піддаються осипанню, а за умови вологості та дощової погоди – проростанню зерна в колосі.

Залежно від цілей використання соломи, стану ярусності та висоти стеблостою встановлюють висоту зрізу рослин при прямому комбайнуванні. На високорослих та щільних, з великою кількістю стебел посівах висоту зрізу підвищують до 27 см, на рідких та низькорослих – знижують до 15 см (табл. 3).

3. Оптимальна висота зрізу озимих зернових культур, см

Кількість стебел, шт./м ²	Довжина стебла, см					
	71–80	81–90	91–100	101–110	111–120	понад 120
300–400	15	15	17	18	22	25
401–500	15	17	18	20	22	25
501–600	15	18	20	22	23	25
601–700	18	18	20	23	25	27
Понад 700	18	18	22	25	27	27

Сучасні комбайни, маючи широкозахватні жатки з очісуючим пристроєм, спроможні збирати пшеницю при підвищеній вологості зерна, що дає можливість попередити запал і погіршення якості зерна в посушливі роки. Зібране зерно очищують та підсушують до вологості 14–15 %. Це дозволяє зберігати врожай без втрат зерна, сприяє збереженню якості сильних пшениць і запобігає розвитку шкідників.

Висока організація збиральних робіт, проведення їх у стислі строки (протягом 7–10 діб), дозволяють запобігти перестою хлібів і погіршенню показників якості зернової продукції. Продовольче високоякісне зерно на токах необхідно буртувати окремо від пшениці низької якості із обкосів. Групувати зерно слід із врахуванням категорій – за вологістю, чистотою та іншими показниками.

Збирання низькорослих та зріджених хлібів. Низькорослі, зріджені і значно забур'янені посіви доцільно збирати роздільним способом. Для зменшення втрат зерна і матеріально-технічних ресурсів рекомендується здвоювати валки сучасними жатками з мотопилами, обладнаними прогумованими пасками на лопатях. Укладати хлібну масу у подвоєний валок слід так, щоб колосся були розміщені в один бік, що при підбиранні значно зменшить втрати зерна і збільшить продуктивність агрегатів.

Збирання полеглих хлібів. При збиранні дуже полеглих хлібів, коли значна частина колосся знаходиться нижче висоти зрізання стебел, мотовило працює краще при обладнанні ріжучого апарата жатки стебlopідіймачами (ліфтерами) різної конструкції. Найбільш надійними визнані стебlopідіймачі для бобових жаток.

Доцільно досягати як найнижчого зрізання рослин, а також забезпечити високоефективну роботу ріжучого апарата агрегату. Жатки і хедер комбайна при прямому комбайнуванні рекомендується обладнати роздільниками хлібної маси з регульованими стебловідводами замість носків боковин, що використовуються при збиранні хлібів. Виніс мотовила по горизонталі повинен бути найбільшим. Роздільники регулюють таким чином, щоб втрати зрізаних колосків довести до мінімуму.

Збирання хлібів з підвищеною вологістю і засміченістю. В умовах поточного 2023 р. вегетація озимих зернових культур у весняний період проходила переважно за пониженого температурного режиму. Опади, які спостерігалися у квітні, в кінці травня–на початку червня, значно покращили стан озимих зернових культур, але призвели до активізації росту бур'янів (переважно зимуючих) та падалиці соняшника в посівах.

Якщо на період збирання посіви забур'янені – озимину слід збирати роздільним способом. Роздільне збирання дає можливість розпочати скошування посівів на 5–8 діб раніше. У такий спосіб необхідно збирати сильно забур'янений, вологий, з підгоном, високорослий і густий стеблостій, а також схильні до полягання та осипання сорти. Якщо передзбиральна густота рослин менше 280–300 шт./м², а висота рослин менше 60–70 см, двофазове збирання на таких площах проводити, як правило, не рекомендується.

Середньорослі хліба (60–70 см) слід скошувати на висоті 10–15 см, а більш високорослі (75–80 см) – на висоті 15–18 см. Варто пам'ятати, що при надто високому зрізі можуть збільшуватись втрати за рахунок незрізаного колосся низьких або пониклих стебел. При достатній вегетативній масі краще всього тримається валок на стерні при скошуванні посіву впоперек напрямку рядків. Якщо ж скошування доводиться проводити вздовж посіву, то слід жатку відрегулювати так, щоб зрізані рослини вкладалися під кутом 20–30° до напрямку рядків. У недостатньо щільних і низькорослих посівах

для зниження втрат та більш раціонального використання комбайнів на підбиранні застосовується здвоєння валків. У високорослих і забур'яненних посівах доцільніше формувати одинарні валки з товщиною 20–25 см та масою не більше 4 кг/п.м. Зволікання з підбиранням валків призводить до втрат зерна і погіршення його якості.

Вологі та забур'янені посіви значно важче підрізати ножами жатки. Хлібна маса затримується на пальцях ріжучого апарата, підіймаючи ніж над протиріжучими пластинами. При цьому різко погіршується або зовсім припиняється зрізування хлібів, а отже зростають і втрати зерна. В такому випадку, перш за все, необхідно правильно відрегулювати ріжучий апарат. Забороняється перевищувати допустимі зазори між ріжучими елементами (0,8 мм), а також між притискувачами і ножами жатки (0,5 мм). Середні лінії сегментів і пальців повинні збігатися в крайніх положеннях ножів.

Періодично слід контролювати стан підбарабання і очищати його отвори, оскільки волога хлібна маса може частково або навіть повністю забивати їх, що призводить до зниження сепаруючої здатності підбарабання та перевантаження соломотрясу зерном, внаслідок чого підвищуються його втрати.

В умовах підвищеної вологості повітря під час збирання доцільніше застосовувати пряме комбайнування, оскільки двофазове призводить до зниження врожайності. За таких умов під час збирання, що стосується і низькорослих посівів озимини з високою забур'яненістю, ефективним прийомом є десикація посівів, до того ж у більшості господарств на сьогоднішній день відсутня техніка для роздільного збирання врожаю. Десикація є альтернативою двофазового (роздільного) способу збирання забур'янених посівів озимих зернових культур. На насінницьких посівах краще застосовувати препарати Баста 140 в.р. (2,0–3,0 л/га), Реглон супер (1,5–2,0 л/га), а у товарних посівах більш ефективним буде використання препарату Раундап дозою 2,0–3,0 л/га.

Особливістю використання препарату Реглон супер (особливо у дозі меншій за 1,5 л/га) є часткове пригнічення бур'янів, яке полягає у підсушуванні верхньої частини стебел. Вже через 3–4 дні пошкоджені бур'яни знову починають нарощувати вегетативну масу. Раундап, або ж його аналоги, діє повільніше, натомість ефективніше. Це препарат системної дії, який поряд з надземною вегетативною масою знищує

кореневу систему бур'янів. Не слід використовувати препарат Раундап на насінницьких посівах озимих зернових культур, оскільки він, за результатами проведених досліджень, здатен знижувати посівні якості насіння.

Таким чином, головною вимогою у проведенні якісного збирання врожаю є оптимізація технологічного процесу з урахуванням біологічних і морфологічних особливостей озимих зернових колосових культур, сортів, рівня врожайності, швидкості та рівномірності досягання зерна, фізико-механічних властивостей збиральної маси. Збирання врожаю зернових культур треба починати із ячменю озимого, потім скоростиглих сортів пшениці м'якої озимої.

Пшениця тверда озима є більш стійкою проти осипання, порівняно з м'якою. З цієї причини її доцільно збирати прямим комбайнуванням. Якщо посіви забур'янені – можливе роздільне збирання.

Ячмінь озимий при перестой схильний до осипання та вилягання. Тому збирання врожаю бажано проводити роздільним способом у фазі воскової стиглості зерна при вологості 25–30 %, а з настанням повної стиглості – прямим комбайнуванням, за умови, що вологість зерна не перевищує 14–15 %.

Жито озиме збирають роздільним двофазним способом і прямим комбайнуванням. Треба мати на увазі, що ця культура дуже схильна до вилягання, осипання і проростання зерна в колосі, тому її треба збирати в короткі строки. У жита озимого настання фази повної стиглості відбувається, як правило, на 10–14 діб пізніше ячменю озимого, а тривалість збирання без суттєвих втрат врожаю коливається від 7 до 8 діб. Полеглі і засмічені бур'янами посіви збирають роздільним способом у фазі воскової стиглості. Після підсихання валків, коли вологість зерна становить 12–14 %, проводиться обмолот зерна комбайнами. Пряме комбайнування проводять у фазі повної стиглості, коли вологість зерна становить 14–15 %.

Тритикале озиме на зерно збирають роздільним двофазним способом або прямим комбайнуванням. Скошування у валки проводиться на початку воскової стиглості зерна, а після підсихання валків воно вимолочується існуючими у господарстві комбайнами. Пряме комбайнування проводиться у фазі повної стиглості зерна при вологості 14–16 %.

ЗБИРАННЯ ЯРИХ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ, ЗЕРНОБОБОВИХ І КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР

На особливості росту та розвитку рослин ярих зернових колосових, зернобобових і круп'яних культур та формування їх врожайності впродовж 2023 р. значно вплинули погодні умови, які суттєво різнилися від середньобагаторічних даних за температурою повітря, кількістю та нерівномірністю випадіння опадів. Враховуючи, що з другої половини березня випало чимало дощів, а наростання температури повітря впродовж весняного періоду було дуже повільним, багато сільськогосподарських господарств Степу не змогли розпочати сівбу ярої групи культур у рекомендовані строки. Однак вже на початку червня спостерігалось стрімке зростання температури повітря, що прискорило настання та скорочення тривалості основних фенологічних фаз росту і розвитку рослин цих культур, особливо на неудобренних площах.

Чимало дощів, які випали у передпосівний і післяпосівний періоди вегетації рослин ярих зернових і зернобобових культур, забезпечили достатні запаси вологи в ґрунті, але і спровокували заростання посівів бур'янами, що вимагало від аграріїв зваженого підходу до заходів догляду, своєчасного використання ефективних гербіцидів, а у подальшому вибору строків та способів їх збирання.

Стан посівів ярих зернових, зернобобових і круп'яних культур на час збирання суттєво залежить також і від дотримання елементів технології їх вирощування, які були використані (попередники, строки сівби, забезпеченість елементами живлення) та біологічних особливостей сортів. Навіть у межах одного господарства можна знайти різні за станом розвитку й дозрівання посіви: як добре розвинені, так і низькорослі, забур'янені, полегли. Тож технологія збирання зерна має бути індивідуальною і враховувати особливості кожного поля, а також рівень матеріально-технічного забезпечення збиральних робіт і післязбиральної доробки врожаю. Сумарні втрати зерна за жаткою комбайну не повинні перевищувати 0,5 %, а при обмолоті полеглих хлібів – 1,5%.

Ярі колосові культури. Для якісного проведення збиральних робіт у стислі строки необхідно уточнювати технологічні процеси під час збирання відповідно конкретного поля. Двофазним способом раціонально збирати забур'янені та полегли посіви, де неодноразово досягають рослини. Цей спосіб збирання дає змогу на 5–7 діб раніше

почати косовицю. При цьому, збиральний масив у валки косять не пізніше кінця воскової стиглості при вологості зерна 25–30 %, а підбирають валки через 3–4 доби, коли вологість зерна зменшується до 14–18 %.

Однофазний спосіб збирання, як правило, використовують на неполегких, чистих від бур'янів посівах, а також для хлібів низькорослих (нижче 0,6 м) та зріджених (менше 260 рослин на 1 м²). Обмолот однофазним способом необхідно здійснювати протягом 5 діб після настання повної стиглості зерна. Швидкість прямого комбайнування становить 6–7, а на обмолоті валків – не більше 4–5 км/год.

На початку збиральних робіт важливе значення має правильне регулювання збиральних комбайнів, яке дасть змогу попередити значні втрати врожаю. Якщо культура низькоросла, має густий і вологий стеблостій, необхідно здійснити регулювання ріжучого апарату жатки. Коли стеблостій високий, мотовило підіймають вище, а коли низький чи полеглий – опускають ближче до ріжучого апарату і виносять трохи вперед, щоб планка мотовила торкалась стебел на 1/3 їх довжини, рахуючи зверху. Якщо частина зрізаної маси залишається на різальному апараті, на планці мотовила набивають еластичні накладки, завдяки чому хлібна маса скидається на велике полотно. При неповному вимолочуванні зерна збільшують оберти барабана і зменшують зазори між барабаном і підбарабанням.

Після збирання зерно обов'язково очищують, доводять його вологість до 14–15 % та використовують за призначенням. За результатами науково-дослідної роботи відомо, що при затримці зі збиранням врожаю зерна знижується його якість. Якщо збирати зерно у повній стиглості, воно матиме більше крохмалю. Збирання ж ячменю на 10 добу після початку повної стиглості знижує масу 1000 зерен на 2–4 г і натуру – на 4–10 г/л. Пивоварні сорти ячменю швидше інших зернових культур проростають у валках і колосі. Тому, збирання необхідно проводити своєчасно та в стислі строки.

Горох. Найкращі результати, як правило, забезпечує пряме комбайнування неполегких, чистих від бур'янів посівів гороху. Проте, за умови нерівномірного досягання масиву, збирання починають зі скошування рослин у валки при пожовтінні 60–75 % бобів. У цей час нижня й середня частини стебла стають жовтими, а верхня – блідо-зеленою. Забарвлення зерна в таких бобах набуває характерного для сорту кольору, а вологість знаходиться в межах 30–

35 %. Через 3–4 доби після скошування і підсихання маси можна починати підбирання та обмолот валків зерновими комбайнами. Вологість зерна зменшується до 16–19 %. При вологості зерна вище 20 % пошкоджується зародок насіння, а при зниженні менше 15 % – зерно сильно подрібнюється. Для запобігання подрібнення частоту обертання барабана зменшують до 400–500 обертів за хвилину, а підбарабання опускають у нижнє положення.

Внаслідок нерівномірного досягання вологість обмолоченого зерна у верхніх бобів може бути високою. До того ж до вороху потрапляє значна частина подрібненої зеленої маси бур'янів. Тому, якщо впродовж однієї доби не очистити та не підсушити зерно, то воно зволожується і швидко самозігрівається. Крім того, повітряна теплова обробка зерна забезпечує знищення збудників аскохітозу, бактеріозу, фузаріозу, пероноспорозу і підвищення схожості насіння.

При вирощуванні короткостеблових, стійких до осипання сортів, на площах, не засмічених бур'янами, краще застосовувати однофазне збирання, яке проводять у суху погоду при повній стиглості бобів і зниженні вологості зерна до 15–17 %. Найбільш придатними для прямого комбайнування є безлисточкові сорти гороху, рослини яких переплітаються, практично не вилягають і залишаються прямостоячими до фази повної стиглості.

Збирають горох прямим комбайнуванням також при проведенні десикації посівів, використовуючи препарати у чіткій відповідності із регламентами їх застосування згідно «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», а саме: раундап (3,0 л/га), домінатор (3,0 л/га), обприскуючи посіви при побурінні 70–75 % бобів. Десикантом реглон супер 150 WS (2,0–3,0 л/га) посіви обприскують у період пожовтіння нижніх бобів та за вологості зерна нижче 45 %. На забур'янених площах гороху, які утворили неполегкий щільний стеблостій, доцільно провести десикацію препаратом реглон (2 л/га) у суміші з аміачною селітрою (10 кг/га) за 7–10 діб до проведення прямого комбайнування. Десиканти припиняють вегетацію рослин і сприяють їх швидкому підсиханню. Раундап, крім того, ще знищує і вегетуючі бур'яни, тому його доцільно застосовувати, насамперед, на забур'янених посівах.

Для попередження травмування зерна гороху комбайни повинні бути відрегульовані на оптимальний режим роботи, а збирання здійснювати при вказаній вологості зерна. Як правило, регулюються частота обертання барабана і величина зазорів на вході й виході між

битами барабана і планками підбарабання комбайнів.

Після закінчення збиральних робіт слід ретельно очистити зерно від домішок, сміття, підсушити, а в процесі зберігання слідкувати за умовами складського середовища.

Ріпак ярий. Роздільне збирання культури має перевагу на забур'янених площах та при нерівномірному дозріванні насіння. Скошують ріпак у валки при вологості 25–35 %. Висота зрізу рослин – 30–40 см. Обмолот проводять при вологості 10–12 %. На чистих від бур'янів та не загущених посівах ріпаку, при одночасному дозріванні зерна, проводять пряме комбайнування, яке починають коли насіння повністю дозріло і має вологість не вище 12 %. З метою прискорення збирання ріпаку прямим комбайнуванням рекомендується застосовувати десиканти згідно «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

Післязбиральна доробка насіння включає очистку вороху. Товарне насіння після первинної очистки доводять до вологості 8–10 % і реалізують або складають для зберігання в складському приміщенні насипом чи в мішках.

Гречка. Краще гречку на зерно збирати роздільним способом. Чекати повної стиглості насіння на рослині не слід, бо можна втратити врожай від осипання першої зав'язі. Рано збирати гречку також недоцільно, оскільки велика кількість недостиглого, щуплого і недозрілого зерна призведе до недобору врожаю.

Оскільки насіння гречки при перестої осипається, її треба скошувати у валки при побурінні 75–80% плодів. Полеглу гречку скошують жатками ЖРБ-4,2, ЖСК-4А, низькорослу – ЖВР-10, високорослу – ЖРС-4,9А. Для зменшення втрат зерна до лопатей мотовила прикріплюють прогумовані накладки, щоб вони виступали за межі на 5 см по радіусу і 7–8 см у боки. Обмолочувати валки починають через 4–6 діб, коли маса підсохне до 30–35 %, а зерно – до 16–18 %. Щоб запобігти подрібненню зерна оберти барабана молотарки комбайна знижують до 400–550 об./хв. Молотильні зазори встановлюють на вході 18–20 мм, а на виході – 8–10 мм.

Просо. Збирають культуру роздільним способом. До скошування проса у валки необхідно приступати, коли на рослинах досягне 74–80 % зерен. Щоб запобігти втратам врожаю під час скошування до лопатей мотовила жатки прикріплюють накладки із прогумованого паса, що пом'якшує удар мотовила по волоті. Звичайні рядкові посіви скошують у напрямку рядків, а широкорядні

– впоперек, або під кутом 45–60°. Так само треба косити і полегле просо – по відношенню до напрямку полеглості. Висоту скошування встановлюють залежно від маси рослин і способу сівби. На широкорядних посівах вона становить 12–15 см, а на звичайних рядкових – 18–20 см. До обмолочування валків приступають через 3–6 діб, коли вологість зерна зменшиться до 15–16 %. При обмолоті валків оберти барабана комбайна встановлюють 500–600 об./хв. Зазори між планкою барабана і контрпривода встановлюють на вході 12–18 мм, а на виході – 4–7 мм. Регулюють також решета молотарки та обороти вентилятора.

При збиранні проса і гречки для забезпечення якісної роботи комбайнів необхідно до виходу у поле відрегулювати їх та перевірити на герметичність. Одразу після збирання важливо також ретельно очистити зерно від домішок, сміття, підсушити і в процесі зберігання слідкувати за умовами складського середовища.

ЯКІСТЬ ЗЕРНА

Пшениця. Ґрунтуючись на результатах наукових досліджень та враховуючи практичний досвід сільськогосподарських підприємств, можна зазначити, що кращим строком збирання сучасних сортів пшениці озимої в степовій зоні є повна стиглість зерна. Збиральні роботи бажано проводити прямим комбайнуванням в максимально обмежені строки (тривалістю до 7–10 діб), що знижує втрати внаслідок осипання зерна і запобігає погіршенню його фізичних та біохімічних показників.

За даними, отриманими в ДУ Інститут зернових культур НААН України, з'ясовано, що за перестоювання посівів найбільше знижуються такі показники якості пшениці озимої: склоподібність та натура зерна, об'єм хліба, сила борошна, опірність тіста тощо.

У разі підвищеної вологості в період наливу зерна зберігається велика вірогідність поширення в загущених посівах пшениці озимої та й інших зернових колосових культур хвороб, спричинених бактеріями і збудниками пліснявих грибів. При порушенні строків збирання хвороби поширюються згодом і на зерно, зумовлюючи погіршення його якості. Нерідко зростає частка зерна із забарвленим зародком, а також ураженого грибами роду *Fusarium*. За зовнішнім виглядом фузаріозне зерно пшениці білуватє, з повною втратою

блиску, іноді з плямами оранжево-рожевого кольору, зморщене, нежиттєздатне. У фузаріозному зерні пшениці та інших зернових колосових культур накопичуються небезпечні для людей і тварин токсичні речовини, вміст таких зерен обмежується чинними стандартами на ці культури.

Погіршення якості зерна пшениці озимої відбувається і в разі вилягання посівів, що за надмірної кількості опадів частіше всього спостерігається після кращих попередників та на полях, де вносили азотні добрива у значних дозах. На таких масивах утримується підвищена вологість, розповсюджуються хвороби і, як наслідок, посилюються процеси дихання зерна, його проростання, зерно втрачає колір, стає борошністим, знижуються такі показники, як маса 1000 зерен, натура, відбувається погіршення біохімічних характеристик.

При вирощуванні різних сортів пшениці озимої вітчизняної і іноземної селекції в умовах Дослідного господарства «Дніпро» та Синельниківської селекційно-дослідної станції ДУ Інститут зернових культур було з'ясовано, що такі вітчизняні сорти, як Фаворитка, Фермерка, Альянс, Вдала, Фортеця, Дачнянка, Палітра, Золото України, Здобна, Овідій та іноземні – Паннонікус, Еміл, Мескаль і Салем проявляли стійкість до вилягання, тим часом як цілий ряд інших сортів, особливо високорослих, не мали такої стійкості.

Опади у фазі воскової стиглості пшениці озимої та в збиральний період можуть спричинити проростання зерна в колосі на стеблі. Ступінь проростання залежить як від сорту, так і від стану посівів (густоти стеблостою, вилягання, стиглості зерна) та інших причин. Зерно з ознаками проростання гірше зберігається. Воно характеризується посиленням диханням, в ньому відбуваються процеси розпаду високомолекулярних сполук. В міру проростання зерна клейковина зміцнюється, стає менш розтяжною. У пророслому зерні знижуються і такі показники якості, як маса 1000 зерен, склоподібність, натура, число падіння, хлібопекарські властивості.

За результатами проведених досліджень виявлено, що найбільш стійкими до проростання зерна в колосі на стеблі за вологої погоди в збиральний період, яку відмічали, наприклад, у 2011, 2014, 2015 та 2021 рр., виявилися сорти: Зіра, Фаворитка, Золотоколоса, Куяльник, Заможність, Антонівка, Мескаль. У цих сортів частка пророслих зерен становила, як правило, менше 2 %. Слід зазначити, що згідно з чинним стандартом ДСТУ 3768:2019 для продовольчого зерна м'якої

пшениці другого і третього класів частка таких зерен не має перевищувати 3 %, а для першого – 2 %.

Для формування однорідних партій зерна пшениці поліпшеної якості та запобігання їх змішування при прийманні і розміщенні на хлібоприймальних підприємствах, перед збиранням обов'язково проводять обстеження посівів та попередню оцінку якості зерна. Для цього за 3–4 дні до початку жнив відбирають зразки зерна (кожен з них має бути не менше 1 кг) з партій, отриманих від контрольних обмолотів, або використовують метод апробаційного снопа – шляхом відбору його по діагоналі поля.

Перед збиранням масивів, де очікують одержати зерно кращої якості, обов'язково проводять обкоси полів з боку лісосмуг та по периметру шириною 20–30 м. Одержане з обкосів зерно, яке може бути пошкодженом клопом-черепашкою, зсипають окремо.

За результатами оцінки на току формують однорідні за якістю товарні партії пшениці з урахуванням сорту, попередника і т. і. Не можна змішувати, наприклад, різноякісне зерно, яке надійшло на тік до і після дощу, з ділянок роздільного і прямого комбайнування, навіть якщо воно зібране з одного поля.

