

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

**ОРГАНІЗАЦІЯ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНА
ТА НАУКОВО-ОБГРУНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ
СІВБИ ОЗИМИХ КУЛЬТУР
ЗА ОСОБЛИВИХ УМОВ 2024 РОКУ**

(науково-практичні рекомендації для зони Степу)

Дніпро 2024

Рекомендації підготували:

Національна академія аграрних наук України – Я. М. Гадзало, М. В. Роїк, В. В. Адамчук, В. В. Хареба, О. Ф. Стасів, Н. М. Дмитренко, В. М. Сучкова; **Дніпропетровська обласна державна адміністрація** – Я. В. Худенко, В. М. Ремшу; **ДУ Інститут зернових культур НААН України** – В. Ю. Черчель, М. Я. Кирпа, Б. В. Дзюбецький, А. В. Черенков, М. С. Шевченко, М. І. Дудка, А. Д. Гирка, Н. А. Боденко, О. М. Козельський, М. М. Солодушко, Е. М. Федоренко, А. С. Бондаренко, В. І. Чабан, Л. М. Десятник, І. І. Гасанова, Т. В. Гирка, А. О. Семяшкіна, В. О. Компанієць, О. О. Педаш, Д. В. Ковальов, О. І. Лупітько, О. Л. Гайдаш, Ю. Ю. Купар, М. С. Ольховик, Ю. В. Безсусідня

*Затверджено вченою радою ДУ Інститут зернових культур
Національної академії аграрних наук України
(протокол № 7 від 22.05.2024 р.)*

Відповідальний за випуск – М. Я. Кирпа

Верстка та комп'ютерний набір – О. І. Лупітько, 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, 2024

ВСТУП

В господарствах Степу України розпочато роботи зі збирання врожаю озимих та ранніх ярих зернових культур. На черзі збирання пізніх зернових і олійних культур, насамперед кукурудзи, соняшнику і ріпаку, які займають найбільші площі. Обстеження 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 2024 року з дотриманням ефективних, науково-обґрунтованих технологій, прийомів ресурсозбереження та використання 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 під урожай 2025 року. 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, зменшується кількість опадів, тому відповідно до них зміщуються строки 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.

ОСОБЛИВОСТІ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Агрометеорологічні умови формування врожаю озимих зернових культур в 2023/24 вегетаційному році

Кліматичні умови зони Степу за кількістю опадів і температурним режимом характеризуються нестабільністю за роками і періодами вегетації сільськогосподарських культур. Такі явища спостерігаються в останні два десятиріччя. Внаслідок систематичних осінніх посух в степовій зоні впродовж останніх років умови для сівби озимих зернових культур стали більш жорсткими. Як правило, недостатня кількість атмосферних опадів в кінці літа та ранньоосінній період призводить до значного дефіциту вологи в ґрунті на час настання ранніх і оптимальних строків сівби озимини.

Не винятком став передпосівний та посівний періоди 2023 року. Так, в серпні переважала спекотна погода, в окремі дні першої половини місяця відмічались стихійні метеорологічні явища: сильні зливи, грози, шквали та подекуди град. Середня температура повітря за серпень виявилась на 1,5–2,5 °С вищою за середню багаторічну і становила 23,5–24,5 °С. Кількість опадів в середньому склала 42 мм, або 98 % кліматологічної норми.

У вересні переважала дуже тепла та суха погода. Середня температура повітря за місяць виявилась на 2–4 °С вищою за середню багаторічну і становила 18–20 °С. Кількість опадів склала 15 мм, або 35 % середньої багаторічної норми. Слід відмітити, що опади спостерігались протягом 1–3 діб в першій половині місяця і розподілялись по території степового регіону дуже нерівномірно.

Такі складні і посушливі погодні умови не сприяли накопиченню продуктивної вологи у ґрунті. Наприкінці вересня достатні запаси продуктивної вологи в посівному та орному шарах ґрунту, які необхідні для отримання сходів, відмічались лише по чорному пару і становили 12–15 мм та 23–27 мм відповідно. Після непарових попередників, особливо після соняшнику, запаси продуктивної вологи у верхньому горизонті ґрунту були незадовільні, або вичерпані і становили 1–6 мм.

У жовтні переважав підвищений температурний режим. Середньодобові температури повітря на 1–10 °С були вищі за норму, або були близькі до неї і знаходились у