Залежно від показників якості зерно пшениці м'якої, згідно з діючим стандартом ДСТУ 3768:2019, розподіляють на чотири класи, твердої – на п'ять (табл. 4, 5). Пшеницю м'яку першого, другого та третього класів використовують для продовольчих потреб (переважно в борошномельній та хлібопекарській галузях) і для експортування, пшеницю четвертого класу – на продовольчі і непродовольчі потреби та для експортування.

4. Показники якості зерна м'якої пшениці (ДСТУ 3768:2019 Пшениця. Технічні умови)

Показник	Характеристика та норма за класами			
	1	2	3	4
Натура, г/л, не менше ніж	775	750	730	Не обмежено
Склоподібність, %, не менше ніж	50	40	Не обмежено	Не обмежено
Вологість, %, не більше ніж	14,0	14,0	14,0	14,0
Зернова домішка, %, не більше ніж	5,0	8,0	8,0	15,0
зокрема:				
биті зерна	5,0	5,0	5,0	У межах зернової домішки

зерна злакових культур	3,0	4,0	4,0	У межах зернової домішки
пророслі зерна	2,0	3,0	3,0	У межах зернової домішки
Сміттева домішка, %, не більше ніж	1,0	2,0	2,0	3,0
зокрема фузаріозні зерна	0,3	0,3	0,5	1,0
Сажкове зерно, %, не більше ніж	8,0	8,0	8,0	10,0
Масова частка білка, у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	14,0	12,5	11,0	Не обмежено
Масова частка сирої клейковини, %, не менше ніж	28,0	23,0	18,0	Не обмежено
Якість клейковини: од. пр. ВДК	45-100	45-100	45-100	Не обмежено
Число падіння, с, не менше ніж	220	220	180	Не обмежено

5. Показники якості зерна твердої пшениці (ДСТУ 3768:2019 Пшениця. Технічні умови)

Показник	Характеристика та норма за класами				
	1	2	3	4	5
Зерна м'якої пшениці, %, не більше ніж	4	4	8	10	Не обмежено
Натура, г/л, не менше ніж	750	750	730	710	Не обмежено
Вологість, %, не більше ніж	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Склоподібність, %, не менше ніж	70	60	50	40	Не обмежено
Зернова домішка, %, не більше ніж	5,0	5,0	8,0	10,0	15,0
зокрема пророслі зерна	1,0	1,0	3,0	3,0	У межах зернової домішки
Сміттева домішка, %, не більше ніж	2,0	2,0	2,0	5,0	5,0
зокрема фузаріозні зерна	0,2	0,2	0,5	1,0	1,0
Сажкове зерно, %, не більше ніж	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0
Масова частка білка, у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	14,0	13,0	12,0	11,0	Не обмежено
Число падіння, с, не менше ніж	220	200	150	100	Не обмежено

У стандарті представлено необхідний перелік показників, що характеризують технічний стан і якість зерна, для кожного класу є відповідні обмеження. До показників технічного стану зерна слід віднести вологість, вміст зернової і сміттевої домішок, певною мірою натуру, до показників якості – склоподібність, вміст білка і

клейковини, число падіння та деякі інші.

Одними з основних показників якості зерна, які визначаються, насамперед, технологією вирощування, є вміст у ньому білка і сировини клейковини. Так, наприклад, масова частка білка для зерна пшениці м'якої першого класу має становити не менше 14,0 %, другого – 12,5 %, третього – 11,0 %, а для четвертого класу зерна цей показник якості взагалі не обмежують. Вміст клейковини для першого класу зерна має бути не меншим 28,0 %, другого – 23,0 %, третього – 18,0 %, для четвертого класу – не регламентується. Якість клейковини для першого, другого та третього класів зерна має бути в межах 45–100 умовних одиниць приладу ВДК, для четвертого – не обмежується.

Для твердої пшениці у перелік необхідних показників якості клейковина не входить, а визначення масової частки білка є обов'язковим. Так, для зерна пшениці твердої першого класу значення цього показника має становити не менше 14,0 %, другого – 13,0 %, третього – 12,0 %, четвертого – 11,0 %, а для п'ятого класу зерна – не регламентується.

На вимогу замовника в зерні м'якої та твердої пшениці можна визначати, відповідно до чинних методик, й інші показники якості, тобто позакласові: уміст зерен, пошкоджених клопом-черепашкою, силу борошна за альвеографом, індекс седиментації тощо. Ці показники мають виключно важливе значення для переробної галузі, а саме для борошномельно-круп'яної промисловості та становлять:

- пошкодження зерна клопом-черепашкою, не більше 1 % – для зерна першого класу; 2 % – для другого та третього класів; не обмежено – для четвертого класу;

- сила борошна в одиницях альвеографа, не менше 220 – для зерна першого класу, 160 – для зерна другого класу; 130 – для зерна третього класу; не обмежено – для четвертого класу.

Для пшениці твердої, зважаючи на відповідне її призначення, одним із важливих класоутворювальних показників є склоподібність зерна. Для першого класу значення цього показника має бути не меншим ніж 70 %, для другого – 60 %, третього – 50 %, четвертого – 40 % і лише для п'ятого класу немає обмежень за склоподібністю.

Слід зазначити, що зерно пшениці всіх класів має бути у здоровому стані, не зіпріле та без теплового пошкодження; повинне мати властиві здоровому зерну запах і колір; не дозволено зараження шкідниками зерна.

Пшеницю, що внаслідок несприятливих умов дозрівання, збирання чи зберігання втратила свій природний колір, визначають як «знебарвлену» і зазначають ступінь знебарвлення. Для зерна м'якої пшениці першого, другого та третього класів якості дозволено перший і другий ступені, для четвертого – будь-який ступінь знебарвлення.

У разі невідповідності граничній нормі якості зерна пшениці хоча б за одним із показників її переводять у відповідний за якістю клас. У разі невідповідності показників кількості та якості клейковини мінімальним вимогам першого, другого та третього класів пшеницю переводять у четвертий клас за умови дотримання вимог щодо інших показників.

Вологість та вміст домішок у партії зерна пшениці допускають вище від граничних норм за згодою сторін у разі технологічних можливостей доведення такого зерна до показників якості, зазначених у стандарті.

Особливе значення має визначення кількості сажкових зерен на стадії приймання і заготівлі зерна, його переробки на продовольчі цілі. До сажкового належить зерно, у якого забруднена борідка, борозенка або частково зовнішня поверхня спорами сажки; спочатку це визначають візуально, а в разі потреби підтверджують мікологічною експертизою.

У разі невідповідності граничній нормі якості зерна пшениці хоча б за одним з показників та мікологічних випробувань (понад 100 штук спор сажкових грибів на одну зернину), пшеницю визначають для обліку як «нестандартна» із зазначенням показників невідповідності.

Тритикале. Для тритикале властиве унікальне поєднання кращих господарсько-біологічних ознак пшениці та жита. Високий потенціал урожайності зерна і зеленої маси, підвищені адаптивні властивості до несприятливих умов (зимостійкість, посухостійкість, невибагливість до ґрунтів, стійкість до грибних хвороб) та належна якість зерна забезпечили визнання цієї культури в світі як продовольчої та кормової.

Тритикале у степовій зоні збирають переважно прямим комбайнуванням у фазі повної стиглості зерна при вологості 14–16 %. Залежно від показників якості зерно тритикале за національним стандартом ДСТУ 4762:2007 поділяють на три класи. Зерно першого і другого класів використовують на продовольчі потреби, третього –

для кормових і технічних потреб. Показники масової частки сирої клейковини та її якості не є обов'язкові для визначення класу зерна тритикале, їхні норми надано для закладання у договір про поставку в Україні тритикале для переробних підприємств (виробництво борошна). У разі віднесення партії тритикале до того чи іншого класу, визначають вміст пророслих зерен та число падіння. Серед цих двох показників перевагу надають числу падіння (табл. 6).

**6. Показники якості зерна тритикале
(ДСТУ 4762:2007 Тритикале. Технічні умови)**

Показник	Характеристика та норма за класами		
	1	2	3
Натура, г/л, не менше ніж	680	650	Не нормують
Вологість, %, не більше ніж	14,5	14,5	14,5
Масова частка зерна пшениці, %, не більше ніж	5	5	5
Зернова домішка, %, не більше ніж	5	7	10
зокрема пророслі зерна	3	5	У межах зернової домішки
Сміттева домішка, %, не більше ніж	2	3	5
зокрема фузаріозні зерна	1	1	1
Білок, %, не менше ніж	12	10	Не нормують
Сира клейковина, %, не менше ніж	22	18	Не нормують
Якість клейковини (група)	I–II	I–III	Не нормують
умовні одиниці приладу ВДК	60–100	60–115	Не нормують
Число падіння, с, не менше ніж	150	100	Не нормують

Зерно тритикале всіх класів повинне бути у здоровому стані, без самозігрівання та без теплового ушкодження під час сушіння; мати властивий здоровому зерну нормальний запах (без затхлого, солодового, пліснявого, інших сторонніх запахів); мати нормальний колір; не допускають зараження тритикале шкідниками зерна, крім зараження кліщем не вище II-го ступеня.

У разі невідповідності граничній нормі якості зерна тритикале хоча б за одним із показників його переводять у нижчий клас. Вимоги до якості зерна тритикале, що формують для експортування, встановлюють у договорі (контракті) між постачальником та покупцем зерна.

Жито поряд з пшеницею є головною сировиною для виготовлення борошна і хліба. Окрім цього, із зерна жита отримують солод, який використовують у комбікормовому виробництві. Зерно жита містить менше білка, ніж пшениця, але він більш повноцінний за своїм хімічним складом.

Залежно від показників якості зерно жита за національним стандартом ДСТУ 4522:2006 розподіляють на чотири класи (табл. 7). У разі віднесення партії жита до того чи іншого класу, визначаючи пророслі зерна та число падіння, перевагу надають числу падіння. Зерно жита, залежно від його якості, рекомендують використовувати: першого, другого та третього класів – для виготовлення борошна та на інші продовольчі потреби; четвертого класу – для кормових цілей.

7. Показники якості зерна жита (ДСТУ 4522:2006 Жито. Технічні умови) (Із змінами від 28.08.2009)

Показник	Характеристика та норма за класами			
	1	2	3	4
Вологість, %, не більше ніж	14,5	14,5	14,5	14,5
Число падіння, с	понад 200	200–141	140– 80	Не обмежено
Натура, г/л, не менше ніж	700	680	660	Не обмежено
Зернова домішка, %, не більше ніж	4,0	6,0	6,0	15,0
зокрема пророслі зерна	3,0	5,0	5,0	У межах зернової домішки
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	2,0	2,0	2,0	5,0
Зерна з рожевим забарвленням, %, не більше ніж	3,0	5,0	6,0	Не обмежено
Фузаріозні зерна, %, не більше ніж	1,0	1,0	1,0	1,0

Жито всіх класів має бути не зіпріле та без теплового пошкодження під час сушіння; повинне мати властивий здоровому зерну нормальний запах (без затхлого, солодового, пліснявого, інших сторонніх запахів) та колір; не допускають зараження зерна жита шкідниками, крім зараження кліщем не вище II-го ступеня. Вміст фузаріозних зерен для всіх класів зерна не має перевищувати 1 %. У разі невідповідності граничній нормі якості жита хоча б за одним із показників його переводять у нижчий клас.

Зерно жита, яке формують для експортування, має бути у здоровому стані, мати нормальний запах та колір, не допускається його зараження шкідниками. Інші показники якості зазначають у контракті між постачальником і покупцем.

Ячмінь – одна з найцінніших зернофуражних культур. Зерно ячменю за збалансованістю незамінних амінокислот – лізину, метіоніну і триптофану має перевагу порівняно з пшеницею і кукурудзою.

Ячмінь озимий досягає на 8–12 діб раніше пшениці озимої, що

зменшує напругу в період збирання врожаю і дає можливість успішно вирощувати багато культур у післяжнивних посівах.

За перестоювання посівів як для озимих, так і для ярих форм ячменю характерне швидке осипання зерна. Окрім цього, внаслідок несприятливих погодних умов (опаді, підвищена вологість повітря) можливе суттєве зниження фізичних показників зерна, проростання його у валках та в колосі на стеблі, поширення грибних хвороб (в тому числі і фузаріозу).

Залежно від призначення до якості зерна ячменю висувають різні вимоги. У зерні, яке використовують для продовольчих цілей та для виготовлення солоду у спиртовому виробництві, нормована натура і вміст дрібних зерен. Такий показник, як здатність до проростання, для ячменю, що призначений для виготовлення солоду у спиртовому виробництві, повинний бути не меншим від 92 %. Зерно, яке використовують на кормові цілі, має менше обмежень (табл. 8).

8. Показники якості зерна ячменю (ДСТУ 3769:98 Ячмінь фуражний. Технічні умови)

Показник	Вимоги до зерна ячменю, яке використовують				
	для продовольчих цілей	для виробництва солоду в спиртовому виробництві	для кормових цілей	для пивоваріння	
	1 класу	2 класу	3 класу	1 класу	2 класу
Колір	Жовтий з різними відтінками	Властивий здоровому зерну (допускається потемнілий)		Світло-жовтий або жовтий	Світло-жовтий або сірувато-жовтий
Вологість, %, не більше ніж	14,5	15,5	15,5	14,5	15,0
Натура, г/л, не менше ніж	600	570	Не регламентується	Не регламентується	
Маса 1000 зерен, г, не менше ніж	Не регламентується			40,0	38,0
Масова частка білка, %, не більше ніж	Не регламентується			11,0	11,5
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	2,0	3,0	5,0	1,0	2,0

зокрема фузаріозні зерна	1,0	1,0	1,0	Не допускається	
Зернова домішка, %, не більше ніж	7,0	3,0	15,0	2,0	5,0
зокрема пророслі зерна	2,0	У межах зернової домішки			
Зерно та насіння інших культурних рослин	3,0	У межах зернової домішки			
Дрібні зерна, %, не більше ніж	5,0	5,0	Не регламентується	5,0	7,0
Крупність, %, не менше ніж	Не регламентується			85,0	70,0
Здатність до проростання, %, не менше ніж	Не регламентується	92,0	Не регламентується	95,0	92,0
Життєздатність, %, не менше ніж	Не регламентується	92,0	Не регламентується	95,0	95,0

Для зерна ячменю, яке йде на виготовлення пива, регламентують такі показники, як маса 1000 зерен, масова частка білка, вміст дрібних зерен, крупність, здатність до проростання, життєздатність. Вміст білка в зерні пивоварного ячменю першого класу має бути не більше 11 %, маса 1000 зерен – не менше 40,0 г, крупність – не менше 85,0 %. Для другого класу значення цих показників повинні відповідати 11,5 %, 38,0 г та 70,0 %.

Зерно ячменю має бути у здоровому стані, без самозігрівання і теплового ушкодження під час сушіння; повинне мати нормальний запах, властивий здоровому зерну (без затхлого, солодового, пліснявого, сторонніх запахів), нормальний колір, властивий здоровому зерну певного класу; не допускається зараження шкідниками хлібних запасів, крім зараження кліщем не вище I-го ступеня.

У разі невідповідності норм якості ячменю хоча б за одним із показників його переводять у нижчий клас.

Перед закладанням у зерносховища свіжозібрану зернову масу необхідно очистити від домішок та просушити, за необхідності провести знезараження від шкідників. Для того, щоб не змінювалися показники якості зерна, дуже важливо забезпечити належний контроль за умовами його зберігання.

ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ

За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України в 2023 р. площа посівів кукурудзи в країні становить 3,99 млн гектарів. Частина планових площ на півдні і сході країни внаслідок активних бойових дій в цих регіонах не було засіяно.

Погодні умови весни поточного року також внесли корективи та погіршили певним чином стартові можливості біотипів кукурудзи у реалізації потенціалу їх продуктивності. Перехід середньодобової температури повітря через позначку $+10^{\circ}\text{C}$ в бік підвищення та встановлення стійкого термічного режиму (СТР) в степовому регіоні, що в агрометеорології визначає початок вегетаційного періоду пізніх ярих теплолюбних культур, до яких належить і кукурудза, відбулося в середині квітня, тобто наближено до багаторічних кліматичних строків. Утім потужний циклон, який спостерігався у другій – третій декадах квітня в степовому регіоні сприяв надлишковому перезволоженню посівного і орного шарів ґрунту, що зумовило певну затримку з проведенням механізованих робіт і сівби пізніх ярих культур. Основна частина запланованих посівних площ культури (до 80 %) в регіоні була посіяна в першій половині травня. Проведення сівби кукурудзи на 10–20 діб пізніше ранніх строків, за даними ДУ ІЗК НААН, зумовлює зниження урожайності зерна залежно від групи стиглості біотипів та погодних умов другої половини вегетації рослин на 5–32 % і більше.

В складних економічних умовах до можливих проблем при вирощуванні кукурудзи впродовж вегетаційного періоду рослин, в регіонах, де не проводяться активні бойові дії, можуть стати як антропогенні (високі ціни на добрива, хімічні засоби захисту рослин і паливе та низькі на зерно), так і абіотичні фактори (забур'яненість посівів, висока температура повітря (30°C і вище) та відсутність опадів під час цвітіння рослин, дефіцит вологозабезпеченості рослин на завершальних етапах органогенезу). При збиранні кукурудзи на зерно особливо важливим буде врахування вологості зерна при збиранні, досушування збіжжя до стандартної вологості в умовах року враховуючи вартість енергоносіїв може спричинити підвищення витрат технологічного циклу вирощування кукурудзи на 40 % і більше.

Збирання кукурудзи на зерно. Збирання урожаю зерна кукурудзи є одним із найбільш відповідальних, складних і трудомістких процесів технологічного циклу. Врожай необхідно

збирати в оптимально стислі строки, що дозволить скоротити втрати зерна за високої якості продукції. Правильний вибір технологічної схеми збирання з урахуванням біологічних особливостей гібридів, умов їх вирощування і збирання, а також забезпечення процесу технічними засобами дасть можливість найбільш раціонально зібрати врожай при найменших втратах.

З метою організації і ефективного збирання врожаю кукурудзи напередодні його проведення необхідно провести моніторинг процесу досягання зерна на кожному конкретному полі з урахуванням строків сівби та груп стиглості гібридів, щоб завчасно підготувати і поставити на лінійку готовності збиральну техніку, визначити технологічну схему збирання врожаю, створити базу післязбиральної доробки зерна, його зберігання як тимчасового, так і постійного.

Кукурудза відрізняється тривалим періодом дозрівання, який змінюється залежно від строків сівби, групи стиглості гібридів, морфологічних ознак качанів, погодних і ґрунтово-кліматичних умов, що зумовлює значне варіювання настання біологічної стиглості їх зерна. Ефективність вологовіддачі зерном також істотно залежить від довжини і кількості обгортки на качані та діаметру його стрижня. Чим гібрид кукурудзи більш пізньостиглий, тим шар обгортки на качані, як правило, товщий і період дозрівання зерна триваліший, що зумовлює більш повільну віддачу ним вологи.

Гібриди з прискореною вологовіддачею при дозріванні зерна, як правило, характеризуються ознаками, що пришвидшують втрату вологи: тонкий стрижень качана, кременисто-зубовидне зерно, при пожовтінні обгортки їх розпушеність та навіть розкриття чи обвисання качана. Однак форми здатні швидко втрачати вологу зерна при дозріванні часто виявляються не посухостійкими та не схильними витримувати тривалий перестій рослин. Слабка стійкість таких гібридів зумовлена ламкістю стебла та ніжки качана внаслідок низького одерев'яніння механічних тканин і більшою сприйнятливістю до фузаріозного ураження. Також, доцільно азначити, при надмірному висиханні зерна у полі понад 14 % в дощову погоду зерно гібридів з прискореною вологовіддачею швидше абсорбує вологу із повітря та більше її концентрує, що при достатній температурі повітря може спровокувати проростання його у качані. Тобто при виборі гібрида кукурудзи зі швидкою вологовіддачею не треба зволікати зі збиранням зерна інакше втрачається сенс їх використання та збільшуються втрати врожаю

при перестой рослин на корені.

На швидкість підсихання зерна суттєво впливає також і його вологість. Тому при визначенні строків збирання необхідно враховувати середньодобову вологовіддачу, яка за даними ДУ ІЗК НААН складає близько 0,8–1,2 %, 0,5–0,7 і 0,3–0,4 % за вологості зерна відповідно 35–40; 30–35 і 25–30 %. Інтенсивна вологовіддача у зерна кукурудзи практично припиняється при зниженні середньодобової температури повітря до 5–6 °С та підвищенні його відносної вологості до 80–90 %.

Зазначимо також, що зерно в посівах однокачанних гібридів кукурудзи зазвичай висихає дещо швидше, ніж у багатокачанних. Проблемними технологічними питаннями при вирощуванні багатокачанних біотипів кукурудзи для одержання додаткового врожаю зерна за рахунок другого або й третього качанів є вплив фактору гідротермічних умов, стійкість стебла рослин таких гібридів до вилягання, висота прикріплення качанів на рослині, довжина ніжки їх кріплення та вологість зерна при збиранні.

Багатокачанні гібриди кукурудзи, зазвичай, нечасто виявляють ремонтантність, їх надземна листостеблова маса повністю засихає при досягненні біологічної стиглості зерна та часто мають слабе стебло, що за несприятливих погодних умов може призводити до стеблового або кореневого вилягання рослин. Тому такі біотиби для зменшення втрат зерна доцільно збирати без зволікання за чіткого дотримання рекомендованих термінів.

Стійкість рослин проти обвисання качанів та висота розміщення останніх на рослині мають також важливе значення для якісного механізованого збирання кукурудзи комбайнами. Зазначимо, що у початковий період свого розвитку й росту качани у кукурудзи зазвичай спрямовані вгору, у деяких гібридів таке положення вони зберігають до фази повної стиглості зерна, а в інших біотипів – після досягання обвисають. Встановлено, що чим менше обвисають качани і чим вище вони розташовані, тим кращі умови створюються для механізованого збирання і тим менші бувають їх втрати.

Біологічна стиглість зерна переважної більшості гібридів кукурудзи, як правило, настає при вологості зерна 30–40 %. При такій вологості зерно культури повністю придатне для збирання, в ньому накопичується максимальна кількість сухої речовини, завершуються процеси, пов'язані з формуванням посівних, технологічних якостей і товарних властивостей зернівки.

Зазначимо для довідки, що залежно від вмісту води розрізняють сухе зерно кукурудзи, в якому міститься до 14,0 % води, середньої сухості – від 14,1 до 16,0; вологе – від 16,1 до 18,0 і сире – більше 18,0 % вологості.

Залежно від напряму використання й умов зберігання зерно кукурудзи збирають без обмолоту качанів або з їх обмолотом у полі. Збирання врожаю культури без обмолоту качанів розпочинають при вологості зерна не вище ніж 40 %, а з обмолотом – при вологості нижче 30 %.

Насіннєву кукурудзу збирають при вологості зерна в межах 22–35 %. Збирання насіннєвих посівів при вологості зерна менше 20 % призводить до втрати істотної частки врожаю насіннєвого матеріалу внаслідок вилучення зерна з качанів збиральною технікою та при його транспортуванні, а також на різних етапах доробки – механічного травмування зернівок. Вкрай небажаним є також пізнє збирання насіннєвої кукурудзи, коли вологе зерно може потрапити під вплив заморозків, негативна дія яких на якісні показники зерна спостерігається вже при температурі мінус 3 °С.

Основним способом збирання врожаю товарної кукурудзи в зонах кукурудзосіяння, як правило, є комбайновий обмолот качанів у полі. Такий спосіб збирання кукурудзи є найбільш економічно доцільний, ніж збирання культури у качанах, при цьому в 1,8–2 рази зменшуються затрати праці, а витрати палива – на 20–25 %. Оптимальна вологість зерна при такому збиранні повинна становити 18–20 %, в іншому випадку зерно значно ушкоджується, внаслідок чого стає нестійким при зберіганні та може втрачати товарні якості.

Повнота збору зерна при збиранні в качанах повинна бути не менше 97 %, в тому числі допускається наявність зерна в подрібненій листостебловій масі до 2,5 %. За збирання з обмолотом качанів у полі повнота збору зерна повинна становити не менше 98 %.

Останнього часу в зоні Степу кукурудзу часто збирають у вересні при вологості нижче 14 %, що дає можливість заощаджувати енергоносії на сушку. Проте при затримці збирання до середини жовтня, особливо при дощовій погоді вологість зерна підвищується до рівноважного стану 20–22 % та якщо температура повітря не знижується до 5 °С спостерігається ураження качанів різною мікофлорою. Також іноді в деяких господарствах свідомо затримують збирання посівів культури з підвищеною вологістю зерна з метою її зниження мінусовими температурами. Зауважимо, що при тривалій

дії мінусових температур зерно кукурудзи проморожується, набуває вигляду сухого і легко вимолочується з качана. Проте, при підвищенні температури повітря, після збирання і завезення його в зерносклади, кристали льоду розтають, зерно зволожується, швидко уражається хворобами, зігрівається, тобто потребує негайного сушіння.

Доцільно пам'ятати, що сире зерно кукурудзи зібране при застосуванні прямого комбайнового обмолоту качанів у полі, на відміну від збирання у качанах (де термін зберігання у буртах на току перед доробкою може становити до 5 діб) потребує термінового досушування (не пізніше ніж протягом доби) до стандартної вологості.

Необхідність своєчасної сушки збіжжя зумовлюється не тільки високою вологістю зерна, але й певними його фізіолого-біологічними особливостями. Зазначимо, що зерно кукурудзи має відносно великий зародок, який складає 9–13 % загальної маси зернівки (у пшениці, жита, ячменю – лише 1,5–3,0 %). Тому інтенсивність дихання і самозігрівання вологого зерна в буртах у кукурудзи значно вища, ніж у інших злакових культур. До того ж, зернівка кукурудзи є хорошим поживним субстратом для пліснявих грибів. Враховуючи, що в умовах прохолодної і вологої осені зазвичай спостерігається істотне ураження качанів грибними хворобами, поширення їх у вологому зерні при відтермінуванні досушування може бути значним.

Враховуючи календарні строки періоду сівби кукурудзи в степовій зоні та середню тривалість вегетації біотипів кукурудзи різних груп стиглості, середньо-багаторічний строк настання біологічної стиглості зерна, залежно від гідротермічних умов регіону вирощування, календарно надходить, як правило, в Південному Степу 01–05.08 (ранньостиглі гібриди) – 10–15.09 (середньопізні гібриди), в Північному Степу – відповідно 15–20.08–15–20.09 відповідно (табл. 9).

9. Науково обґрунтовані строки сівби та тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи залежно від ґрунтово-кліматичних зон

Ґрунтово-кліматична зона	Календарні строки сівби		Вегетаційний період біотипів гібридів, діб			
			ранньо-стиглі	середньо-ранні	середньо-стиглі	середньо-пізні
Південний Степ	ранні	08–15.04	85–90	94–108	111–115	116–125
	оптимальні	16–28.04				
	пізні	29.04–06.05				
Північний Степ	ранні	13–22.04	94–99	106–114	115–122	123–126
	оптимальні	23.04–01.05				
	пізні	02–11.05				

Тривалість збирання гібридів однієї групи стиглості в господарствах не повинна перевищувати 5–7, а гібридів всіх груп – 16–18 днів. Запізнення зі збиранням товарних посівів культури призводить до істотних втрат врожаю та його якості. Так, за даними ДУ ІЗК НААН втрати зерна кукурудзи на 10-й день від початку збирання після набуття ним оптимальної вологості становлять лише 4 %, на 20-й – збільшуються до 10, на 30-й – до 17, а на 35-й – до 23 % від рівня сформованого врожаю. Встановлено, що в разі зміщення терміну збирання врожаю кукурудзи до пізнього строку зростали такі показники, як кореневе і стеблове вилягання рослин, збільшення кута обвисання качанів та кількості їх обламування внаслідок пошкоджених ніжок кріплення, вилучення качана з обгортки, осипання зерна за перестою на пні після досягнення ним повної стиглості.

Суттєвою проблемою в разі пізнього збирання кукурудзи є також небезпека ураження рослин шкідниками і хворобами. Такі шкідники, як гусениці стеблових метеликів та бавовникової совки в окремі роки протягом періоду дозрівання зерна суттєво пошкоджували зернівки на качанах, що стають осередками вторинного ураження хворобами. Проте, зазвичай пошкоджені ними зернівки видаляються повністю чи частково в процесі післязбиральної доробки зерна. На його якість більш негативно впливають хвороби. Шкідники, як правило, є переносниками їх збудників, а осередки пошкоджень – місцями ураження інфекціями. Пошкоджені качани в полі, особливо в умовах вологості осені, легко піддаються фузаріозному загниванню або пліснявінню. Уражене зерно втрачає товарний вигляд, може набувати токсичних властивостей і погано зберігається. Тому вчасне збирання посівів кукурудзи й уникнення перестою врожаю на корені суттєво зменшує його втрати та ризик розвитку патогенної мікрофлори на рослинах і її вплив на якість зерна та його товарний вигляд.

Збирання кукурудзи на зелений корм і силос. Кукурудза по праву посідає одне із провідних місць серед кормових рослин і є основною силосною культурою Степу. Підвищення її урожайності в сучасних умовах є важливим резервом стабілізації кормовиробництва. Продуктивність посівів кукурудзи на зелений корм в регіоні становить 22,0–30,0 т/га при вмісті в 1 кг зеленої маси 0,16–0,17 к. од. і 11–13 г перетравного протеїну. У зеленій масі кукурудзи, використаній до появи волотей, є значна кількість цукру,

крохмалю та інших водорозчинних вуглеводів, які зумовлюють нормальну життєдіяльність тварин. При вирощуванні на силос кукурудза формує урожайність 25,0–35,0 т/га силосної маси, в 1 кг якої міститься 0,21–0,23 к. од. і 12–14 г перетравного протеїну.

Настання укісної стиглості кукурудзи при вирощуванні на зелений корм або силос зумовлюється строками сівби (ранній, оптимальний, пізній) та добором гібридів різних груп стиглості (від ранньостиглої до середньопізньої). На зелений корм використовуються широкорядні посіви кукурудзи з міжряддями 45 та 70 см за густоти стояння рослин 250–280 тис. шт./га. Найбільша продуктивність силосної маси і її поживність в умовах північного Степу досягається при густоті стояння рослин ранньостиглих і середньоранніх гібридів кукурудзи 60 і 50 тис. шт./га, середньостиглих і середньопізніх – 45 і 40 тис. шт./га відповідно.

Корми з кукурудзи мають високу енергетичну поживність, але містять недостатню кількість білка (на зелений корм – 70–76 г, на силос – 55–65 г на 1 к. од.). За даними Ерастівської дослідної станції ДУ ІЗК НААН вирощування кукурудзи в сумісних посівах з високобілковими культурами дає змогу не тільки збільшити продуктивність (на 10–20 %) та білковість корму за протеїном (на 15–25 %), але й подовжує період використання кормів з кукурудзою на 15–20 днів.

На зелений корм кукурудзу скошуюють за 7–10 днів до викидання волотей. При більш пізніх строках збирання в зеленій масі зменшується вміст протеїну та збільшується частка клітковини, що знижує перетравність і білкову поживність корму.

В умовах північного Степу при вирощуванні сумісних посівів кукурудзи з високобілковими культурами видовий склад сумішок і норми висіву насіння (млн. шт./га) повинні бути наступні: кукурудза (0,2) + соняшник (0,15); кукурудза (0,18) + соя (0,30); кукурудза (0,2) + амарант (0,25).

На продуктивність кукурудзи і поживність силосу особливо сильно впливають строки збирання. Найбільша маса качанів у сирому стані формується у фазі воскової стиглості зерна, абсолютно суха маса – на початку повної стиглості. У цій фазі частка качанів сягає близько 64 % максимальної маси сухої речовини, зерна – 40 %. Від молочної до воскової стиглості зерна вихід кормових одиниць збільшується на 33 %, перетравного протеїну – на 17 %, а

середньодобовий приріст сухого зерна становить 0,15–0,20 т/га, підвищується перетравність органічної речовини, а вміст білка, жиру, клітковини істотно не змінюється.

Кукурудзу на силос збирають у восковій стиглості зерна при вмісті у вегетативній масі 28–35 % сухої речовини і частки качанів 26–50 %.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ЗЕРНА ВІД ШКІДНИКІВ, ХВОРОБ ТА БУР'ЯНІВ ПРИ ЗБИРАННІ ТА ПІДГОТОВЦІ ЙОГО ДО ЗБЕРІГАННЯ

Значною мірою на урожайність та якість зерна зернових культур впливає фітосанітарна ситуація в посівах. Особливо небезпечними є спалахи масового розвитку та поширення хвороб, шкідників та сильне засмічення бур'янами. В Україні втрати від фітофагів і патогенів в середньому становлять не менше третини отримуваного урожаю, погіршуються при цьому посівні, продовольчі і кормові якості зерна. Шкідливі об'єкти спричиняють погіршення якості зерна, не лише в польових умовах, але й при його зберіганні.

В умовах поточного року, залежно від сорту, агрофону, попередника, густоти, опадів, на листках та стеблах зернових культур спостерігається ураження **септоріозом, борошнистою росою**, виявлялися інші хвороби.

В основному, в посівах озимих зернових культур кількість шкідників не перевищує ЕПШ, їх розвиток та розмноження стримала погода з пониженими температурами повітря у травні. Найбільш шкочинним об'єктом залишається **клоп шкідлива черепашка**. Потреба у хімічному захисті, зазвичай, співпадає із молочною або молочно-восковою стиглістю у озимих культур, тому за умови чисельності клопа шкідливої черепашки понад економічний поріг (екз./м²) на посівах цінних і сильних пшениць – 2 (личинки), на посівах рядових сортів – 4-6, на ячмені – 8-12 існує необхідність хімічної обробки посівів препаратами (інсектицидами) відповідно до «Переліку пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Обробки проти клопів забезпечать захист посівів і від супутніх із черепашкою видів шкідників – попелиць, трипсів, хлібних жуків тощо.

Для забезпечення високої ефективності хімічних обробок посівів необхідно дотримуватись визначених строків застосування, рекомендованих норм витрати препаратів та технології їх застосування. Проти комплексу шкідників ефективними будуть **обприскування посівів одним із інсектицидів**: Лорд, в.г. (0,05-0,1л/га), Імадор 200 SL, РК/ Кемастаприд 200 SL, РК, р.к., Том, к.е. (0,1-0,15 л/га), фастак, к.е. (0,12 кг/га), Акцент, к.е., Карате зеон, мк.с. Ламдекс, с.к. (0,15 л/га), Біммер, к.е., (1,5 л/га), Маврік, ЕВ (0,15-0,2 л/га), Вантекс, мк.с. (0,06 л/га), Децис f-Люкс 25 ЕС, к.е. (0,3-0,4 л/га), Енжіо 247 SC, КС (0,18 л/га), Данадим стабільний, к.е. (1-1,5 л/га), Нобель, к.е., (0,5-0,75 л/га), Денді (0,75-1,0 л/га), Іназума, в.г., Камінарі, в.г. (0,2-0,24 кг/га), Еспада, к.с., Галіл, к.с., (0,25 л/га), Коннект 112,5 Sc, к.с. (0,4-0,5 л/га) та ін. дозволеними до використання, а також сумішами фосфорорганічних і піретроїдних препаратів у половинних нормах витрат.

Важливо провести збирання урожаю зернових в можливо ранні і стислі строки, яке дозволить зберегти товарні та насіннєві якості, знизить пошкодженість зерна клопом черепашкою та пригнічуватиме розвиток популяції шкідника (зменшить чисельність окрилених клопів та скоротить період живлення для накопичення жирових запасів, що підвищують можливості шкідника для кращої перезимівлі). Доцільно збирати урожай в першу чергу на посівах, де очікується високоякісний урожай, а також ті, що найбільш заселені клопами. Волога погода під час збирання урожаю або перестій рослин може призвести до пліснявіння колоса та зерна фузаріозними та іншими плісневими грибами, що негативно вплине на якість продукції.

Значно зменшить чисельність шкідників та хвороб луцення стерні одразу після збирання урожаю.

Завантаження зерна необхідно проводити у підготовлені складські приміщення. Підготовка включає в себе: їх повне звільнення від продукції, що зберігалась, очищення від зернових просипів, сміття тощо та обробки від комірних шкідників. В бетонних та цегляних складських приміщеннях рекомендується обробка стін, опорних стовпів, балок та інших місць, де оселяються комірні шкідники та є резервації патогенних мікроорганізмів, розчином хлорного вапна.

Профілактичні заходи, спрямовані на недопущення комах у складські приміщення та запобігання ураження зерна хворобами:

- обробка прискладської території зі застосуванням препаратів інсектицидної дії, що використовуються для вологого способу обробки складів, але з подвоєнною нормою витрати препаратів та робочої рідини;

- своєчасне збирання урожаю за оптимальної вологості, запобігання травмування і биття;

- очищення від насіння бур'янів та інших домішок, сортування і просушування зерна до вологості 13%, а за підготовки до тривалого зберігання на 1-1,5 нижче;

- роздільне розміщення зерна на зберігання за категоріями натурної маси, засміченості, вологості. Зерно нового урожаю необхідно зберігати окремо від зерна врожаїв минулих років, насіннєве - окремо від продовольчого і фуражного;

- систематичний нагляд за станом зерна, контроль за температурою, вологістю зерна, зараженістю шкідниками, розвитком пліснявіння.

Для **зnezараження незавантажених складів** (після санітарної очистки) доцільно провести обробку вологим способом, використовуючи емульсії препаратів: Актеллік ($0,5 \text{ г/м}^2$), Делік 2П, пп ($20-40 \text{ г/м}^2$), Делік 5, к.р. (1 л/1000м^3), К- Обіоль ULV6 25 ЕС, к.е. ($0,8-1,0 \text{ мл/м}^2$),), К- Обіоль 25 ЕС, к.е. ($0,2 \text{ мл/м}^2$), Фуфанон ($0,6-0,8 \text{ мл/м}^2$) та ін., з нормою витрати робочої рідини 200 мл/м^2 , або ж застосовувати фумігацію магтоксеном або фостоксеном з нормою витрати 1-3 таблетки або 5-15 пеллет на 1 м^3 приміщення, Алфос – 1-2 таблетки ($3-6 \text{ г/м}^3$), Селфос – 3 таблетки (9г) /1 т. Якщо проведення фумігаційних робіт неможливе (недостатня герметичність складу, відстань від житлових приміщень менша 50 м), проти найбільш небезпечних видів твердокрилих застосовують аерозольний спосіб дезінсекції актелліком, ($0,04 \text{ г/м}^3$) з нормою витрати робочої рідини 20 мл/м^2 , експозиція 24 години.

Для боротьби з гризунами використовують родентицидні принади з вмістом діючої речовини (бродіфакуму) - 0,005 % та Номайс, Р (бродіфакуму - 0,25%).

ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОБРОБКИ І ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА

Зібране зерно підлягає негайній обробці залежно від стану і призначення врожаю. Обробка має здійснюватись із залученням техніки і технологій, які виключають будь-які втрати врожаю і гарантують його якість, незважаючи на особливі умови нинішнього року.

Особливості насамперед пов'язані із триваючою воєнною агресією, яка обмежує ресурсне забезпечення робіт зі збирання і обробки врожаю. Також складались різні, у тому числі несприятливі погодно-кліматичні умови за періоди сівби і вегетації рослин (збільшена сума опадів і відносно низькі температури повітря), що призвело до затримки збирання більшості польових культур і до їх підвищеної вологості.

Тому, враховуючи обставини цього року, необхідно застосувати технологію обробки і зберігання з врахуванням особливостей збирання врожаю, підготувати і використати наявну матеріально-технічну базу, насамперед, сушарки, очищувальні машини, засоби вентилявання для якнайшвидшого доведення зернових мас до безпечного стану. Особливу увагу слід звернути на приймання і розміщення зерна, його очищення, а в разі підвищеної вологості – на сушіння.

Приймання і розміщення зерна. Перед початком збиральних робіт завчасно готують зерносклади, перевіряють роботу і комплектність техніки для післязбиральної обробки врожаю. Зерносклади слід звільнити від залишків зерна, у приміщеннях необхідно провести дезінфекцію препаратами, рекомендованими для знезараження. З урахуванням об'ємів заготівлі і асортименту культур бажано скласти їх план-розміщення.

Зібране зерно, що надходить після комбайнів, розміщують окремими партіями по культурах, сортах, репродукціях, показниках якості. Окремо розміщують низькоякісне і дефектне зерно (фузаріозне, сажкове, ріжкове, проросле, уражене клопом-черепашкою, із невластивим запахом, знебарвлене, з важковідокремлюваними і шкідливими домішками). Особливу увагу приділяють розміщенню зерна сильних і цінних сортів пшениці, твердій пшениці, пивоварному ячменю, якість яких повинна бути під постійним контролем.

При розміщенні враховують стан і технологічні показники зерна, за якими воно має бути оброблене і доведене до норм готової продукції. Особливу увагу звертають на засміченість і вологість зерна. Зерно, у якого смітність перевищує норми, встановлені для кожної культури, розміщують окремо і спрямовують на очищення.

Зерно з різною вологістю має такий порядок розміщення й обробки: до 14–15 % – вважається як сухе та придатне для зберігання; до 17 % – як вологе й потребує підсушування чи вентильовання; понад 17 % – як сире з обов'язковим сушінням у потоці зі збиранням.

Зерно залежно від смітності розділяється на такі категорії: чисте й придатне для зберігання за смітності до 1–2 %; середньої чистоти, що підлягає подальшому очищенню, залежно від призначення за смітності 3–4 %; смітне яке підлягає обов'язковому очищенню залежно від вмісту домішок за смітності вище 3–4 %.

Очищення і сортування зерна. Зерно, зібране комбайнами, підлягає негайному очищенню, особливо якщо воно вологе. Затримка з очищенням вологого й сирого зерна може призвести до його самозігрівання та погіршення якості вже через 10–12 годин.

Очищення може бути попереднім, первинним і вторинним, залежно від чистоти, вологості та призначення зернової маси. Попереднє застосовують у разі значного (понад 15 %) засмічення, підвищеної вологості зерна, а також перед сушінням у шахтних зерносушарках. Первинному очищенню підлягає все свіжозібране зерно. На цій операції виділяють основну фракцію зерна, від якої відокремлюють крупні і дрібні домішки.

Вторинне очищення виконують у режимі сортування, його застосовують для насіння і продовольчого зерна з метою доведення до норм чистоти, встановленої для кожної культури. За допомогою сортування можна відібрати фракції з найкращими продовольчими якостями і посівними властивостями, у тому числі при збиранні дрібного зерна. Досвід минулих років показав, що з дрібного насіння пшениці та ячменю, шляхом сортування, можливо отримувати високоякісні фракції з високою схожістю і силою росту.

Для очищення-сортування застосовують різні повітряно-решетні зерносепаратори, аспіратори (табл. 10). Для відбору важко-відокремлюваних домішок, які неможливо відокремити на решетах, застосовують трієри, пневмосортувальні столи та гірки. На трієрах відбирають домішки за довжиною зерна, на столах – подібні до

основного зерна за розміром, але різні за формою, питомою масою. Зерноочисні машини повинні бути укомплектовані змінними робочими органами, аби забезпечити різні режими сепарування. Режим очищення-сортування вибирають до кожної культури окремо, користуючись таблицею 10. Але в кожному конкретному випадку режим уточнюють, виходячи з фактичної чистоти і крупності зернівки, її вологості. Особливу увагу слід звернути на підбір підсівних решіт, які є основними й визначають вихід і якість насіння та продовольчого зерна.

10. Режими очищення-сортування зерна на повітряно-решітних зерносепараторах

Культура	Розмір отворів сит, мм					Швидкість аспірації, м/с
	приймальні, А	сортувальні		підсівні		
		А	Б	А	Б	
Пшениця	12–16	5–7	3,2–4	2–2,5	1,7–2	5,5–6,5
Жито	12–16	4–6,5	3–3,5	2–2,5	1,5–1,7	5–6
Ячмінь	12–16	5–8	3,5–5	2,5–2,8	2–2,4	5,5–6,5
Овес	12–16	5,5–6	2,6–3	2–2,5	1,7–2	5–6
Горох	14–18	8–9	6–7	3,5–5	2,4–4	8–12
Ріпак	4–5	3–3,5	1,8–2	1–1,2	0,9–1	–

А – сита з круглими отворами; Б – сита з довгастими вічками

Високу продуктивність та якість очищення забезпечують різні сепаратори БСХ, КБС, БЦСМ, СС, СПО-50 вітчизняного виробництва, а також сепаратори концерну CIMBRIA, фірми PETHKUS, DENIS.

На очищенні-сортуванні насіннєвого матеріалу та невеликих партій зерна добрі результати показує оригінальна механізована лінія для обробки і підготовки високоякісного насіння, яка змонтована в ДУ Інститут зернових культур НААН. Лінія укомплектована обладнанням, яке виробляє Хорольський механічний завод, її техніко-технологічна характеристика наступна: продуктивність – 3 (6) т/год, енергоспоживання – 23,4 кВт; кількість обслуговуючого персоналу – 1 оператор і 2 робітника у разі пакування готової продукції. Основні операції – очищення, сортування, збагачення, пакування посівних норм (від 5 до 50 кг насіння). Лінія комплектується наступним

обладнанням – зерносеparatorом; аспіратором; столом гравітаційним; дозатором, пакувальною машиною, норіями з пластиковими ковшами та гнучкими еластичними зернопроводами.

На лінії вже декілька років проводиться очищення-сортування пшениці, ячменю, кукурудзи, гороху, соняшника, в результаті чого отримано високоякісний посівний матеріал без будь-якого механічного ушкодження чи травмування. Чистота насіння становила 98–99,5 %, схожість – 98–100 %, сила росту – 88–93 %, важливою перевагою є те, що лінія швидко і легко зачищається при зміні культури, її категорії чи сорту.

Сушіння зерна. Виконується в разі підвищеної збиральної вологості, за якої зерно не підлягає зберіганню. У першу чергу сушать зерно більш вологе, уражене, з ознаками самозігрівання. При заготівлі різних сортів пшениці спочатку сушать зерно твердих, сильних і цінних сортів. Слід пам'ятати, що сушіння це надзвичайно відповідальна операція, яка вимагає неухильного дотримання всіх правил та інструкцій. До основних правил належать:

- формування для сушіння партій зерна однорідних за вологістю та смітністю, особливо при використанні прямоочних зерносушарок. Цим забезпечується рівномірне і швидке сушіння, знижується витрата палива. При використанні сушарок рециркуляційних формування партій за вологістю є не обов'язковим;

- дотримання рекомендованих температурних режимів, головним чином нагріву зерна, залежно від термостійкості культури, її вологості та призначення. Особливо ретельно контролюють нагрів зерна насінневого й продовольчого призначення;

- закінчення сушіння за вологості, встановленої для кожної культури, не допускається пересушування зерна, оскільки різко зростає його травмування та витрата енергоресурсів;

- після сушіння зерно охолоджують для забезпечення стійкого та надійного зберігання, а також запобіганню самозігрівання.

Різні культури потребують індивідуальних підходів у проведенні сушіння. Наприклад, пшеницю продовольчу висушують при змінних температурних режимах з урахуванням якості клейковини в зерні, а саме при слабкій – температуру нагрівання зерна підвищують до 55–60 °С, а при надто міцній – знижують до 45–50 °С. За м'яких режимів висушують зерно цінних, сильних і твердих

сортів пшениць. Зерно проросле, ушкоджене клопом-черепашкою формує слабку клейковину, тому його висушують при підвищених температурах, але з постійним контролем за режимом сушіння.

Жито і ячмінь є порівняно терmostійкими культурами, їх зерно при сушінні можна нагрівати до 60 °С за виключенням пивоварного ячменю. Пивоварний ячмінь повинен мати високу схожість, в зв'язку з чим максимально допустима температура при сушінні становить 40 °С для зерна з вологістю до 19 %, та 45 °С – з вищою вологістю.

Овес допускається нагрівати до температури 50 °С незалежно від вологості зерна, однак слід постійно контролювати стан зернової маси, оскільки при підсиханні відокремлюється плівка від ядра, що погіршує його сушіння.

Насіннєве зерно висушують у шахтних зерносушарках залежно від вологості: до 19 % – температура нагріву не повинна перевищувати 40 °С для пшениці, жита, ячменю, вівса та 35 °С – гороху. При вищій вологості температуру для всіх культур знижують на 5 °С і застосовують ступінчаті режими сушіння.

Особливості сушіння гороху і кукурудзи. Горох і кукурудза при сушінні схильні до розтріскування, тому режими їх сушіння повинні бути відносно м'якими, з повільною вологовіддачею. Для гороху рекомендується температура нагріву зернівки до 40–45 °С; зниження вологості за один пропуск сушарки на 2–3 %; проміжне відлежування. Для кукурудзи кормової нагрів становить до 50 °С, для крохмале-патокового виробництва – 45 °С, харчоконцентратного – 35 °С, зниження вологості за один пропуск – 5–6 %. Ще має значення швидкість сушіння кукурудзи, при надто швидкому сушінні зерно травмується, збільшується тріщинуватість та зернова домішка.

Особливості сушіння ріпаку. Насіння має дрібний розмір, особливий хімічний склад, що необхідно враховувати при сушінні. Його проводять за таких умов: сушарку ретельно герметизують; у процесі сушіння зменшують швидкість теплоносія і об'єм продування сушильної та охолоджувальної камер; сушіння закінчують за вологості не нижче 6 %.

Ріпак товарний висушують залежно від вологості: до 13 % – температура нагріву насіння 50 °С, при вищій – її знижують на 5–10 °С. Насіннєвий ріпак сушать - при вологості 17 % і нижче – температура нагріву насіння 40 °С; 17–19 % – 37 °С; вище 19 % –

35 °С. Температуру контролюють в вентиляційних каналах (коробах) нижнього ряду сушильної шахти, де вона може досягати максимальних значень та вище допустимих.

Особливості сушіння соняшника. За збирання із підвищеною вологістю насіння соняшнику підлягає сушінню, але залежно від призначення: на товарні цілі до вологості не більш як 7-8 %, для отримання посівного матеріалу до вологості не вище 10 %. Особливої уваги потребує товарний соняшник з якого видобувають рослинну олію та інші супутні матеріали, його необхідно сушити швидко в промислових сушарках із дотриманням особливих техніко-технологічних правил. Правила включають: очищення свіжозібраної маси від різних домішок, які набагато вологіші ніж насіння; сушіння із постійним контролем за температурою нагріву насінини, яка для товарного соняшника не повинна перевищувати 55 °С; закінчення сушіння за досягнення вологості насіння до 7-8 %, якщо воно підлягає переробці та до 6-7 % - у разі зберігання; обов'язкове охолодження висушеного насіння, якщо його складують. Дуже важливо тримати сушарку в чистоті, за діючими нормами сушильні шахти необхідно очищувати від олійстих домішок і продувати атмосферним повітрям не рідше одного разу в кожні 3 дні роботи. Останнім часом висуваються також вимоги до санітарної чистоти насіння, з якого видобувають олію і експортують продукцію на міжнародні ринки. У зв'язку з цим кращими сушарками для сушіння соняшника є ті, що обладнані калориферною системою генерації теплоти і не забруднюють насіння залишками від спалювання будь-якого палива.

Техніка для сушіння. Для сушіння застосовують різні сушарки – шахтні прямоточні та рециркуляційні, колонкові, бункерні стаціонарного й пересувного типу. Головним у їх роботі є дотримання режиму сушіння для кожної культури, збереження якості зерна, забезпечення продуктивності процесу та раціональна витрата енергоресурсів. Для сушіння рекомендуються використовувати сушарки ДСП-32от, АІ-ДСП-50, АІ-УЗМ, АІ-УСШ, СЗМ-540 вітчизняного виробництва, а також сушарки різного типу від компаній «SUKUP», «МС», «GSI», «DELUX» (США), «RIELA» (Німеччина) та інші. При експлуатації зарубіжних сушарок їх

температурний режим та технологію сушіння витримують згідно рекомендацій виробника.

Активне вентилявання. Є ефективним прийомом для підсушування або охолодження зерна, який рекомендується для особливих умов цього року. Прийом має ряд суттєвих переваг – обробляється зерно без переміщення і травмування, він не потребує значних капіталовкладень та енерговитрат, прискорює дозрівання недостиглого зерна, підвищує стійкість і тривалість зберігання. Прийом є однаково ефективним як для продовольчо-кормового зерна, так і насіннєвого, може широко використовуватись в умовах фермерського господарства.

Вентилювання проводиться у режимі підсушування або охолодження залежно від стану зерна. При вентиляванні в режимі підсушування необхідно витримувати норми подачі повітря у насип зерна, в межах 60–100 м³/год на 1 т. Прискорити підсушування можна за допомогою збільшення подачі повітря до 400 м³/год, а також його підігріву на 5–6 °С порівняно із температурою зовнішнього повітря.

Проводити вентилявання з метою підсушування зерна необхідно за певних умов, а саме коли його фактична вологість перевищує рівноважну, в протилежному випадку зерно буде зволожуватись за рахунок поглинання водяних парів повітря. Якщо рівноважна вологість невідома, то вентилявання проводять при температурі зовнішнього повітря нижчій на 5 °С порівняно із температурою зерна. У дощову й туманну погоду ця різниця має становити не менше 8 °С.

У режимі охолодження зерно вентиляють холодним атмосферним повітрям або штучно охолодженим отриманим від холодильних машин. Охолодження можна провести також за допомогою сушарки, у такому разі у ній використовують тільки вентилятори з відключеною топкою. Внаслідок охолодження, проведеного в осінньо-зимовий період, підвищується стійкість і збільшується тривалість зберігання зерна. Норми подачі повітря залежать від вологості зерна і складають в межах 30–60 м³/год на 1 т при вологості до 20 %.

Активне вентилявання проводять у наземних зерноскладах, у бункерних сховищах-силосах, які мають вентиляційну систему. Для вентилявання і підсушування відносно невеликих об'ємів зерна,

наприклад зібраних в умовах фермерського господарства, можна будувати спрощені майданчики-накопичувачі місткістю до 30–40 т. Вентилюють зерно на майданчиках за допомогою різних вентиляторів із розрахунку 40–120 м³ повітря на 1 т зерна.

Особливості обробки насіння кукурудзи. Технологія післязбиральної обробки включає ряд послідовних операцій: доочищення і сортування зібраних качанів; сушіння вологих качанів; обмолот качанів після сушіння; сепарування насіння у режимах первинного очищення, сортування та калібрування; пакування насіннєвого матеріалу. До найбільш важливих заходів для досягнення високої якості належить: обмеження травмування на різних технологічних операціях; вилучення самообрушеного зерна з маси качанів перед їх сушінням; поділ насіння на фракції, їх обробка інсектофунгіцидами.

Зберігання зерна. Зберігання проводять залежно від вологості зерна та його призначення. Зерно, що спрямовується на переробку чи зберігання, повинне мати вологість, яка встановлюється нормативними документами (стандартами) залежно від культури та її призначення. Пшеницю, жито, ячмінь зберігають при вологості зерна 14–15 %, кукурудзу, овес – 13–14 %, горох – 15–16 %, ріпак – 7–8 %. Для тривалого зберігання вологість зерна додатково знижують на 1–2 %. У процесі зберігання створюють такі умови, які забезпечують стійкість продукції, запобігають її ушкодженню шкідниками, ураженню хворобами, зволоженню й самозігріванню.

Зерно продовольчо-кормове і технічне зберігають у сухому стані насипом у зерноскладах, силосах елеваторів, бункерних сховищах. Висота насипу обмежується технічними можливостями сховищ, вона повинна забезпечувати їхнє нормальне обслуговування і контроль за якістю продукції.

Останнім часом зерно все більше зберігають у металевих силосах-баштах, обладнаних системою активної вентиляції, або без неї. Необхідно зважати на те, що зерно, яке знаходиться в металевих силосах, особливо у верхніх шарах, зазнає впливу від коливань температури та відносної вологості повітря. Тому, в разі значного підвищення температури і зволоження зерна необхідно вжити термінові заходи – провести вентиляцію чи перезавантажити

сховище. Особливо ретельно контролюють температуру й вологість зерна кукурудзи та насіння соняшника, які є найбільш нестійкими при зберіганні в металевих силосах.

Зерно насіннєве зберігають в закритих зерноскладах насипом чи запакованим. Висота насипу не повинна перевищувати 2 м, у сховищах із активною вентиляцією – 3 м. Не допускається розміщення у суміжних засіках насіння важковідокремлюваних культур (наприклад, жито й пшеницю, ячмінь та овес). Щоб насіння не змішувалось, засіки не досипають на 15–20 см, засіки встановлюють на відстані 0,5 м від зовнішніх стін сховища. Запакованим зберігають насіння добазових, базових категорій, окремих перших репродукцій. Мішки вкладають штабелем на піддони з віддаленням від підлоги на 15 см, а від стін на 70 см.

Заходи щодо енергозбереження. За особливих умов цього року, обмеженого ресурсозабезпечення, післязбиральна обробка має включати заходи зі зниження витрат енергії, в першу чергу палива. Для зниження витрат при сушінні рекомендується застосовувати твердопаливні теплогенератори ТПП із прямою системою спалювання і тепловим коефіцієнтом корисної дії 90–95 %. У якості палива використовуються рослинні рештки – стрижні кукурудзяні, пелети, солома, відходи зерноочищення тощо.

Випробування теплогенератора, проведеного в ДУ ІЗК НААН показало його високі техніко-технологічні показники, в тому числі при сушінні качанів кукурудзи – досягалась повна заміна газоподібного палива, отримано насіння високої якості.

Контроль якості. У процесі післязбиральної обробки та зберігання визначають показники якості зерна. На збиранні, прийманні, розміщенні контролюють вологість, чистоту, механічне травмування; на очищенні – чистоту, структуру домішок; на сушінні і вентильованні – вологість, теплове травмування; при сортуванні – чистоту, фракційний склад, при зберіганні – комплекс показників (за стандартами ДСТУ). В процесі обробки застосовують внутрішньогосподарський контроль, на стадії зберігання та реалізації готової продукції – державний.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ ЗБИРАЛЬНИХ РОБІТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Організація своєчасного та якісного проведення збиральних робіт у 2023 році, як і у минулому 2022 році, набуває виключного значення. З одного боку, гостро стоїть питання недопущення продовольчої кризи в країні, а з іншої – аграрний бізнес опинився в стані фінансової кризи, обумовленої воєнно-політичною ситуацією в країні. Майже за півтора роки війни потенціал галузі аграрного виробництва суттєво підірвано через втрату територій Донецької, Луганської, частково – Миколаївської, Запорізької і Херсонської областей. Ведення активних бойових дій, обстріли, мінування полів тощо унеможливили для низки господарств таких регіонів проведення посівної кампанії як озимих, так і ярих культур.

Тяжкою за наслідками для сільськогосподарського виробництва стала техногенна катастрофа на Каховській ГЕС, що призвела до затоплень і пошкоджень земельних угідь та об'єктів меліоративної системи Херсонської, Запорізької та Дніпропетровської областей, а також до знищення посівів озимих і ярих культур. На землях, що зазнали затоплення, забезпечити повноцінне вирощування низки культур (у тому числі зернових, технічних культур, овочів, фруктів, винограду) ще довгий час буде неможливо.

Зниження очікуваних обсягів врожаю буде обумовлюватися не лише втратою посівних площ. На сьогодні першочерговою причиною зниження потенціалу врожайності сільськогосподарських і зокрема – зернових культур, стає недотримання вимог технологічного регламенту їх вирощування через обмеження ресурсного забезпечення агровиробників.

Як і в минулому 2022 р., на сьогодні найважливішими причинами, що можуть викликати серйозні труднощі з проведенням збиральних робіт в регіонах зони Степу України, залишається хронічна нестача достатнього обсягу обігових коштів і матеріальних ресурсів (палива, запасних частин та інших необхідних витратних матеріалів), складність або неможливість отримання доступних кредитів, а також безпосередні наслідки війни – обстріли, мінування територій тощо.

Утрудненим в перспективі бачиться процес реалізації вирощеного врожаю. Ситуація обтяжена несприятливою кон'юктурою цін ринку рослинницької продукції, поглибленням

диспаритету цін в агропромисловому комплексі країни, що ставить національного агровиробника на межу виживання.

Першочерговим завданням на сьогодні є найбільш ефективна в умовах війни організація проведення збиральних робіт і транспортної доставки зерна в місця зберігання. В цьому контексті вбачається необхідним залучення усіх можливих фінансових, матеріальних та людських ресурсів, щоб провести збирання в найбільш стислі строки на основі використання наявних технічних засобів. Прогнозується, що в критичних умовах господарювання, в яких опинилася переважна більшість сільськогосподарських товаровиробників, перевага віддаватиметься прямому комбайнуванню, хоча поєднання його у ряді випадків з роздільним способом збирання, дозволило б оптимізувати процес збирання і відвернути непродуктивні втрати продукції.

В умовах воєнного стану надзвичайно важливим є проведення збиральних робіт в оптимальні строки, оскільки затримка зі строками збирання врожаю зернових культур супроводжується, як недобором продукції, так і погіршенням її якості, що призводить до недоотримання прибутку і зниження рентабельності виробництва. Навіть в критичних умовах сьогодення належить максимально ефективно використовувати наявні трудові, матеріальні та техніко-технологічні ресурси з метою недопущення непродуктивних втрат зерна та збереження високих продовольчих і кормових якостей продукції.

Наразі актуальним питанням залишається оптимізація навантаження та ефективна робота збиральних агрегатів; транспортних засобів і обладнання для технологічної обробки й зберігання зерна; в регіонах і на полях, де це можливо, – раціональне поєднання способів збирання (роздільного збирання та прямого комбайнування); високий рівень кадрового забезпечення; підбір найбільш ефективних збиральних агрегатів та оптимізація виробничих витрат на збирання тощо.

Нормативні розрахунки (додатки 1–3), здійснені для технологічних операцій збирання зернових і зернобобових культур, є основою для підбору технічних засобів, їх раціонального поєднання і плануванні інтенсивності їх завантаження при проведенні збиральної кампанії з метою дотримання рекомендованих агротехнічних строків, а також недопущення втрат і погіршення якості зернової продукції.

СІВБА ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

ПОЗИТИВНА ДІЯ СІВОЗМІННОГО ФАКТОРУ

Рівень розвитку сільського господарства значною мірою залежить від адекватного використання головного засобу виробництва – землі. Це дозволить ефективно виконувати головне завдання аграрного виробництва – отримувати високоякісну, економічно рентабельну та екологічно чисту продукцію за умови збереження родючості ґрунту. Для вирішення цього завдання необхідно впроваджувати науково обґрунтовану екологічно збалансовану систему землеробства, важливими складовими якої є регіонально адаптована структура посівних площ, раціональні сівозміни, оптимальні системи удобрення, обробітку ґрунту і захисту рослин. В складних економічних умовах, в яких сьогодні знаходиться аграрний сектор, важливо не втратити контроль над виконанням виробниками наукових нормативів такої системи. Адже нехтування рекомендаціями щодо правильного землекористування сприяє погіршенню екологічного стану навколишнього середовища, деградації ґрунтів, ускладненню фітосанітарної ситуації в агроценозах і веде до недоотримання значної частини урожаю.

Слід враховувати, що війна негативно впливає на сільське господарство України. Станом на початок 2023 р. з 28,4 млн. га всіх посівних площ, що були в обробітку в 2021 р. по всій території країни, на підконтрольній території України знаходяться 24,6 млн. га (86%), з яких 3,8 млн. га неможливо засіяти через близькість до лінії фронту, замінованість, залишки снарядів тощо.

Значну частину зернового клину степової зони традиційно складають озимі зернові культури. Площа озимих культур під урожай 2023 р. зменшилась на 834 тис. га порівняно з попереднім сезоном, і складає 4166 тис. га. Зменшення площі посівів пшениці озимої відбулося переважно у північно-східних та центральних областях. Аналогічну ситуацію слід очікувати і цього року. Тому дуже важливо саме найбільш повно виконувати існуючі наукові рекомендації щодо агротехніки вирощування цієї культури.

Пшениця озима — дуже важлива зернова культура в Україні, яка є стратегічною харчовою культурою, яка поступається за обсягами вирощування тільки кукурудзі. Серед зернових культур

вона найбільш вимоглива до умов вирощування, тому рекомендовано близько 65-70% її площ розміщувати по кращих попередниках, що дозволяє отримати урожай зерна на 25-40% вищий (залежно від внесених добрив та погодних умов року), ніж після несприятливих попередників.

У зоні недостатнього та нестійкого зволоження, до якої відноситься зона Степу, основним лімітуючим фактором для розвитку аграрних культур є наявність продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту, яка частково залежить від впливу попередників (табл. 11).

11. Динаміка вмісту продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–150 см під посівами пшениці озимої залежно від попередників та системи удобрення, мм (середнє за 2016–2020 рр.)

Ерастівська ДС

Система удобрення ґрунту у сівозміні	Період визначення вмісту вологи у ґрунті	Попередники				
		чорний пар	зайнятий пар	сидеральний пар	горох	люцерна
Без добрив	збирання попередників	159,2	56,3	84,2	80,6	50,0
	сівба	199,7	118,9	124,3	124,6	71,5
	відновлення вегетації	223,1	220,0	222,9	216,4	197,3
	збирання урожаю	77,6	82,4	64,6	57,6	39,0
Органічна	збирання попередників	145,8	51,8	82,3	71,3	46,6
	сівба	201,2	115,9	120,6	127,0	72,2
	відновлення вегетації	221,7	222,4	219,7	216,1	193,5
	збирання урожаю	77,5	79,7	64,2	56,6	40,8
Орґано-мінеральна	збирання попередників	145,8	52,6	80,1	69,3	47,1
	сівба	191,2	108,7	118,3	121,5	63,8
	відновлення вегетації	214,4	215,8	210,6	212,4	188,5
	збирання урожаю	74,9	85,7	60,1	60,5	38,0
Мінеральна	збирання попередників	140,6	55,8	77,0	65,8	42,1
	сівба	185,6	97,5	110,0	112,3	55,4
	відновлення вегетації	207,9	208,4	204,5	204,9	185,0
	збирання урожаю	69,7	78,6	54,5	55,4	34,0

Тому агротехнічне значення попередників пшениці визначається, перш за все, запасами вологи та поживних речовин в ґрунті, які залишаються після їх збирання. Кращі умови для росту і розвитку посівів пшениці створюються в разі їх розміщення після культури, яка раніше звільняє поле, в якому за триваліший час парування може накопичитись більша кількість вологи і є час для якісної підготовки ґрунту під сівбу озимих.

Для визначення цінності попередників пшениці озимої, слід

враховувати дані узагальнюючої рейтингової моделі, яка показує, на яку частку знижується урожайність цієї культури відносно кращого попередника – чорного пару при розміщенні її посівів після інших попередників. Механізм розрахунків полягає у тому, що за одиницю приймається урожайність пшениці по чорному пару, а зниження продуктивності після інших попередників оцінюється відповідною часткою від одиниці (табл. 12).

12. Коефіцієнт зниження урожайності пшениці озимої залежно від попередника

Попередники	Коефіцієнт зниження урожайності	Діапазон коефіцієнту зниження урожайності залежно від погоди	Урожайність, т/га (середнє за 2015-2021 рр.)
Чистий пар	1	-	5,96
Зайнятий пар	0,87	0,81-0,90	4,87
Сидеральний пар	0,89	0,85-0,92	5,23
Озима пшениця	0,80	0,74-0,86	4,75
Горох	0,93	0,87-0,94	5,39
Кукурудза на силос	0,69	0,62-0,73	4,05
Соняшник	0,74	0,66-0,78	4,33
Люцерна	0,82	0,80-0,89	4,86

Відомо, що чистий пар – це єдиний попередник, після якого озима пшениця має можливість найбільш повно реалізувати потенційну продуктивність. Ефективність пару підвищується з півночі на південь. Згідно існуючих наукових рекомендацій, частка парів у структурі посівних площ господарств Південного Степу, які спеціалізуються на виробництві зерна, має становити 10–20 %, а в господарствах Північного Степу — 8–15 %, залежно від конкретних ґрунтово-кліматичних та організаційно-господарських умов.

У полі чистого пару поліпшуються фізичні та хімічні властивості ґрунту, посилюються мікробіологічні та біологічні процеси, інтенсивно розкладаються токсичні речовини. Чистий пар – ефективний засіб очищення ґрунту від насіння бур'янів, поліпшення його фітосанітарного стану. Пар є надійним засобом боротьби з посухою, він є ефективним агротехнічним заходом покращення родючості ґрунту та найбільш зручним полем для застосування добрив, поглиблення орного шару, зменшення явищ ґрунтовтоми.

Вологозабезпеченість ґрунту після пару зазвичай вища на 45–75 мм порівняно з ґрунтом після інших попередників. Саме ці додаткові запаси вологи визначають сприятливі умови для отримання сходів пшениці озимої і високого врожаю. Післядія чистого пару на урожай наступних культур спостерігається протягом кількох років.

Разом з цим, чистий пар залишається найбільш уразливим полем сівоzmіни, де надзвичайно важко призупинити ерозію ґрунту, унормувати техногенні навантаження, урівноважити баланс поживних речовин. Це поле не дає прибутку виробнику цього року, але потребує витрат на його утримання. Саме тому аграрії часто нехтують цим попередником, вважаючи його економічно збитковим для господарства в цілому.

Дещо меншу урожайність порівняно з чорним паром забезпечують зернобобові культури, однорічні та багаторічні трави. Але загалом це – досить добрі попередники. Так, згідно даних Ерастівської дослідної станції, після попередників сидеральний пар, горох, зайнятий пар зерна зібрано в середньому по різних системах удобрення менше на 11–23%. У найсприятливіші за умовами зволоження роки після цих попередників урожай озимої пшениці буває тільки на 8–15% меншим, ніж по чорному пару (табл. 13).

13. Вплив попередників та системи удобрення на урожайність пшениці озимої, т/га (середнє за 2018–2022 рр.)

Ерастівська ДС

Попередники	Система удобрення ґрунту в сівоzmіні			
	без добрив	органічна	органо-мінеральна	мінеральна
Чорний пар	4,78	5,22	5,75	5,87
Зайнятий пар	4,13	4,35	5,17	5,06
Горох	4,33	4,43	4,67	4,85
Люцерна	3,88	4,23	4,72	4,64
Сидеральний пар	4,26	4,57	4,68	4,77

Головною умовою ефективності зайнятого пару є те, що вирощувані в цьому полі рослини повинні рано звільняти поле та створювати сприятливі умови для наступних культур, зокрема, пшениці озимої. У полі зайнятого пару вирощують рослини, врожай яких збирають до повного дозрівання. Це — культури суцільного

способу сівби: озимі злаки (жито, пшениця) або їх сумішки з озимими бобовими (горох, вика); озимі хрестоцвіті (суріпиця, ріпак); сумішки ярих зернових і зернобобових (вика + овес, горох + овес, ячмінь + горох); бобові (горох, еспарцет, люцерна на зелений корм чи сіно тощо); просапні культури (кукурудза на зелений корм або силос у фазі викидання волотей, її сумішки з соєю, кормовими бобами та іншими бобовими культурами).

Досить перспективним попередником для пшениці в сучасних умовах є також сидеральний пар — це зайнятий пар, в якому вирощується культура, що використовується на цьому самому полі для заорювання на зелене добриво (люпин, серадела, гірчиця, редька олійна тощо). В ґрунті таких полів збільшується запас азоту в ґрунті, поліпшуються його фізичні і фізико-хімічні властивості, не вимиваються із ґрунту азотні сполуки й зольні елементи, посилюється дія гною і мінеральних добрив. За рахунок цього застосування сидератів дозволяє на 30–40% зменшити потребу в органічних добривах для підтримання бездефіцитного балансу гумусу.

Допустимими попередниками пшениці є також озимий ріпак, рання соя, рання картопля, овочі, гречка.

Економічна ситуація в сучасній Україні зумовила зміни в структурі посівних площ, які привели до звуження кількості вирощуваних культур в Степу до мінімуму і порушили структуру попередників під озиму пшеницю за рахунок збільшення площі посівів соняшнику і кукурудзи на зерно. Внаслідок чого пшеницю доводиться розміщувати після таких попередників, які для неї є досить несприятливими.

Криза в тваринництві привела до значного зменшення площі посівів таких сприятливих для пшениці попередників, як зайняті пари та зернобобові, однорічні та багаторічні трави, внаслідок чого часто пшеницю висівають по пшениці без проведення відповідних заходів по захисту посівів. А озима пшениця погано переносить беззмінні та повторні посіви. Повторне розміщення посівів пшениці по пшениці навіть при дотриманні всіх необхідних заходів, обумовлює зниження її урожайності на 15-25%.

Сьогодні в Степу соняшник є одним найпоширеніших попередників озимої пшениці, хоча це є небажаним явищем. Урожай пшениці озимої, розміщеної після соняшнику, завжди нижчий від потенційно можливого. Зниження урожайності озимої пшениці після нього порівняно з паровою пшеницею може досягати 20–35 і навіть

50 %, особливо в умовах посухи. В південних районах Степу після соняшнику в ґрунті може утворюватись сухий шар, який не зволожується при поповненні запасів продуктивної вологи протягом осінньо-зимового періоду, що негативно впливає на наступну культуру.

Несприятливими попередниками для пшениці є також стерньові. Загалом використання непарових та стерньових попередників під пшеницю доцільне тільки за умови внесення підвищених доз добрив, ретельної підготовки ґрунту, якісної системи захисту рослин. Рівень урожаю після таких попередників значною мірою залежить від умов зволоження восени.

Кращими попередниками для озимого ячменю є зайнятий пар, зернобобові, баштанні культури, картопля, кукурудза на зелений корм та силос, озима пшениця по пару.

Для жита озимого кращими є ті самі попередники, що й для пшениці. Але якщо в господарстві вирощують пшеницю і жито, то найкращі з них відводять під пшеницю, тому що після несприятливих попередників жито менше знижує урожайність, ніж пшениця. Жито краще переносить повторні посіви, ніж пшениця.

Дотримання наукових рекомендацій щодо розміщення посівів озимих дозволяє зменшувати негативний вплив несприятливих погодних умов і отримувати високий і стабільний урожай зерна.

ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Обробіток ґрунту — це сукупність прийомів механічної дії на верхній шар ґрунту, з метою підвищення його родючості та оптимізації умов для розвитку рослин. Подрібнення орного шару дозволяє поліпшити його волого- і повітропроникність, активувати діяльність мікроорганізмів, захистити поле від бур'янів і хвороб. Вибір обробітку ґрунту залежить від ґрунтово-кліматичних особливостей регіону, біологічних особливостей вирощуваних в сівозміні культур, забур'яненості, розповсюдження хвороб і шкідників, економічних можливостей виробника агропродукції.

Значення основного обробітку ґрунту посилюється у зв'язку з потеплінням клімату, зміною структури попередників, частими проявами тривалих посух в осінній період. Застосовуваний під конкретну культуру обробіток ґрунту повинен забезпечувати також

енергозбереження, сприяти підтриманню родючості та екологічної стійкості агроєкосистеми. При цьому слід враховувати і адекватно використовувати широкий асортимент існуючих ґрунтообробних знарядь.

В технології вирощування озимих культур в умовах Степу важливими складовими, що забезпечують отримання високих сталих урожаїв зерна, є розміщення посівів по кращих попередниках, вологозберігаючий (мульчувальний) протиерозійний обробіток ґрунту, застосування необхідної кількості органічних та мінеральних добрив, сівба в рекомендовані строки, формування оптимально загущених агроценозів та система захисту рослин від різних фітосанітарних загроз та шкідників.

Обробіток ґрунту під озимі культури відрізняється від обробітку під ярі тим, що озимі висівають восени після тривалого спекотного посушливого літа, що ускладнює проведення обробітку, сівби та отримання дружних сходів. Тому основними завданнями обробітку ґрунту під озимі культури є: створення дрібно-грудкуватого стану ґрунту та ерозійно-стійкої поверхні поля, що забезпечує для насіння оптимальну аерацію, зволоженість і появу дружних сходів; якісне подрібнення післяжнивних решток попередника; накопичення достатньої кількості вологи, особливо у посівному шарі, для своєчасної появи сходів і розвитку рослин восени; максимальне очищення поля від бур'янів, хвороб і шкідників; накопичення у ґрунті достатньої кількості поживних речовин у доступних для рослин формах.

Серед агро-кліматичних особливостей осінньо-зимового періоду в Степу, які впливають на розвиток озимих культур, найбільш суттєвим стало посилення посушливих явищ восени. Тому особливу увагу слід звернути на збереження продуктивної вологи, запаси якої на час сівби повинні становити в шарі 0-10 см не менше 10-15 мм, в шарі 0-30 см — 30-40 мм.

Потепління клімату, яке обумовило зміни гідро-термічних умов в останні роки, дозволяє за необхідності дещо зміщувати сівбу озимих культур (при недостатньому вмісті вологи в посівному шарі ґрунту) на більш пізні строки з урахуванням можливості опадів. Це дуже важливо, враховуючи зростання в структурі посівних площ частки пізніх просапних культур, а також необхідність проведення розмінування і певних рекультиваційних заходів на полях поблизу лінії фронту, що затримуватиме проведення сівби озимих в

оптимальні строки.

Ґрунт під озимі культури обробляють залежно від попередників, які суттєво впливають на строки обробітку і вибір ґрунтообробних знарядь.

При плануванні розміщення посівів пшениці у паровому полі в посушливих умовах догляд за паровим полем слід здійснювати на засадах мінімізації технологічних процесів: зменшенні кількості операцій, поєднанні механічних і хімічних заходів для знищення бур'янів, заміні культивацій боронуванням. При оптимальній товщині верхнього розпушеного шару ґрунту перед сівбою озимих (6-7 см) на чорноземах звичайних достатня кількість вологи для одержання сходів забезпечується навіть за відсутності опадів впродовж місяця.

Оранка – це основний спосіб обробітку ґрунту, спрямований на поліпшення структури ґрунту, підвищення його родючості, насичення поживними речовинами і якісної підготовки до посівів. Оранка забезпечує велику глибину обробітку і створює гребенеподібну поверхню, яка затримує опади. Оранка створює досить комфортні умови для передпосівного обробітку і дружного проростання насіння, забезпечує гарний дренаж і розподіл мінеральних речовин в орному шарі, створює можливість внесення високих норм органічних і мінеральних добрив, сприяє оптимізації хімічного захисту рослин.

До недоліків оранки можна віднести те, що прохід плугом не є завершеним процесом підготовки землі, а тільки першим його етапом. Після оранки залишаються великі грудки, тому ділянку необхідно рихлити і вирівнювати. Внаслідок полиневого обробітку створюється щільна плужна підшва, що перешкоджає проникненню води в нижні шари ґрунту. Важливим є також те, що оранка є дуже енерго-витратним заходом.

Одним із важливих прийомів збереження вологи в ґрунті є впровадження мульчувального обробітку з використанням побічної продукції вирощуваних культур. Мульчування особливо ефективне в чистих парах і при вирощуванні просапних культур.

Поверхневий обробіток — це обробіток ґрунту різними знаряддями на глибину, що не перевищує 12–14 см. При поверхневому обробітку парів застосовують культиватори, обладнані робочими органами плоскоріжучого типу, які запобігають надмірному руйнуванню мульчі та перемішуванню сухих і зволжених шарів

грунту, зберігають вологу на глибині заробки насіння. На без полицевих фонах обробітку ефективні пружинні борони. Щоб уникнути переущільнення орного шару використовують переважно широкозахватні знаряддя в агрегаті з гусеничними та колісними тракторами.

Вплив системи обробітку на продуктивність пшениці озимої, демонструють результати стаціонарного дослідів, що проводиться в ДУ ІЗК в 5-пільній польовій сівоzmіні (табл. 14).

14. Вплив основного обробітку ґрунту на урожайність парової пшениці озимої (середнє за ротацію 2018–2022 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Урожайність, т/га	
	без добрив	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
Полицевий (25–27 см)	5,34	5,79
Дисковий (10–12 см)	4,78	5,35
Плоскорізний (12–14 см)	4,75	5,48

На сьогоднішній день незаперечним є використання мілкої і поверхневого обробітку ґрунту під озимі після гороху, багаторічних трав, кукурудзи на силос, а також в системі післяжнивних лушень стерні для знищення багаторічних бур'янів.

Вирішальне значення при підготовці поля під посів озимих після зайнятих парів (озимі на зелений корм, зернові сумішки) та непарових попередників (горох, соя, ріпак, колосові культури) має своєчасність і послідовність виконання технологічних операцій: негайне лушення стерні важкими тандемними двослідними дисковими боронами на 8-10 см, обробіток комбінованими агрегатами на 10-12 см, розпушування ґрунту паровими культиваторами на глибину загортання насіння. Для покращання якості обробітку можна застосовувати також зубові борони, мотики та котки.

Поля з під багаторічних трав готують за енергозберігаючою технологією, що передбачає фонове дискування важкими боронами та наступне (з розривом у часі 2-3 дні) мілке (12-16 см) розпушування ґрунту комбінованими агрегатами. За дотримання агротехнічних норм така схема обробітку виключає можливість відростання люцерни й еспарцету, гарантує збереження залишкової вологи та акумуляцію навіть незначних (5-10 мм) літніх опадів.

Після кукурудзи на силос на ґрунтах середнього та важкого механічного складу в день збирання урожаю проводять

поверхневий мульчувальний обробіток дисковими знаряддями з наступною культивацією для вирівнювання поверхні поля. На землях першої еколого-технологічної групи (схили крутістю до 3°) ефективним є чизелювання комбінованими агрегатами.

Після соняшнику на час сівби пшениці озимої верхній шар ґрунту досить пухкий і придатний для поверхневого обробітку ґрунту, який здійснюють широкозахватними дисковими луцильниками та боронами. В діапазоні зволоження ґрунту 15-20% високу якість обробітку ґрунту і сівби за один прохід забезпечують роторні культиватори активної дії, які створюють дрібно-грудкувату будову верхнього шару.

Передпосівна культивація під пшеницю озиму, ячмінь озимий, жито проводиться безпосередньо перед сівбою на глибину 6-8 см, а сівба у вологу осінь здійснюється на глибину 4-6, а в суху – на 7-8 см. Порушення цієї норми призводить до зрідженості сходів. Серед знарядь для допосівного обробітку більш досконалішими є культиватори зі стрільчастими лапами на S-подібних пружинних стояках.

Застосування технології нульового обробітку ґрунту та прямої сівби при вирощуванні пшениці озимої економічно обґрунтоване на чистих від бур'янів полях за наявності в посівному шарі 10-15 мм продуктивної вологи. Після стерньових попередників, кукурудзи на силос, соняшнику застосовують спеціальні сівалки, обладнані дисковими сошниками, які забезпечують рівномірний по площі і оптимальний по глибині висів насіння у вологий ґрунт, що для Степу є визначальним чинником отримання повноцінних сходів озимини. Пряма сівба ефективна на парових полях при небезпеці швидкого пересихання ґрунту, на мілко оброблених та нульових агрофонах при посіві пшениці в кінці допустимих строків.

Разом з тим, слід враховувати, що застосування поверхневого або мілкого і тим більш «нульового» обробітку ґрунту в сівозміні протягом багатьох років призводить до надмірного ущільнення орного шару, зменшення об'єму кореневмісного шару, накопичення фітопатогенних організмів, що обумовлює необхідність періодичного (через 3-5 років) проведення полицевої оранки.

Отже, після кожного з попередників озимих культур система обробітку ґрунту має свої особливості, які слід враховувати при проведенні посівної кампанії (табл. 15).

15. Технології обробітку ґрунту, адаптовані до попередників пшениці озимої

Попередник	Технологічні операції	Знаряддя для обробітку ґрунту	Глибина, см
Чистий пар	1. Лушення стерні, або дискування попередника	ЛДГ – 10Б, БДТ-7, БДП-6,3, БГР-4,2 «Солоха», БДВП-3,8 «Краснянка», Містраль, Полімаг	8-10
	2. Полицева оранка, або безполицевий обробіток	ПО-3-35, ПО-4-40, або КР-4,5, АКШ-5,6 «Резидент», Conser Till Plow, Cultiplow Gold	20-22 (безполицевий обробіток 14-16 см)
	3. Культивация пару (3-4 рази на протязі парування)	КПС-4, КНС-4,0 КНС-6,3	6-8
Зайнятий пар	1. Лушення стерні, або дискування попередника	ЛДГ – 10Б, БДТ-7, БДП-6,3, БГР-4,2 «Солоха», БДВП-3,8 «Краснянка», Містраль, Полімаг	10-12
	2. Полицева оранка, або безполицевий обробіток	ПО-3-35, ПО-4-40, або КР-4,5, АКШ-5,6 «Резидент», Conser Till Plow, Horsch Tiger MT	20-22 (безполицевий обробіток 14-16 см)
	3. Передпосівна культивация	КПС-4, КНС-4,0 КНС-6,3	6-8
Горох, соя, ріпак, стерньові попередники (пшениця, ячмінь)	1. Лушення стерні, або дискування попередника	ЛДГ – 10Б, БДТ-7, БДП-6,3, БГР-4,2 «Солоха», БДВП-3,8 «Краснянка», Містраль, Полімаг	10-12
	2. Полицева оранка, або безполицевий обробіток	ПО-4-40, або, АКШ-5,6 «Резидент», Conser Till Plow, Horsch Tiger MT, Cultiplow Gold	20-22 (безполицевий обробіток 14-16 см)
	3. Передпосівна культивация	КПС-4, КНС-6,3, КБМ-10,8ПС, за нульового обробітку прямий посів Great Plains, Kuhn SDM-2223	6-8
Багато-річні трави	1. Дискування попередника	БДТ-7, БДП-6,3, БГР-4,2 «Солоха», БДВП-3,8 «Краснянка», Містраль, Полімаг	10-12
	2. Полицева оранка, або безполицевий обробіток	ПО-3-35, ПО-4-40, або КР-4,5, АКШ-5,6 «Резидент», Horsch Tiger MT, Cultiplow Gold	20-22 (безполицевий обробіток 14-16 см)
	3. Передпосівна культивация	КПС-4, КНС-6,3, КБМ-10,8ПС, за нульового обробітку прямий посів Great Plains, Kuhn SDM-2223	6-8
Кукурудза на силос та просапні попередники (кукурудза соняшник)	1. Дискування попередника	БДТ-7, БДП-6,3, БГР-4,2 «Солоха», БДВП-3,8 «Краснянка», Містраль, Полімаг	10-12
	2. Полицева оранка, або безполицевий обробіток	ПО-3-35, ПО-4-40, або КР-4,5, АКШ-5,6 «Резидент» АРП-3,6, Мультириллер М-400	20-22 (безполицевий обробіток 14-16 см)
	3. Передпосівна культивация	КПС-4, КНС-6,3, КБМ-10,8ПС, за нульового обробітку прямий посів Great Plains, Kuhn SDM-2223	6-8

Отже, основною тенденцією при виборі і застосуванні різних способів основного обробітку ґрунту є врахування можливостей волого- та енергозбереження, створення оптимального агрофізичного стану, використання біомаси попередніх культур в якості джерела поповнення органічної речовини ґрунту при обов'язковій диференціації обробітку залежно від агроекологічних та господарських умов, що дозволить підвищити економічну ефективність, збільшить рентабельність виробництва і забезпечить збереження родючості ґрунту.

Таким чином, вибір оптимального способу основного обробітку ґрунту є важливою складовою технології вирощування озимих культур, що сприяє (при відповідному рівні волого-забезпечення ґрунту) отриманню дружних сходів, нормальному росту, розвитку і формуванню високого урожаю зерна рослинами.

СТАН ТА ОХОРОНА РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ

Сталий розвиток аграрної галузі базується на якісному стані ґрунтового покриву. Комплекс сприятливих агрохімічних, агрофізичних і біологічних властивостей ґрунту є найбільш важливим фактором, який зумовлює рівень продуктивності польових культур. Разом з тим, стан ґрунтів залежить від господарської діяльності людини.

Степова зона України займає 40 % території країни і характеризується потужним ґрунтово-кліматичним потенціалом, що дозволяє нарощувати виробництво сільськогосподарської продукції. За останні роки валовий збір зерна коливався в межах 70–84 млн. тонн, що відповідає Національній програмі «Зерно України».

Ринкові умови викликали зміни усталених підходів у веденні землеробства. Практично зник кормовий клин та збільшилась частка культур, які мають високий попит на світовому ринку (соняшник, кукурудза, ріпак). За обсягів застосування добрив у 2019–2021 рр. (0,2–0,5 т/га гною, 70–90 кг/га мінеральних добрив) урожай культур формувався за рахунок потенціалу ґрунту. Висока розораність чорноземів звичайних (80 %) та поширення природних і антропогенних деградаційних факторів зумовлюють зниження їх родючості. За даними ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» за період 1961–2010 рр. середньозважений вміст гумусу в ґрунтах степової

зони зменшився з 3,96 до 3,40 %. Простежується зниження вмісту рухомих форм фосфору і калію та скорочення площ ґрунтів з підвищеною та високою їх забезпеченістю.

Крім того, в країні другий рік тривають бойові дії на території Донецької, Запорізької, Херсонської, Миколаївської, Одеської областей, завдаючи значної шкоди ґрунтовому покриву та екологічному стану довкілля. Тому, охорона і відновлення ґрунтів залишається пріоритетом землеробства та вимагає обґрунтування ефективних підходів до відновлення і раціонального використання земельних ресурсів для забезпечення продуктивної сталості функціонування агроценозу.

Стабілізація гумусного стану ґрунту забезпечується перш за все застосуванням органічних добрив. Однак, за останні десятиріччя, внесення гною скоротилося до 0,3 т/га. Наслідком цього є зменшення обсягів повернення органічної речовини, переважання процесів мінералізації над її гуміфікацією та викликало зниження вмісту гумусу у зональних ґрунтах. Урівноваження балансу гумусу потребує всебічного використання усіх наявних джерел органіки. Серед них, найбільш поширеною є нетоварна продукція польових культур (солома пшениці озимої, ячменю ярого, вівса та ін.). Даний агрозахід економічно виправданий – його проводять одночасно зі збиранням врожаю ранніх зернових культур та комплексом післязбирального обробітку ґрунту, а до додаткових витрат належить тільки компенсаційна доза азоту.

Нажаль, повсюдно стерню і солому спалюють, завдаючи значної шкоди екології довкілля. За їх горіння температура на поверхні ґрунту досягає 360 °С, на глибині 5 см – до 50 °С, відмічається вигорання гумусу у шарі 0–10 см, що приводить до погіршення водно-фізичних властивостей та зниження біологічної активності ґрунту. Під час згорання 4–5 т соломи і стерні з гектара втрачається 20–25 кг азоту і 1500–1700 кг вуглецю (ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського»).

Нетоварна продукція зернових і зернобобових культур є важливим джерелом органічних і мінеральних речовин. Її хімічний склад суттєво варіює залежно від виду культури, властивостей ґрунту та погодних умов (табл. 16, 17). Суха солома містить до 14 % вологи, 80–82 % органічної речовини. Вміст елементів живлення суттєво коливається: азот – 0,45–1,45 %; фосфор – 0,20–0,35; калій – 0,45–1,60; кальцій – 0,28–1,82; магній – 0,09–0,27; сірка – 0,11–0,27 %.

Також містяться і мікроелементи (Zn, Mn, Cu, Co та ін.). За середнього вмісту поживних речовин, з тонною соломи у ґрунт повертається 5,5 кг азоту, 2,5 кг фосфору, 9 кг калію, 3,4 кг кальцію, 1,2 кг магнію та мікроелементи, кількість яких у вегетативній масі перевищує зерно (цинк – 3–10 г, марганець – 8–16 г, мідь – 0,9–3 г).

16. Середній вміст елементів живлення в нетоварній продукції сільськогосподарських культур, %

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₃
Пшениця озима	0,55	0,22	1,06	0,33	0,14	0,13
Жито озиме	0,51	0,26	1,10	0,31	0,11	0,16
Ячмінь ярий	0,53	0,22	1,10	0,36	0,13	0,18
Овес	0,63	0,33	1,50	0,37	0,11	0,18
Горох	1,43	0,33	0,48	1,81	0,26	0,26

17. Вміст мікроелементів в нетоварній продукції сільськогосподарських культур, мг/кг

Культура	Zn	Mn	Cu	Co	Ni
Пшениця озима	0,65–6,72	0,73–28,8	0,15–3,26	0,14–0,68	0,30–2,82
Ячмінь ярий	1,17–10,0	2,04–24,4	0,30–5,55	0,17–1,56	0,50–3,93
Горох	3,31–22,3	5,70–35,0	1,20–12,0	0,74–3,40	1,36–6,27

Швидкість розкладання у ґрунті соломи залежить від типу ґрунту, його фізичних, хімічних, біологічних властивостей, кліматичних умов, виду соломи, способів обробітку. За хімічним складом, солома характеризується високою кількістю безазотистих речовин і низьким вмістом азоту при широкому співвідношенні C:N (70–80:1). У процесі розкладання, мікроорганізми, які розщеплюють целюлозу потребують азот. Враховуючи його незначну кількість в нетоварній продукції мікроорганізми використовують мінеральний азот ґрунту. Тому, для розкладання тонни соломи необхідно додатково вносити 8–10 кг азоту, що забезпечує необхідне співвідношення C:N (20–30:1) за якого її маса розкладається без активного залучення азотного фонду ґрунту. Для цього доцільно використовувати аміачні форми азотних добрив.

Ефективність даного агрозаходу підтверджено експериментально (табл. 18). Оцінка поживного режиму ґрунту в кінці серпня, через місяць після заробляння рослинних і післяжнивних решток озимини у ґрунт свідчить, що за сприятливих умов вологозабезпечення, внесення компенсаційної дози азотних

добрив на їх розклад позитивно позначилось на азотний режим. Кількість нітратів в орному шарі підвищилась в 2,9 раза, до 19,7 мг/кг ґрунту, порівняно з 6,7 мг/кг на контролі, а збільшення нітрифікаційної здатності ґрунту становило 45 %. Відповідно вмісту, забезпеченість ґрунту азотом нітратів відповідала середній і низькій.

18. Вміст азоту нітратів у ґрунті (0–30 см) за внесення компенсаційної дози азоту, мг/кг

Варіант	N-NO ₃		Нітрифікаційна здатність
	мг/кг	кг/га	
Контроль	6,7	19	13,5
Компенсаційна доза азоту, 10 кг/га	19,7	55	19,6

Використання рослинних решток агрокультур у сівозміні створює умови для стабілізації насамперед потенційної родючості ґрунту. Це підтверджують і результати стаціонарних дослідів (табл. 19). Так, за IV ротацію 8-ми пільної зерно-паро-просапної сівозміни з 63 % насиченням культурами суцільної сівби (пшениця, ячмінь, горох, соя) і 25 % – просапними (кукурудза, соняшник), на варіанті заробляння у ґрунт всієї кількості нетоварної продукції спостерігалось істотне (на 0,22–0,34 %) підвищення вмісту гумусу порівняно з контролем (3,88 %) та мінеральної системи удобрення (4,07 %). Покращувались і показники балансу гумусу. При різко від’ємному його значенні на контролі (–0,48 т/га) застосування соломи та листко-стеблової маси культур сівозміни, як органічного добрива, сприяло формуванню позитивного балансу гумусу (+0,44 – +0,64 т/га). Рівень компенсації втрат гумусу досягав 137–154 %, що свідчить про формування сприятливих умов для відновлення вмісту органічної речовини у ґрунті. Мінеральна система удобрення забезпечувала тільки скороченню на 25 % дефіциту його балансу (–0,36 т/га).

19. Вплив систем удобрення на гумусний стан чорнозему звичайного, 0–20 см

Система удобрення	Вміст гумусу, %	Баланс гумусу, т/га	Компенсація втрат гумусу, %
Контроль (без добрив)	3,88	–0,48	59
Біологічна (нетоварна продукція)	4,22	+0,64	154
Мінеральна (N ₄₃ P ₄₁ K ₄₁)	4,07	–0,36	69
Мінеральна + біологічна	4,10	+0,44	137
НІР ₀₅	0,20		

Також покращувався у сівозміні і баланс елементів живлення (табл. 20). За формування різко від’ємних його значень на контролі, заорювання біомаси польових культур сприяло скороченню дефіциту азоту в 4,1–6,6 раза (до –10–16 кг/га), а калію – в 2,3–4,6 раза (до –14–28 кг/га). При цьому, компенсація виносу азоту і калію досягала оптимального рівня – 88–94 і 77–90 %, відповідно елементам. Баланс фосфору залишається напруженим та потребує додаткового внесення фосфорних добрив.

20. Показники балансу елементів живлення у сівозміні, кг/га

Система удобрення	Баланс, кг/га			Компенсація виносу, %		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (без добрив)	–66	–37	–65	42	9	34
Біологічна (нетоварна продукція)	–16	–35	–28	88	30	77
Мінеральна (N ₄₃ P ₄₁ K ₄₁)	–53	–7	–45	65	86	66
Мінеральна + біологічна	–10	–2	–14	94	96	90

На територіях, які зазнали воєнних дій, після їх завершення необхідно здійснити першочергові організаційні та техніко-технологічні заходи направлені на відновлення ґрунтового покриву:

- знешкодити вибухонебезпечні предмети;
- провести крупно масштабне обстеження ґрунтів з оцінки їх стану, впливу і накопичення агресивних речовин;
- виконати технічний етап робіт з рекультивації земель (планування та формування земельних ділянок, за необхідності – комплекс робіт по землюванню);
- впровадити ґрунтозахисні сівозміни для відновлення агрофізичних, агрохімічних і фізико-хімічних властивостей, продуктивності та господарської цінності ґрунту;
- відновити захисні лісонасадження (лісосмуги) для запобігання негативних проявів водної ерозії, дефляції, суховіїв, регулювання водного режиму.

ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ ТА УДОБРЕННЯ ОЗИМИХ КУЛЬТУР

Добрива залишаються найвпливовішим засобом підвищення урожайності, поліпшення якості продукції, стабілізації родючості ґрунту. Їх ефективність насамперед залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей рослин, культури землеробства.

Ґрунти степової зони характеризуються високою варіабельністю агрохімічних показників залежно від гранулометричного складу, вмісту гумусу та в цілому досить родючі. Нажаль, обсяги застосування добрив залишаються дуже низькими (0,3 т/га гною та 70–90 кг/га азоту, фосфору і калію) та не задовольняють потреб рослин в поживних речовинах. Урожай формується за різко від’ємного балансу елементів живлення у землеробстві регіону і надто низького рівня відшкодування їх виносу (20–55 %). Поряд з цим, посушливість клімату суттєво обмежує ефективність добрив та, відповідно, сталість зерновиробництва.

Попре все, ґрунтовий покрив регіону відзначається досить високою продукуючою здатністю, що підтверджує агропотенціал чорнозему звичайного (табл. 21). Результати стаціонарних дослідів свідчать, що на варіанті абсолютного контролю, за рахунок природної родючості ґрунту, при дотриманні сівозміни та технології вирощування, формується досить високий рівень урожайності пшениці озимої: попередник чорний пар – 4,45 т/га; після непарових – 3,00 т/га. Тривале застосування добрив у сівозміні сприяє зростанню агропотенціалу чорнозему за ефективної родючості. Середній багаторічний урожай культури підвищувався на 13 % (0,56 т/га) та 37 % (1,10 т/га), залежно від попередника.

21. Урожайність пшениці озимої за потенціалом чорнозему звичайного, т/га

Попередник	Природна родючість	Ефективна родючість	Приріст	
			т/га	%
Чорний пар	4,45	5,01	0,56	13
Непарові	3,00	4,10	1,10	37

Озимі культури надзвичайно вимоглива до умов живлення та добре реагують на внесення добрив. На формування одиниці врожаю

зерна з відповідною кількістю нетоварної продукції вони витрачають 25–49 кг азоту, 11–23 кг/га фосфору, 23–30 кг/га калію (табл. 22). Важливе значення для системи удобрення озимих є урахування біологічних потреб рослин в елементах живлення в найбільш відповідальні періоди органогенезу. Надлишок азоту у ґрунті з осені призводить до інтенсивного росту, загущення, можливого переростання, і відповідно, до збільшення вірогідності загибелі посівів за несприятливих умов під час перезимівлі. Критичний період потреби у фосфорі приходить на осінню вегетацію. Його дефіцит уповільнює ріст кореневої системи, затримує розвиток рослин. Достатнє забезпечення фосфором сприяє формуванню показників якості майбутнього урожаю. Нестача калію порушує вуглеводний обмін, що знижує стійкість рослин до низьких температур. Враховуючи вище означене, в осінній період розвитку озимі потребують посиленого забезпечення насамперед фосфором і калієм та помірного азотом.

22. Винос елементів живлення озимими культурами на формування 1 тонни основної продукції з урахуванням нетоварної, кг

Культура	Азот	Фосфор	Калій
Пшениця озима	30	12	28
Жито озиме	28	12	26
Ячмінь озимий	25	11	23
Ріпак озимий	49	23	30

Континентальність клімату степової зони та процеси глобального потепління значною мірою визначають рівень урожайності сільськогосподарських культур. Озимі зернові досить добре адаптовані до ґрунтово-кліматичних умов регіону. Однак, існує і висока вірогідність прояву посушливих і напів посушливих явищ (55–80 %), як у передпосівний період, так і впродовж весняно-літньої вегетації рослин. Вологозабезпеченість ґрунту впливає на доступність елементів живлення і їх поглинання рослинами. Внаслідок підвищення концентрації осмотичного тиску ґрунтового розчину проявляється токсична дія добрив, особливо азотних. В той же час, підвищення концентрації фосфору у розчині деякою мірою нівелює негативну дію нетривалих засух. Тому, орієнтуватися потрібно на помірні і середні їх норми (40–60 кг/га д.р.).

Враховуючи відсутність органічних добрив, компенсація виносу рослинами азоту, фосфору і калію буде проходити тільки за рахунок мінеральних добрив. Потребу в азоті та калію необхідно розраховувати для досягнення компенсації виносу на рівні 70 та 30–40 %, відповідно, а фосфору – для урівноваженого балансу.

Ефективність дії добрив залежить і від забезпеченості ґрунту рухомими формами елементів. Якщо на вміст азоту більшою мірою впливає попередник, тривалість періоду до сівби та умови для проходження процесів амоніфікації і нітрифікації в цей час, то вміст фосфору і калію більш стабільний. Встановлено, що для озимої пшениці оптимальні параметри вмісту рухомих сполук P_2O_5 і K_2O (за Чириковим) в чорноземах звичайних знаходяться на рівні 110–130 та 140–160 мг/кг ґрунту. В зв'язку з цим, оптимізація доз добрив повинна проходити на основі ґрунтової діагностики у допосівний період або з використанням картограм забезпеченості ґрунтів елементами живлення, наведених у агрохімічних паспортах. За підвищеної забезпеченості рухомими сполуками фосфору і калію розрахункову норму добрив коригують за допомогою коефіцієнту (табл. 23), зменшуючи її на 30 %, а за високого – обмежуються тільки припосівним їх внесенням, що сприяє скороченню фінансових витрат.

23. Поправочні коефіцієнти до розрахункових норм добрив для зернових колосових культур

Вміст елементів у ґрунті	Коефіцієнт
Низький	1,2
Середній	1,0
Підвищений	0,7
Високий	0,2
Дуже високий	–

Незалежно від запланованого врожаю, біологічних особливостей сортів, попередників та рівня ефективної родючості ґрунту використання мінеральних добрив має свої особливості. Фосфорні і калійні добрива у повному обсязі ($P_{45-60}K_{30-45}$) необхідно вносити під обробіток ґрунту у передпосівний період, залишаючи їх невелику кількість (10–15 кг д. р. по фосфору або кожного елементу) для внесення одночасно з сівбою. Припосівне удобрення дозволяє отримати додатково 0,3 т/га зерна і є економічно виправданим –

окупність одиниці діючої речовини добрив зерном становить 7–10 кг. Перенесення застосування фосфорних добрив у підживлення допускається тільки на площах з низькою забезпеченістю фосфатами. Використання азотних добрив потребує урахування якості попередника. За даними моніторингу азотного стану ґрунту (Солодушко М.М., Чабан В.І.) перед сівбою пшениці озимої впродовж 2015–2021 рр., встановлена суттєва різниця між вмістом і запасами доступного рослинам азоту залежно від попередника (табл. 24). По чорному пару вміст нітратів відповідав підвищеному рівню (26,0 мг/кг), після зернобобових і соняшнику – середньому (18,1 і 12,2 мг/кг), після стерньових – низькому (9,8 мг/кг). Запаси елементу у шарі ґрунту 0–40 см парового поля становили 86 кг/га, по зернобобовим – 67 %, після стерньових культур і соняшнику – 42–45 % порівняно з еталоном.

24. Забезпеченість ґрунту азотом перед сівбою озимої пшениці залежно від попередника

Попередник	Вміст (0–20 см) мг/кг	Запас (0–40 см)	
		т/га	%
Чорний пар	26,0	86	100
Зернобобові	18,1	59	67
Стерньові	9,8	36	42
Соняшник	12,2	39	45

Виходячи з експериментальних даних, зазначимо, що кількість азоту накопиченого ґрунтом у продовж парування цілком достатнє для осіннього розвитку рослин і додаткове внесення азотних добрив до сівби недоцільне або можна обмежитись припосівним удобренням. За розміщення озимих після бобових культур застосування азотних добрив допускається невеликими дозами (30 кг/га).

Після непарових попередників, враховуючи низький його вміст у ґрунті (9,8–12,2 мг/кг), значення елементу у живленні рослин суттєво зростає. У даному разі, оптимальна доза азоту для достатнього забезпечення озимини в осінній період вегетації знаходиться в межах 45–60 кг/га д. р. Однак, в усіх випадках остаточну дозу азотних добрив доцільно уточнювати за результатами ґрунтової діагностики кореневмісного шару ґрунту (0–60 см) у передпосівний період.

Враховуючи низьку забезпеченість чорноземів степової зони рухомими формами цинку і міді та відсутність органічних добрив, як

основного джерела їх надходження, існує необхідність обов'язкового використання мікродобрих. Для оптимізації мікроелементного живлення ефективною є передпосівна інкрустація насіння комплексом препаратів, у тому числі і мікроелементами. Відповідний захід підвищує енергію проростання насіння, стійкість рослини до хвороб, стресових факторів за несприятливих умов перезимівлі, що дозволяє одержати додатково 0,19–0,32 т зерна з 1 га (табл. 25).

25. Ефективність інкрустації насіння пшениці озимої мікроелементами

Попередник	Фон живлення	Приріст врожаю, т/га
Чорний пар	Без добрив	0,22
	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	0,20
Зайнятий пар	Без добрив	0,32
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	0,19

Серед добрив, під озимі культури доцільно використовувати складні (нітрофоска, нітроамофоска, нітрофос, амофос) та тукоsumіші з різноманітним співвідношенням між елементами живлення, що дозволяє враховувати якісний стан попередника, забезпеченість ґрунту поживними речовинами. Досить ефективними є рідкі азотні і комплексні мінеральні добрива (КАС, РКД) внаслідок відсутності втрат азоту при внесенні, більшої рівномірності розподілу по площі і заробляння у ґрунт, що забезпечує їх високу технологічність.

Щодо строків внесення добрив, то більш ефективним є у період допосівного обробітку ґрунту. Серед способів застосування добрив перевагу необхідно надавати локальному, який дозволяє закладати їх у ґрунт на глибину 8–12 см. Локалізація добрив, порівняно з поверхневим внесенням, дозволяє підвищити ефективність однієї і тієї ж дози туків на 0,3–0,4 т зерна з гектара.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ СІВБИ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

В світі протягом останнього десятиріччя попит на зернову продукцію постійно зростає, що забезпечує продовольчу та економічну безпеку держави. Проте, рівень врожайності та валові збори озимих зернових культур в Україні, хоча до недавнього часу

постійно зростали, але є ще порівняно невисокі і значно коливаються по роках. Крім того, значна кількість зерна має низьку якість та конкурентоздатність. До основних причин такого стану відносяться порушення технології вирощування та не дуже сприятливі погодні умови в основні фази розвитку рослин. У зв'язку з цим рекомендуються науково-обґрунтовані і практично апробовані технологічні заходи вирощування озимих культур із врахуванням їх біологічних особливостей.

Пшениця озима

Наукові дослідження свідчать, що біологічна врожайність сучасних сортів пшениці озимої становить понад 12 т/га, а фактичний врожай у виробничих умовах складає, як правило, 4–6 т/га, тобто їх передбачений генетичний потенціал використовується тільки на 30–50 %.

Наукою і практикою встановлено, що в районах недостатнього зволоження для вирощування високих і сталих врожаїв пшениці озимої першочергове значення має здійснення заходів, які забезпечують максимальне нагромадження та збереження вологи в ґрунті до початку сівби – одного з необхідних факторів одержання своєчасних сходів та створення нормальних умов для перезимівлі посівів.

Багаторічною практикою доведено, що в степовій зоні найкращою продуктивністю та морозостійкістю характеризуються рослини пшениці, які до завершення осінньої вегетації встигли утворити 3–5 пагонів. Для формування такої їх кількості необхідно щоб осінній період тривав близько 55–65 діб, а сума ефективних температур становила 250–300 °С. Протягом цього часу рослини встигають накопичити до початку зими достатню кількість пластичних речовин, внаслідок чого вони краще протистоять несприятливим умовам як зимового, так і весняно-літнього періодів.

За температурними умовами останні роки були порівняно теплими, що свідчить про поступове глобальне потепління клімату. Суми ефективних температур повітря вище 5 °С, які накопичуються протягом осінньої вегетації пшениці озимої, майже при всіх строках її сівби перевищували середні багаторічні показники на 9–37 °С. Такі температурні умови осіннього періоду в більшості випадків давали змогу пшениці озимій добре розкущитися, і тільки на площах, де

сівба проводилася після 5–10 жовтня, вона, як правило, розпочинала зимівлю маючи 2–3 листки.

Останнім часом у найкращому фізіологічному стані на початку зими, як правило, знаходяться рослини, що висіваються з 15 по 30 вересня, тобто в оптимальні та допустимо пізні, рекомендовані раніше строки.

При сівбі озимих культур найбільш важливим в умовах 2023 р. є впровадження зональних енергозберігаючих та цільових технологій вирощування, розроблених ДУ Інститут зернових культур НААН, які передбачають і враховують ґрунтово-кліматичні умови, рівень культури землеробства, сортові особливості, строки сівби, ефективність попередників та системи мінерального живлення і захисту рослин.

Сорти. Для значного підвищення врожайності озимих культур поряд з агротехнічними засобами важливе місце має сорт. Прискорене впровадження у виробництво нових, більш врожайних сортів забезпечує додатковий збір зерна та кормів при практично однакових витратах коштів і матеріальних засобів.

Для раціонального використання сортового складу та з метою щорічного одержання сталих врожаїв рекомендується висівати в господарствах по два–три сорти, які відрізняються між собою біологічними і господарськими ознаками – зимостійкістю, скоростиглістю, посухостійкістю, неоднаковим реагуванням на попередники, строки сівби, добрива та інше. Це забезпечує повне використання різних за родючістю площ для збільшення виробництва зерна. Рекомендується висівати близько половини площ безостими формами пшениці озимої. Такі сорти відрізняються стійкістю до осипання зерна і дозволяють зменшити втрати при збиранні урожаю.

Результати проведеної роботи з дослідження продуктивності різних сортів пшениці озимої показали, що останніми роками кращими за врожайністю (5,55–7,3 т/га) в умовах Степу виявилися Фортеця, Перепілка, Дачнянка, Метелиця харківська, Наснага, Гурт, Овідій, Здобна, Оранта одеська, Мелодія одеська, Славна, Борія, Малинівка, Смуглянка, Фаворитка, Розкішна, Паннонікус, Салем, Мілтон, Дагмар, Етана та Мескаль.

Дещо нижчу врожайність (5,23–5,50 т/га) формували сорти Краса ланів, Росинка, Олексіївка, Гарантія одеська, Традиція, Зиск. Найменш врожайними (4,11–4,59 т/га) виявилися сорти Гармонія одеська, Пилипівка, Конка, Привітна, Приваблива, Парнас. Основна

причина порівняно низьких показників – пізньостиглість сортів та вилягання посівів.

Для вирощування товарного зерна слід використовувати кондиційне насіння, яке має лабораторну схожість – не нижчу 92 %, чистоту – не меншу 98 %, енергію проростання – більшу 80 % та масу 1000 зерен – більшу 40 г. Рослини з такого насіння більш стійкі до абіотичних факторів навколишнього середовища під час вегетації.

Обов'язковим заходом в технології вирощування пшениці озимої є протруювання насіння. Протруюють лише кондиційне насіння при його вологості не вище 14 %, яке очищене від домішок та пилу. Цей захід проводять за 5–15 діб до сівби механізованим способом із обов'язковим дотриманням правил техніки безпеки. Добір протруйників слід здійснювати на підставі результатів фітоекспертизи насіння, очікуваного розвитку хвороб насіння та сходів, спектру дії препаратів, їх ефективності проти окремих патогенів. Більш широкий спектр дії мають протруйники в склад яких входить декілька діючих речовин: Ламардор 400 FS т.к.с. (0,15– 0,2 л/т), Байтан-універсал, з.п. (2,0 кг/т), Сертікор 050 FS, т.к.с (0,75– 1,0 л/т), Вітавакс 200ФФ, в.с.к. (2,5–3,0 л/т), Вінцит 050CS, к.с. (1,5–2,0 л/т), Кінто-дуо, к.с. (2,0–2,5 л/т), Максим стар (1,5 л/т), Максим 025 FS, т. к. с. (1,5–2,0 л/т) та ін. При розміщенні пшениці озимої після стерньових попередників для захисту сходів від ґрунтових шкідників доцільно разом з фунгіцидом застосовувати один з інсектицидних препаратів: Промет 400 CS, м.к.с., Круїзер 350 FS, т.к.с, або застосовувати один з комплексних протруйників: Селест макс 165 FS, т.к.с. (1,5–2,0 л/т), Селест топ 312,5 FS, т.к.с. (1,2–1,5 л/т), Юнта квадрат, т.к.с. (1,5–1,6 л/т) тощо.

Строки сівби. Рівень майбутнього врожаю озимини закладається при дотриманні оптимальних строків сівби. Дослідженнями ДУ Інститут зернових культур НААН та інших науково-дослідних установ зони Степу доведено, що відхилення строків сівби від оптимальних на 15–20 діб призводить до зниження урожайності озимих зернових культур на 15–35 %. Рослини пшениці озимої, як ранніх так і більш пізніх строків сівби, мають порівняно низьку зимостійкість та часто уражуються шкідливими організмами.

На строки появи сходів пшениці озимої впливають температурні показники та наявність продуктивної вологи у ґрунті. Мінімальна середньодобова температура повітря, при якій відбувається проростання насіння пшениці озимої, становить 1–2 °С. При

температурі повітря 14–15 °С та достатньому зволоженні посівного шару ґрунту сходи пшениці з'являються на 7–8 добу. При підвищенні середньодобової температури повітря на 1 °С тривалість періоду «сівба – сходи» зменшується в середньому на одну добу. Для отримання дружних та своєчасних сходів необхідна сума активних (вище +10 °С) температур у межах 130–140 °С. Добрі умови для проростання насіння та одержання сходів створюються при наявності продуктивної вологи в орному шарі ґрунту 25–40 мм. При менших вологозапасах поява сходів і їх стан погіршується. Надмірне зволоження ґрунту також негативно впливає на швидкість появи сходів пшениці.

За даними наукових установ визначено оптимальні строки сівби для степової зони. Так, для північного Степу оптимальною є сівба 15–25 вересня, для південного і сухого Степу відповідно 20–30 вересня та 1–10 жовтня. Діапазон допустимих строків сівби, як правило, зміщується в бік як ранніх, так і пізніх в середньому на 5 діб. При сівбі в ранні строки зниження урожайності складає 0,3–0,5 т/га, а при пізніх строках сівби – 1,5–1,7 т/га, причиною чого є понижена зимостійкість та слабкий розвиток рослин, що призводить до підсіву чи пересіву ярими культурами на значних площах.

Насамперед сівбу необхідно проводити після гірших попередників і недостатньо удобрених площах, а потім по зайнятих і чистих парах. Особливо недопустимі надто ранні строки сівби озимих по чистих парах, що може призвести до значного переростання рослин в осінній період.

Розпочинати сівбу необхідно після непарових попередників, де ґрунт добре підготовлений і є достатні запаси вологи в орному шарі для одержання сходів.

Норми висіву насіння встановлюються з урахуванням сортових особливостей і умов вирощування. Максимальна урожайність пшениці озимої досягається коли на час збирання на кожному квадратному метрі посіву є 450–600 добре розвинених продуктивних стебел. Цієї мети досягають шляхом встановлення оптимальної норми висіву насіння та здійснення заходів по догляду за посівами, спрямованими на боротьбу з бур'янами, хворобами, шкідниками та можливим їх виляганням.

При сприятливому зволоженні і рекомендованих строках сівби оптимальна норма висіву по чорному пару становить 4,0–4,5 млн/га схожих насінин, зайнятому – 4,5–5,0; після непарових попередників –

5,0–5,5 млн/га. Схильні до вилягання сорти, які добре кущаться, забезпечують максимальні врожаї, як правило, при менших від рекомендованих нормах висіву, а низькорослі – при більш високих.

Дослідженнями встановлено, що збільшення без об'єктивних причин норм висіву пшениці озимої від 4,5 до 6,0 млн/га схожих насінин істотно не впливає на урожайність, бо при менших нормах вона формується за рахунок збільшення продуктивного кущення, а при більших – за рахунок оптимізації густоти стеблостою шляхом саморегуляції посіву.

Нижньої межі рекомендованих норм висіву слід дотримуватися на початку оптимальних строків сівби, верхньої – в кінці оптимальних та пізніх.

Глибина загортання насіння. В районах недостатнього зволоження для забезпечення своєчасних сходів озимих важливе значення має встановлення диференційованої глибини заробки насіння з урахуванням його крупності, строків сівби, біологічних особливостей сорту і ступеню зволоження верхнього шару ґрунту. Глибина загортання насіння в суттєвій мірі впливає на глибину залягання вузла кущіння у рослин пшениці озимої, яка, в свою чергу, відіграє важливу роль в життєдіяльності рослин протягом вегетаційного періоду та формуванні врожаю. У пшениці озимої при мілкому заляганні вузла кущіння розвиток вторинної кореневої системи відбувається в більш поверхневому шарі ґрунту, ніж при порівняно глибокому (табл. 26).

26. Вплив глибини загортання насіння на глибину залягання вузла кущіння

Глибина загортання насіння, см	Глибина залягання вузла кущіння, см
2–3	1,5–1,7
4–5	2,2–2,5
7–8	2,8–3,0

В поверхневому шарі ґрунту в період формування вузла кущіння рослин часто спостерігається недостатня кількість продуктивної вологи, що призводить до пригнічення вторинної кореневої системи.

При сівбі в оптимальні строки за достатньої вологості ґрунту насіння пшениці озимої висівають на глибину 5–6 см. Якщо верхні шари ґрунту пересушені, а більш глибокі зволожені – глибину загортання насіння можна збільшувати до 8–10 см. В таких випадках

використовують крупніше насіння, а поле обов'язково коткують.

При сівбі в допустимо пізні та пізні строки глибину загортання насіння зменшують до 3–4 см. Недоцільно застосовувати глибоке загортання насіння на площах, де вологи недостатньо для одержання своєчасних сходів, а також за пізніх строків сівби, бо це спричиняє зниження польової схожості, зрідження посівів і зменшення врожаю.

У посушливі роки для поліпшення умов зволоження посівного шару ґрунту поля після сівби обов'язково коткують.

Жито озиме

Попередники. Жито озиме сіють після непарових попередників – гороху, ріпаку, кукурудзи на силос, а також ранніх ярих культур. Озиме жито на еродованих ґрунтах забезпечує більш високі врожаї, ніж пшениця озима.

Обробіток ґрунту. Під жито озиме після непарових попередників застосовують поверхневий або мінімальний обробіток ґрунту. Проводять його дисковими, чизельними або комбінованими агрегатами.

Удобрення. Жито озиме має потужнішу кореневу систему, тому інтенсивніше поглинає поживні речовини ґрунту в порівнянні з пшеницею озимою. Добре реагує ця культура і на азотні добрива. Загальна норма внесення мінеральних добрив складає в середньому $N_{60}P_{40}K_{40}$. Фосфорні і калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, оскільки вони найбільш інтенсивно використовуються рослинами в перший місяць вегетації. Частину азотних добрив (25–30 % від норми) вносять під основний обробіток ґрунту. Гранульований суперфосфат (50–60 кг/га фізичної маси) вносять при сівбі в рядки. При дефіциті мінеральних добрив вносити їх краще при сівбі – застосовувати комплексні добрива, нітроамофоску або нітрофоску з розрахунку 10–15 кг/га NPK. Слаборозвинені з осені посіви підживлюють азотом з розрахунку 30–40 кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунті.

Сорти. На зерно рекомендується вирощувати сорти КВС Лівадо, КВС Флорано, КВС Доларо, Сатурн F1, Юпітер F1, ЗУ Перформер, Хлібне, Сіверське, Хамарка, Синтетик 38, Харківське 98, Юр'ївець, Жізель, Нащадок, Славута.

Сівба. Висівають насіння, яке відповідає вимогам стандарту ДСТУ 2240. Жито озиме менш вимогливе до строків сівби, ніж

пшениця озима, проте при сівбі в оптимальні строки (05.09–15.09) рослини краще розвиваються і не переростають. Оптимальна норма висіву жита озимого 3,5–4,0 млн схожих насінин на 1 га, глибина загортання насіння – 5–6 см.

Ячмінь озимий

Одним із шляхів збільшення виробництва кормового зерна може бути розширення посівів ячменю озимого. За своїми біологічними особливостями ця культура добре використовує осінньо-зимові опади і порівняно з ярим ячменем забезпечує більший урожай. Але головною перешкодою для розширення площ вирощування є його недостатня зимостійкість.

Ячмінь озимий має високий потенціал врожайності. Він визріває раніше пшениці озимої і ячменю ярого в середньому на 8 і 14 діб відповідно. Це дає змогу завчасно звільнити поле, належно підготувати ґрунт і використовувати площу під повторні посіви.

Попередники. Ячмінь озимий добре реагує на поліпшення умов вирощування, зокрема на попередники. Більші врожаї він забезпечує на зайнятих парах, після гороху, сої, кукурудзи на силос і набагато менші – після стерньових колосових культур. Разом з тим, ячмінь озимий менш вимогливий до попередників, ніж пшениця озима.

Добрива. Оптимальна доза добрив залежно від попередників та вмісту поживних речовин у ґрунті становить $N_{30-60}P_{30-60}K_{30-45}$. Ефективне також припосівне внесення фосфорних добрив (P_{10-20}). Цей агрозахід сприяє кращій перезимівлі ячменю.

Обробіток ґрунту. Такий же, як і під пшеницю озиму.

Сорти. Для вирощування в зоні Степу рекомендуються сорти: Презент, Непереможний, КВС Скала, Харізма, Казанова, Каліпсо, Переможець, Академічний, Атлант Миронівський, Паладін Миронівський, Жерар, Сейм, Ковчег, Метелиця, Борисфен, Достойний, Морозко, Тутанхамон, Скарпія, Наомі, Айвенго, Буревій, Лестер, Дев'ятий вал тощо.

Строки сівби. Оптимальний строк сівби – 25 вересня–10 жовтня, причому краще розпочинати сівбу типово озимими сортами, а завершувати сортами-дворучками. Норма висіву – 5,0 млн схожих насінин на гектар. При запізненні з сівбою норми висіву насіння збільшують до 5,5–6,0 млн/га.

Тритикале озиме

Попередники. Як інтенсивна зернова культура тритикале озиме формує високий врожай при вирощуванні після наступних попередників: багаторічні бобові трави, кукурудза МВС, горох, зернобобові, гречка. Гіршими попередниками є ріпак, стерньові та соняшник.

Обробіток ґрунту. Застосовується поверхневий або мілкий безполицевий обробіток ґрунту, який проводять дисковими знаряддями, чизелями, плоскорізними культиваторами або комбінованими агрегатами. Після збирання попередньої культури без затримки у часі ґрунт обробляють дисковими луцильниками на глибину 6–8 см, вносять мінеральні добрива і проводять основний його обробіток важкими дисковими боронами, комбінованими агрегатами.

Удобрення. При середній забезпеченості ґрунтів рухомими формами поживних речовин оптимальна норма мінеральних добрив після кращих попередників $N_{30-50}P_{40-60}K_{30}$, а після гірших – $N_{60-90}P_{40-60}K_{30}$. Тритикале дуже чутливе на азотні добрива, які вносять навесні у фазі кущіння. В першу чергу, по мерзлоталому ґрунті підживлюють дозою N_{30} слаборозвинені з осені та зріджені посіви. На добре розвинених посівах підживлення цією ж дозою слід проводити пізніше – в кінці весняного куцання рослин локальними способом.

Для припосівного удобрення після зернобобових культур доцільно в рядки застосовувати гранульований суперфосфат у нормі 50–60 кг/га (у фізичній масі), а навесні провести підживлення рослин азотом N_{30} . Після інших попередників в рядки при сівбі краще застосовувати комплексні добрива (амофос, нітрофоску, нітроамофоску) у дозах $N_{10-15}P_{10-15}K_{10-15}$. При вирощуванні високорослих сортів, наприклад, тритикале озимого Папсуєвське, слід дуже обережно проводити підживлення посівів азотом, особливо підвищеними дозами N_{45-50} кг/га д.р., оскільки даний сорт має схильність до вилягання. В разі необхідності цей захід слід проводити виключно на основі листової діагностики, обов'язково використовувати при цьому регулятори та ретарданти росту, що дасть змогу зменшити висоту рослин на 10–15 см.

Сорти. Науковими установами створено ряд сортів тритикале озимого зернового використання, а саме: Ніканор, Маркіян, Візерунок, Мольфар, Алкід, Інтерес, Пурпурний, Раритет, Обрій

Миронівський, Амур, Амфідиплоїд 256, АДМ 11, Папсуєвське, Гарне, Ратне, Атлет, Маркіян, Фактор.

Сівба. Оптимальні строки сівби тритикале озимого по кращих попередниках з 5 по 15 вересня, допустимі – до 25–30 вересня. Оптимальна норма висіву насіння для більшості сортів – 5,0–6,0 млн схожих насінин на гектар. Глибина загортання насіння – 5–6 см.

Ріпак озимий

Ріпак озимий відзначається невисокою морозостійкістю, тому в окремі зими може вимерзати.

Попередники. Високі врожаї ріпак забезпечує після гороху, зернових колосових та багаторічних трав. Не можна його сіяти після соняшнику, буряків, проса. В сівозміні ріпак розміщують з таким розрахунком, щоб він повертався на те саме місце не раніше як через 5–6 років.

Добрива. На ґрунтах середнього рівня родючості необхідно вносити $N_{60}P_{60}K_{60}$. Фосфор і калій вносять під основний обробіток ґрунту, а азот доцільно застосовувати для підживлення на початку відновлення вегетації. Ефективні сірчані та борні добрива, які вносять під основний обробіток ґрунту.

Обробіток ґрунту. Після багаторічних трав обробіток починають з лущення дисковими знаряддями. Вносять мінеральні добрива й орють на глибину 20–22 см обов'язково в агрегаті з котками й боронами. Доводять поле до посівної готовності за допомогою БГ–ЗА, КПС–4, або аналогічними за своєю дією ґрунтообробними механізмами.

Після зернобобових, зернових культур та однорічних трав добрі результати дає вчасно і якісно проведений поверхневий обробіток дисковими знаряддями (БДТ–7, БДВ–6,3) з наступним доведенням ґрунту до стану готовності за допомогою голчастих дисків БГ–ЗА, культиваторів КПС–4, котків ЗККШ–6 та інших. Передпосівний обробіток ґрунту краще виконувати комбінованими агрегатами типу "Європак", АРП–3, РВК–3,6, АКГ–4 "Борекс" тощо на глибину загортання насіння. Вони за один прохід забезпечують високу якість підготовки ґрунту і значну економію пального.

Сорти. Для вирощування рекомендуються сорти та гібриди: ПХ115, Родолад, Аспект, ДК Імпеллер КЛ, Домінатор, Северіно КВС, Кристал, Ексел, Антарія, Дембо, Домінік, Атракція, Ренді, Моделіні

люкс та інші.

Строки сівби. Кращими строками сівби для ріпаку є період з 20 серпня по 5 вересня. Сіють його звичайним рядковим способом із міжряддям 15 см. На засмічених полях його необхідно сіяти широкорядним способом із шириною міжрядь 45 см. При цьому використовують такі сівалки: спеціалізовану пневматичну СПР–6, овочеву СО–4,2, СЗТ–3,6 з обов’язковою герметизацією.

Норма висіву при сівбі з міжряддям 15 см становить 1,6–2,0 млн, а з міжряддям 45 см – 1,0–1,2 млн схожих насінин на 1 га. Оптимальна густота стояння рослин восени 80–120, а навесні 60–80 шт./м². Для одержання своєчасних і дружних сходів необхідно щоб насіння було зароблено у вологий ґрунт на глибину 2–3 см.

ЗАХИСТ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В ОСІННІЙ ПЕРІОД

В осінній період посівам злакових озимих культур небезпечні такі **шкідники**, як хлібний турун, злакові мухи (пшенична, гессенська, шведська та ін.), злакові попелиці, цикадки, багатоїдні шкідники. Слід також зауважити, що контроль за станом посівів слід проводити до кінця осінньої вегетації.

З багатоїдних шкідників озимим колосовим найбільше шкодять: дротяники та несправжні дротяники, личинки хрущів та турунів, гусениці озимої совки, які живляться підземними частинами рослин.

Турун хлібний мігруватиме на посіви озимих зернових при появі сходів, де відбуватиметься яйцекладка та відродження личинок. Найбільша небезпека загрожує посівам на знижених рельєфах та поблизу місць втрат зерна під час збирання. За умов достатньої кількості опадів личинки можуть житися протягом 100 днів, а в посушливих умовах – протягом 2-3 тижнів. За наявності личинок 1-2 екз./м² у фазу сходів – третій листок, на початку кущення – 2-3 екз./м², при умові денних температур не нижче 12 °С, а нічних – 5 °С варто проводити обробку посівів інсектицидними препаратами. За дифузного заселення шкідником невеликих площ (40–60 га) проводять суцільне обприскування. За осередкового характеру заселення посівів обробляють крайову смугу по периметру поля або вибірково — в місцях підвищеної чисельності із охопленням площі обсягом 4–6 м навколо самого осередку. Зменшує шкідливість та

чисельність фітофагу передпосівна токсикація насіння інсектицидами.

Значну шкоду сходам озимої пшениці восени можуть спричиняти злакові мухи. не одне, а декілька стебел рослини пошкоджують личинки пшеничної мухи, личинки гессенської — живляться соком, в наслідок чого рослина відстає в рості, утворює більшу кількість стебел, шведської — спричиняють руйнування конуса наростання стебла, що викликає його відмирання, личинки чорної пшеничної — підгризають основу центрального листка, внаслідок цього пригнічується і відмирає центральне стебло. Посіви ранніх строків сівби найбільше пошкоджуються злаковими мухами, посіви оптимальних і відносно пізніх строків сівби пошкоджуються значно менше.

Пошкодження посівів злаковими попелицями та цикадками погіршує кількість та якість потенційного врожаю зерна. Пошкоджені посіви стають більш сприятливими до зараження збудниками грибних захворювань. Особливо, варто зазначити, на перенесення сисними шкідниками вірусних захворювань.

Рівень розвитку збудників хвороб в осінній період буде визначатися фізіологічним станом рослин озимої пшениці, наявністю первинного інокулюму збудників хвороб, фазою розвитку рослин. Однак, відомо, що однією із передумов отримання дружніх та повноцінних сходів озимих культур є протруєння насіння. Завдяки протруюванню відбувається захист сходів, а також знезараження від патогенів, які зберігаються у насінні, на його поверхні, в ґрунті, на рослинних рештках.

Перед вибором протруйника фунгіцидної дії варто проводити фітоекспертизу. Завдяки цьому виявляють збудників хвороб, складові комплексу поверхневої та ендогенної інфекції. Що дозволить підібрати протруйник найбільш ефективний проти відповідних патогенів. Серед препаратів, рекомендованих до застосування, останнім часом добрими характеристиками відзначаються протруйники на основі таких діючих речовин, як карбендазим, флутріяфол, тебуконазол, манкоцеб, тритіконозол, флудіоксоніл, іпконазол, диніконазол-М, імідаклоприд, беноміл, тебуконазол у поєднанні з імазолілом, тебуконазол у поєднанні з таїбендазолом та імазолілом, дифеконазол із ципроконазолом, тіабендазол із тебуконазолом. та інш. дозволені в Україні.

Одночасно з протруєнням, насіння рекомендовано обробляти

мікроелементами (сполуки добирають з урахуванням результатів агрохімічного аналізу ґрунту) і регуляторами росту рослин.

Для зменшення пошкодженості шкідниками та ураженості хворобами зернових культур необхідно дотримуватися певних умов: правильний добір попередників (уникнення повторних посівів зернових); сівба в оптимальні строки; висів високоякісного насіннєвого матеріалу (отримання дружніх сходів); застосування передпосівної обробки насіння бакавою сумішшю препаратів **інсектицидної** (Гаучо, Даліла 600, ТН, Круїзер 600 FS, Інітер 600, ТН, Ін Сет, в.г., Лорд, в. г., Нупрід Макс, Пікус 600, ТН, Тримбіта, ТН, Фавіприд Ектів 600, ТН та ін.); **фунгіцидної** (Барітон Супер 97,5 FS, ТН, Вінцит 050 CS, к.с., Вітавакс 200 ФФ, в. к. с., Вітадель, к.с., Джагер Плюс, ТН, Джерсі 120, ТН, Девіденд Стар 036 FS, ТН, Кінто Плюс, ТН, Конор, ТН, Ламадор Про 180 FS, Латітюд, ТН, Максим Стар 025 FS, ТН, Максим Тріо 60 FS, ТН, Максим Форте 050 FS т. к. с., Оріус універсал, ЕН, Пассад 190, ТН, Селест Макс 165 FS, ТН, Селест Топ 312,5 FS, ТН, Сертікор 050 FS, ТН, Систіва, ТН, Фуксія, ТН, Штеф-протруйник, ТН, Юнта Квадору 373,4 FS, ТН та ін..) та **рістрегулюючої дії**; формування оптимальної густоти посіву, знищення бур'янів, збалансоване застосування мінеральних добрив; своєчасне збирання врожаю в стислі терміни; лущення стерні (прискорює появу сходів падалиці й бур'янів — резерваторів гессенської й шведської мух) з проведення глибокої оранки через 7–14 днів (знищує ці резервації шкідників); при перевищенні ЕПШ застосування інсектицидів дозволених до використання.

Мишоподібні гризуни також несуть суттєву небезпеку. Резервації мишоподібних — це лісосмуги, скирди, багаторічні трави. Ефективним проти гризунів є й застосування аміачної води 150–200 г/нору. Зернові та інші отруйні принади: Бактороденцид — 3 г/нору, Шторм, 0,005% , воскові брикети — 0,7–1,5 кг/га та інші, дозвалені до використання родентициди.

В період осінньої вегетації озимих зернових культур необхідно проводити регулярний моніторинг за рівнем ураження **хворобами рослин**. За умови тривалої (теплої чи навіть прохолодної) осені процес формування вегетативної маси рослинами озимих культур буде пролонгованим, що стримає розвиток листових плямистостей. Але є проблема накопичення інокулюму на сходах падалиці, на якій за достатньої вологості та навіть за температури нижче від норми на 4-5

°C відбувається спороутворення збудників септоріозу та борошнистої роси. На ослаблених загущенням рослинах цей первинний інокулюм (спори) активно розвивається і за чергування дощових періодів переноситься вітром на сходи озимої пшениці, де розвиток хвороб продовжується до припинення вегетації культури.

Осінній захист від **бур'янів** не менш важливий елемент технології. Критичним періодом для конкуренції культури з сегетальною рослинністю є ранній період її росту, починаючи від появи проростків (сходів), коли боротьба за вологу та поживні речовини негативно впливає на ріст і розвиток. Тому обмежувати шкідливість бур'янів потрібно, починаючи з цього раннього етапу розвитку культури.

Восени найбільшої шкоди посівам озимим зерновим культурам завдають бур'яни наступних біологічних груп: коренепаросткові — осоти рожевий та жовтий; зимуючі — кучерявець Софії, злинка канадська, латук дикий, мак дикий, підмаренник чіпкий, сухоребрик Льозеліїв, та інш. Розвиток їх збігається з фазами розвитку культурної рослини. В осінній період бур'яни формують розетки з прилеглими до землі листками і розвинену кореневу систему, що забезпечує їм сприятливу перезимівлю.

Останніми роками, помічено, що у посівах озимини частіше трапляється метлюг звичайний, на це потрібно звернути увагу і в захисті обов'язково врахувати внесення гербіцидів або бакових сумішей гербіцидів, що містять протизлаковий компонент. Ефективними для контролю злакових, а також дводольних бур'янів, є гербіциди з «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» на основі таких діючих речовин: дикамба у поєднанні з хлорсульфураном, ізопротурон із дифлюфеніканом, пендиметалін з ізопротуроном, йодсульфурон-метил натрій, йодсульфурон-метил натрій із мезосулфурон-метил та дифлюфеніканом; суміші гербіцидів на основі метрибузину, піноксадену і феноксапроп-п-етилу, просульфокарбу з гербіцидами на основі сульфонілсечовини.

Варто зауважити, що аналіз багаторічних даних підтверджує, що ефективність весняного внесення гербіцидів в окремих випадках поступається осінньому, отже це підтверджує доцільність внесення гербіцидів саме в осінній період.

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ МАШИННО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ НА СІВБИ ОЗИМИХ КУЛЬТУР

Сівба озимих культур в регіонах степової зони України в умовах воєнного стану 2023 року буде пов'язана з низкою складнощів. З одного боку, через погіршення фінансового стану більшість господарств на сьогодні не в змозі гарантувати проведення основного, передпосівного обробітку ґрунту та безпосередньо сівби озимих в запланованому обсязі та в оптимальні строки.

Ситуація стосовно географії поширення воєнних дій є малопрогнозованою, тому в частині регіонів ймовірні великі складнощі і неможливість проведення посівної кампанії через ведення бойових дій, обстрілів, мінування полів тощо. З цієї причини у ряді регіонів, таких як Донецька, Луганська, частково – Миколаївська, Запорізька і Херсонська області, – планування сівби озимих культур на сьогодні залишається неможливим.

Значні площі сільськогосподарських угідь південних областей постраждали від техногенної катастрофи на Каховській ГЕС. Внаслідок затоплень і пошкоджень щонайменше на 2–3 роки повністю чи частково виведено з ладу об'єкти меліоративної системи Херсонської, Запорізької та Дніпропетровської областей. На землях, що зазнали затоплення, забезпечити повноцінне вирощування низки культур (у тому числі зернових, технічних культур, овочів, фруктів, винограду) буде неможливо.

Таким чином, можна очікувати, що восени частина площ можуть залишитися необробленими і незасіяними, на решті площ ймовірно очікувати проведення посівної кампанії з порушеннями вимог технології щодо строків і якості проведення комплексу робіт, якості посівного матеріалу, внесення необхідної кількості добрив тощо. Наразі сільськогосподарські виробники, які вимушені господарювати в умовах обмеження ресурсного забезпечення та поглиблення диспаритету цін в АПК, стають все більш орієнтованими на технології, які дозволяють економити виробничі ресурси.

Підбір машинно-тракторних агрегатів для проведення ефективної підготовки ґрунту та сівби здійснюється, виходячи з умов матеріально-технічної оснащеності господарства залежно від рівня ресурсного забезпечення застосовуваної технології та відповідно до ґрунтово-кліматичних умов. Технологічний регламент вирощування озимих культур визначає як тривалість посівної компанії (залежно від норми виробітку агрегату та режиму його роботи), так і суму необхідних матеріально-грошових витрат у розрахунку на гектар посіву.

Економію матеріально-грошових, енергетичних і трудових ресурсів забезпечують сучасні ресурсо- та енергозбережні технології, які ґрунтуються на застосуванні методів мінімізації основного та передпосівного обробітку ґрунту завдяки синхронному виконанню технологічних процесів за один прохід комбінованого знаряддя, використанню широкозахватних агрегатів та поєднанню передпосівного обробітку з сівбою.

Проведені нормативні економічні розрахунки можуть служити орієнтиром для підбору агрегатів по виконанню робіт з основного, передпосівного обробітку ґрунту та сівби з оптимальним рівнем виробничих витрат (дод. 4–8). Так, експлуатаційні витрати при проведенні основного обробітку будуть залежати від вибору системи обробітку ґрунту і будуть зростати від 256–293 грн/га при проведенні мілкого розпушування до 1341–1719 грн/га при проведенні оранки. Залежно від складу агрегатів для передпосівного обробітку, експлуатаційні витрати в розрахунку на 1 га в умовах 2023 р. можуть варіювати при проведенні боронування ґрунту в межах 92–174 грн, суцільної культивуації на 6–8 см з одночасним боронуванням – 243–364 грн. На проведення сівби зернових колосових та зернобобових культур вітчизняними сівалками необхідно витратити від 262 до 510 грн/га, посівними комплексами іноземного виробництва – від 546 до 950 грн/га.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Техніко-економічні показники роботи зернозбиральних комбайнів на прямому комбайнуванні зернових колосових (з укладанням соломи у валок)

Марка комбайна	Робоча ширина захвату жнивир- ки, м	Урожай- ність, ц/га	Норма виро- бітку за зміну, га	Затрати праці на 1 га, люд.- год	Витрати палива на 1 га, л	Експлуата- ційні витрати на 1 га, грн
1	2	3	4	5	6	7
New Holland CX-8090	8,8	30-34	33,3	0,42	8,6	1369,35
		34-38	30,2	0,46	9,5	1510,78
		38-41	28,0	0,50	10,3	1632,19
		41-45	26,0	0,54	11,0	1753,08
		45-49	24,2	0,58	11,9	1887,60
Lexion-460	7,1	30-34	20,0	0,70	13,0	2611,07
		34-38	18,1	0,77	14,4	2886,94
		38-41	16,8	0,83	15,5	3109,62
		41-45	15,7	0,89	16,7	3333,24
		45-49	14,6	0,96	17,9	3581,44
John Deere-9500	7,0	30-34	19,2	0,73	10,9	2539,34
		34-38	17,4	0,80	12,0	2800,64
		38-41	16,1	0,87	13,0	3028,35
		41-45	15,1	0,93	13,9	3230,87
		45-49	14,0	1,00	14,9	3480,07
ACROS-530	5,8	30-34	19,2	0,73	12,0	1958,71
		34-38	17,7	0,79	13,0	2123,85
		38-41	16,4	0,85	14,0	2290,66
		41-45	15,2	0,92	15,1	2471,24
		45-49	14,2	0,99	16,2	2647,12
КЗС-812СХ "Палессе"	5,8	30-34	19,2	0,73	10,3	1277,78
		34-38	17,3	0,81	11,4	1416,54
		38-41	16,0	0,88	12,4	1535,36
		41-45	14,9	0,94	13,3	1647,93
		45-49	13,8	1,01	14,3	1776,25
Дон-1500Б (Дон-Лан)	5,7	30-34	17,4	0,80	12,6	2205,09
		34-38	15,8	0,89	14,0	2434,66
		38-41	14,6	0,96	15,1	2632,21
		41-45	13,6	1,03	16,2	2825,23
		45-49	12,6	1,11	17,5	3050,18
КЗС-9-1 "Славутич"	5,7	30-34	16,9	0,83	12,9	1641,55
		34-38	15,3	0,92	14,3	1815,79
		38-41	14,1	0,99	15,5	1969,46
		41-45	13,1	1,07	16,6	2115,60
		45-49	12,2	1,15	17,9	2275,48

**Техніко-економічні показники роботи зернозбиральних комбайнів
на прямому комбайнуванні зернових колосових
(без подрібнення соломи)**

Марка комбайна	Робоча ширина захвату жнивир- ки, м	Уро- жай- ність, ц/га	Норма виро- бітку за зміну, га	Затрати праці на 1 га, люд.-год	Витрати палива на 1 га, л	Експлуата- ційні витрати на 1 га, грн
Lexion-460	7,0	30-34	25,3	0,55	10,0	2050,12
		34-38	22,9	0,61	11,1	2267,60
		38-41	21,2	0,66	12,1	2454,99
		41-45	19,7	0,71	13,0	2640,84
		45-49	18,3	0,77	14,0	2843,14
Lexion-460	5,8	30-34	22,9	0,61	11,2	2272,65
		34-38	20,7	0,68	12,4	2514,68
		38-41	19,1	0,73	13,4	2723,37
		41-45	17,8	0,79	14,4	2923,35
		45-49	16,5	0,85	15,6	3156,98
John Deere-9500	6,3	30-34	18,3	0,77	11,4	2662,41
		34-38	16,5	0,85	12,5	2945,60
		38-41	15,3	0,92	13,4	3172,57
		41-45	14,3	0,98	14,5	3402,65
		45-49	13,2	1,06	15,5	3675,69
Dominator 108 SL Classic	5,8	30-34	20,0	0,70	8,2	1743,73
		34-38	18,1	0,77	9,1	1928,75
		38-41	16,7	0,84	9,9	2092,32
		41-45	15,6	0,90	10,6	2239,95
		45-49	14,5	0,97	11,4	2409,67
КЗС-9-1 "Славутич"	5,8	30-34	21,9	0,64	10,0	1269,05
		34-38	19,8	0,71	11,1	1405,63
		38-41	18,3	0,77	12,0	1520,35
		41-45	17,0	0,82	12,9	1635,72
		45-49	15,8	0,89	14,0	1766,02
Case-2166 Axial Flow	4,8	30-34	18,9	0,74	9,2	2533,04
		34-38	17,1	0,82	10,2	2801,27
		38-41	15,8	0,89	11,0	3029,77
		41-45	14,7	0,95	11,9	3260,37
		45-49	13,6	1,03	12,8	3520,92

**Техніко-економічні показники роботи зернозбиральних агрегатів
на прямому збиранні гороху із розкиданням соломки по полю**

Марка комбайна	Робоча ширина захвату жнивир- ки, м	Уро- жай- ність, ц/га	Норма виро- бітку за зміну, га	Затрати праці на 1 га, люд.- год	Витрати палива на 1 га, л	Експлуата- ційні витрати на 1 га, грн
Lexion-560	8,8	До 15	40,7	0,34	7,0	2018,63
		15-18	37,8	0,37	7,5	2171,63
		18-20	35,8	0,39	7,9	2292,00
		20-22	33,7	0,42	8,4	2435,21
		22-25	31,7	0,44	8,9	2587,34
		25-27	29,2	0,48	9,7	2810,78
		27-30	27,0	0,52	10,5	3040,29
КЗС-1218 СХ "Палессе" GX12	6,7	До 15	31,0	0,45	8,0	1021,77
		15-18	29,2	0,48	8,5	1085,11
		18-20	27,6	0,51	8,9	1143,33
		20-22	26,6	0,53	9,2	1184,57
		22-25	25,8	0,54	9,5	1222,04
		25-27	25,1	0,56	9,7	1252,84
		27-30	23,2	0,60	10,5	1355,73
ACROS-530	5,8	До 15	27,7	0,51	7,1	1296,20
		15-18	26,6	0,53	7,3	1345,08
		18-20	25,7	0,54	7,6	1394,42
		20-22	24,5	0,57	7,9	1459,07
		22-25	22,8	0,61	8,5	1568,41
		25-27	20,9	0,67	9,3	1712,37
		27-30	19,4	0,72	10,1	1848,86
КЗС-9-2 "Скіф-230А"	5,8	До 15	27,0	0,52	6,6	1027,37
		15-18	25,4	0,55	7,0	1091,30
		18-20	23,3	0,60	7,6	1188,09
		20-22	21,9	0,64	8,0	1259,71
		22-25	19,9	0,70	8,9	1391,16
		25-27	18,3	0,77	9,7	1513,89
		27-30	16,9	0,83	10,5	1639,13
КЗС-812СХ "Палессе" GS-812	5,8	До 15	24,8	0,56	6,4	909,79
		15-18	22,2	0,63	7,1	1013,84
		18-20	19,7	0,71	8,0	1142,45
		20-22	18,1	0,77	8,7	1243,08
		22-25	16,4	0,85	9,6	1371,85
		25-27	15,1	0,93	10,5	1493,66
		27-30	14,0	1,00	11,3	1609,76

**Економічна характеристика різних систем обробітку ґрунту
під зернові культури (в розрахунку на 1 га)**

Обробіток ґрунту	Глиби- на обро- бітку, см	Прямі затрати праці		Витрати палива		Експлуатаційні витрати	
		люд.- год	%	л	%	грн	%
Оранка:							
ХТЗ-17021 + ПЛН-4-35 (контроль)	20-22	1,06	100,0	19,5	100,0	1379,52	100,0
ХТА-200-10 + ПЛН-5-35А	20-22	0,79	74,5	23,6	121,0	1446,03	104,8
ХТЗ-17221 + ПН-6-35	20-22	0,71	67,0	21,0	107,7	1341,42	97,2
ХТЗ-17221 + ПЛН-4-35А	20-22	1,23	116,0	26,0	133,3	1719,04	124,6
МТЗ-1221 + ПНН-3	20-22	1,25	117,9	21,8	111,8	1560,47	113,1
Безполицевий обробіток:							
John Deere-8400 + КТС-10-2	8-10	0,15	14,2	4,1	21,0	318,10	23,1
ХТЗ-17021 + КПЕ-3,8	8-10	0,37	34,9	6,5	33,3	603,54	43,8
ХТЗ-17221 + КПШ-5	8-10	0,33	31,1	7,9	40,5	517,95	37,5
Т-150К-09 + КПШ-9	8-10	0,29	27,4	5,6	28,7	387,91	28,1
Т-150-05 + КПП-250	18-20	0,69	65,1	11,6	59,5	838,10	60,8
Обробіток агрегатами- глибокорозпушувачами:							
ХТЗ-17021 + ГР-3,4-45	20-22	0,44	41,5	11,4	58,5	774,28	56,1
МТЗ-3022 + АГЧ-4	20-22	0,44	41,5	12,0	61,5	865,76	62,8
Т-150-05 + ПГ-5	16-18	0,32	30,2	7,6	39,0	485,69	35,2
Мілке розпушення:							
ХТЗ-17021 + КПС-4 (3 шт.)	6-8	0,14	13,2	3,7	19,0	261,23	18,9
John Deere-8420 + КПС-4 (3 шт.)	6-8	0,11	10,4	3,1	15,9	255,62	18,5
ХТЗ-17221 + КПС-8	6-8	0,20	18,9	4,1	21,0	293,10	21,2
Обробіток комбінованими агрегатами:							
ХТЗ-17021 + АПБ-6	9-12	0,33	31,1	7,6	39,0	581,41	42,1
John Deere-8400 + АКШ-5,6	8-12	0,27	25,5	9,2	47,2	691,06	50,1
ХТА-250-10 + АПОГ-6,1	8-12	0,23	21,7	8,9	45,6	609,55	44,2
ХТЗ-17021 + ККП-4,5	8-12	0,32	30,2	6,8	34,9	530,47	38,5

**Прямі затрати праці, коштів та пального на проведення
досхового боронування ґрунту різними агрегатами
при вирощуванні зернових культур**

Склад агрегату			Норма виро- бітку за зміну, га	Затрати праці на 1 га, люд.- год	Витрати палива на 1 га, л	Експлуа- таційні витрати на 1 га, грн
трактор	с.-г. машина					
	марка	кіль- кість				
John Deere-8400	ЗПГ-24	1	113,7	0,06	2,0	174,24
ХТА-200-10	БЗСС-1,0	21	90,0	0,08	1,9	143,01
ХТЗ-181	БЗСС-1,0	21	90,9	0,08	1,7	135,95
ХТЗ-17221	ЗПГ-24	1	104,5	0,07	1,3	124,31
	ЗБР-24	1	95,1	0,07	1,7	137,89
	БЗСС-1,0	21	88,5	0,08	1,6	128,29
	БЗТС-1,0	21	79,3	0,09	1,9	147,85
ХТЗ-17021	БЗТС-1,0	21	91,2	0,08	1,7	137,79
ХТЗ-16131-03	БЗТС-1,0	21	80,8	0,09	1,8	141,57
Т-150-05-09	ЗПГ-24	1	100,6	0,07	1,5	132,38
	БЗСС-1,0	21	86,4	0,08	1,7	132,40
	БЗТС-1,0	21	82,9	0,08	1,5	124,70
ХТЗ-150К-09	БЗП-24,5	1	100,4	0,07	1,5	128,14
	ЗБР-24	1	92,6	0,08	1,4	123,44
	БЗСС-1,0	18	77,9	0,09	1,5	128,08
	ЗПГ-15	1	72,9	0,10	1,9	161,29
МТЗ-1523	БЗСС-1,0	21	78,3	0,09	1,9	148,05
МТЗ-1221	ЗПГ-24	1	94,9	0,07	1,2	118,52
	ЗБР-24	1	89,9	0,08	1,2	108,27
	БЗСС-1,0	21	72,4	0,10	1,4	124,09
МТЗ-1025	ЗПГ-15	1	72,9	0,10	1,3	123,52
МТЗ-892	БЗП-15,2	1	72,5	0,10	1,1	104,23
	БЗСС-1,0	12	51,6	0,14	1,6	110,28
МТЗ-80/82	ЗПГ-15	1	61,5	0,11	1,1	120,69
	БП-12	1	52,5	0,13	1,4	122,96
ЮМЗ-8220	БЗСС-1,0	12	59,5	0,12	1,3	92,41
	БЗТС-1,0	15	52,3	0,13	1,6	116,65

Прямі затрати праці, коштів та пального на проведення передпосівного обробітку ґрунту різними агрегатами при вирощуванні зернових культур

Склад агрегату			Норма виробітку за зміну, га	Затрати праці на 1 га, люд.-год	Витрати палива на 1 га, л	Експлуата- ційні витрати на 1 га, грн
трактор	с.-г. машина					
	марка	кіль- кість				
John Deere-8420	КПС-4	3	60,9	0,11	3,1	255,62
John Deere-8400	КПС-4	3	49,1	0,14	4,4	335,84
ХТА-200-10	КПП-8	1	37,7	0,19	5,5	363,65
	КПС-4	2	37,0	0,19	4,9	322,16
ХТЗ-17221	КПН-8	1	37,7	0,19	4,6	316,31
	КПС-8М	1	36,5	0,19	4,7	350,39
	КПС-4	3	45,4	0,15	3,4	246,12
	КПС-4	2	33,5	0,21	4,4	309,18
ХТЗ-17021	КПН-8	1	48,5	0,14	4,5	297,28
	КПСП-4	2	37,2	0,19	4,3	296,85
Т-150-05	КПС-4	3	46,7	0,15	3,5	244,04
	КПС-4	2	35,2	0,20	3,6	257,86
Т-150К-09	КШУ-12	1	39,9	0,18	3,4	242,98
	КШУ-6/8	1	29,0	0,24	5,2	343,51
	КПН-8	1	36,7	0,19	4,0	286,61
	КПСП-8	1	35,5	0,20	4,5	300,63
	КПС-8	1	35,8	0,20	4,1	291,23
МТЗ-2022.3	КПС-4	2	37,2	0,19	5,5	359,78
МТЗ-1523	КПС-8	1	34,6	0,20	4,0	290,90
МТЗ-1221	КПС-8	1	31,8	0,22	3,6	257,11
	КНС-7/4	1	18,9	0,37	3,8	321,67
МТЗ-1025	КПС-4ПМ	1	21,1	0,33	5,1	358,15
	КПС-4	1	20,1	0,35	4,8	319,66
МТЗ-892	КПС-4	1	19,4	0,36	3,9	271,72
МТЗ-82.1.26	КПС-4	1	20,1	0,35	4,2	277,43
	КПСП-4	1	18,7	0,37	3,9	265,51
ЮМЗ-8040.2	КПС-4	1	18,9	0,37	3,7	257,33
	КПСН-4	1	18,7	0,37	3,9	266,21

**Прямі затрати праці, коштів та пального на проведення сівби
зернових культур (норма висіву насіння 180–240 кг/га)**

Склад агрегату			Норма виробітку за зміну, га	Затрати праці на 1 га, люд.-год	Витрати палива на 1 га, л	Експлуата- ційні витрати на 1 га, грн
трактор	с.-г. машина					
	марка	кіль- кість				
John Deere-8400	СЗ-10,8	1	39,2	0,18	3,6	396,80
	СЗ-5,4	2	39,8	0,35	4,2	415,62
	СЗ-3,6А	4	55,4	0,38	6,1	510,43
ХТЗ-17221	СЗ-10,8	1	35,6	0,20	3,8	366,82
	СЗ-5,4	2	36,2	0,39	3,7	350,18
	СЗ-3,6А	3	31,3	0,67	4,0	442,22
ХТЗ-17021	СЗ-5,4	2	36,2	0,39	3,7	356,49
	СЗП-12	1	35,4	0,20	4,2	341,59
	СЗ-3,6А	3	30,2	0,70	3,4	428,42
Т-150-05	СЗ-3,6А	4	44,7	0,47	2,3	314,38
	СЗ-3,6А	3	36,8	0,57	2,8	338,82
Т-150К-09	СЗ-3,6А	3	31,3	0,67	4,0	440,09
	СТС-6	1	22,2	0,32	5,5	496,68
МТЗ-1221	Клен-6	1	19,8	0,35	4,1	441,05
	СЗ-6 "Ярина"	1	20,7	0,34	4,7	493,64
	СЗ-5,4	1	20,8	0,34	3,7	342,37
	СЗ-3,6А	2	25,1	0,56	4,5	427,90
МТЗ-1025	СЗ-5,4	1	20,8	0,34	4,1	356,46
МТЗ-100	СЗ-3,6А	2	24,4	0,57	2,5	323,64
	СЗ-3,6А	1	14,0	0,50	2,7	337,97
МТЗ-82.1.26	Клен-6	1	19,1	0,37	2,5	355,33
	СПУ-6ЛД	1	19,8	0,35	2,8	261,80
	СЗТ-5,4	1	22,2	0,32	2,6	276,97
	СЗ-4,5 "Ярина"	1	15,6	0,45	3,7	457,04
	СПУ-4ЛД (ДІ)	1	14,7	0,48	5,5	424,04
	СЗ-3,6А	1	14,0	0,50	2,7	334,89
ЮМЗ-8040.2	СЗ-5,4	1	20,3	0,34	4,0	349,18
	СПУ-4ЛД (ДІ)	1	14,8	0,47	4,0	348,52
	СЗ-3,6	1	14,4	0,49	5,8	486,91

**Прямі затрати праці, коштів та пального на проведення сівби
зернових культур посівними комплексами**
(агрофон – поле, підготовлене під посів; норма висіву насіння 180–240 кг/га)

Склад агрегату		Норма виро- бітку за зміну, га	Затрати праці на 1 га, люд.- год	Витра- ти палива на 1 га, л	Експлуата- ційні витрати на 1 га, грн
трактор	с.-г. машина				
Versatile-2425	Horsch-Агро-Союз ATD-18,35	71,7	0,10	3,8	597,52
	Horsch-Агро-Союз ATD-11,35 (ш.з. 11,9 м)	52,4	0,13	5,5	754,72
	Horsch-Агро-Союз ATD-11,35 (ш.з. 11,2 м)	49,6	0,14	5,5	781,65
John Deere-9520	Horsch-Агро-Союз ATD-18,35	72,9	0,10	4,7	675,11
John Deere-8430	Solitaire-12/1200K	49,5	0,14	4,8	546,45
	Сіріус-10	39,2	0,18	5,2	679,94
John Deere-8400	Сіріус-10	37,6	0,19	4,6	645,56
ХТЗ-17221-19	Партнер-7,5	31,6	0,22	5,5	598,56
МТЗ-2022.3	Партнер-7,5	30,8	0,23	5,5	608,12
ХТА-200	Партнер-7,5	30,6	0,23	5,4	594,19
ХТЗ-17021	Great Plains Solid Stand	20,4	0,34	7,0	949,68
	Great Plains CPH-2010	22,3	0,31	5,6	774,08
T-150K-09	Great Plains	17,8	0,39	6,0	805,17

МЕРЕЖА ДОСЛІДНИХ СТАНЦІЙ ТА ГОСПОДАРСТВ ДУ ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР НААН

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО «ДНІПРО»

52071, Україна, Дніпропетровська область,
Дніпровський район, с. Дослідне

приймальна (067) 004-05-77
тел. (056) 722-20-28, збут (067) 011-05-77
dp.dg.dnipro@gmail.com

ЕРАСТИВСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ

52151, Україна, Дніпропетровська область,
П'ятихатський район, п/в Лозоватка

секретар (067) 633-43-12
придбання насіння (067) 633-39-42
erastivska_ds@ukr.net

СИНЕЛЬНИКІВСЬКА СЕЛЕКЦІЙНО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ

52523, Україна, Дніпропетровська область,
Синельниківський район, с. Раївка

тел. (097) 996-15-00
sinelnikovo-s@ukr.net

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО
«КРАСНОГРАДСЬКЕ»

63300, Україна, Харківська область, м. Красноград

тел. (05744) 9-31-45
DPDGKrasnogradske@ukr.net

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО
«ПОЛИВАНІВКА»

51106, Україна, Дніпропетровська область,
Магдалинівський район, с. Кільчень

секретар (05691) 9-61-46
polivanovkadpdg@meta.ua
polivanovka@optima.com.ua

КОМЕРЦІЙНА ПРОПОЗИЦІЯ на елітне та репродукційне насіння озимих культур під урожай 2024 року

Сорт	Генерація насіння	Характеристики сорту
Пшениця озима		
Юзовська	Еліта	Сильна пшениця, інтенсивного типу з підвищеною морозо- та зимостійкістю, посухо-жаростійкість вище середнього рівня. Середньоранній. Потенційна врожайність – 10,0–12,0 т/га.
Житниця одеська	1 репр.	Сильна пшениця з груповою стійкістю до хвороб, високоінтенсивного типу з підвищеною морозо- та посухо-жаростійкістю. Середньостиглий, короткостебловий сорт. Потенційна врожайність – 8,0–13,0 т/га.
	Еліта	
Оптіма одеська	Еліта	Сильна пшениця високоінтенсивного типу, універсального використання на різних агрофонах. Середньостиглий, середньорослий сорт. Потенційна врожайність – 8,1–11,1 т/га.
Ячмінь озимий		
Дев'ятий вал	1 репр.	Скоростиглий сорт-дворучка. Створений на основі сорту Вакула. Високоінтенсивний з потенційною врожайністю – 9,0–10,0 т/га. Вирізняється стійкістю до вилягання та сажкових хвороб.

З М І С Т

ВСТУП.....	3
ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	4
Агрометеорологічні умови формування врожаю озимих зернових культур в 22/23 вегетаційному році.....	4
Агробіологічні та технологічні вимоги щодо оптимізації збирання озимих зернових культур.....	6
Збирання ярих зернових колосових, зернобобових і круп'яних культур	13
Якість зерна.....	17
Збирання кукурудзи.....	27
Забезпечення захисту зерна від шкідників, хвороб та бур'янів при збиранні та підготовці його до зберігання.....	34
Техніка і технології для обробки і збереження зерна.....	37
Організаційно-економічні аспекти проведення збиральних робіт зернових культур.....	46
СІВБА ОЗИМИХ КУЛЬТУР.....	48
Позитивна дія сівозмінного фактору.....	48
Застосування оптимальної системи обробітку ґрунту.....	53
Стан та охорона родючості ґрунтів степової зони.....	59
Особливості живлення та удобрення озимих культур.....	64
Технологічні особливості проведення сівби озимих зернових культур..	68
<i>Пшениця озима</i>	69
<i>Жито озиме</i>	74
<i>Ячмінь озимий</i>	75
<i>Тритикале озиме</i>	76
<i>Ріпак озимий</i>	77
Захист озимих культур в осінній період.....	78
Економічні аспекти застосування машинно-тракторних агрегатів на сівбі озимих культур.....	82
Додатки.....	84
Мережа станцій і господарств ДУ Інститут зернових культур НААН....	92

ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНА ТА СІВБИ ОЗИМИХ КУЛЬТУР ЗА ОСОБЛИВИХ УМОВ 2023 РОКУ (науково-практичні рекомендації для зони Степу)

Рекомендації підготовлені на основі експериментальних і аналітичних результатів, одержаних в процесі виконання програм наукових досліджень та наукового забезпечення АПК науковими співробітниками ДУ Інститут зернових культур НААН України: кандидати с.-г. наук О. В. Бочевар, Ю. Я. Сидоренко, О. Ю. Подобед, В. Л. Матюха, Ю. С. Базілева, А. В. Алдошин, Н. О. Ляшенко, О. В. Денисюк, Т. В. Маршалкіна, В. О. Кулик, Н. О. Завалипін, О. М. Друмова, Я. В. Астахова, О. І. Лупітько, К. А. Деревенець-Шевченко, К. Ф. Кандаурова, кандидат екон. наук О. С. Крамарьов, наукові співробітники О. В. Ковтун, А. О. Кулик, Т. П. Черенкова, Н. В. Швець, О. В. Бондаренко, О. М. Ківгіла, С. В. Березовський, С. І. Пустовий, О. В. Гладкий, Т. М. Лук'яненко, Н. С. Філіпкова, О. Д. Губарєв, С. С. Семенов, С. В. Неклеса, Д. В. Бершов, Н. А. Дробот, Л. М. Білоконь, Р. М. Майстришин, Н. В. Гавриленко

Підписано до друку 14.06.2023 р. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Умовн. друк арк.

Обліково-видавн. арк. Папір офсетний. Гарнітура Times.

Наклад прим. Замовлення №

Адреса редакції: 49009, м. Дніпро,
вул. В. Вернадського, 14

Віддруковано ДУ Інститут зернових культур НААН України

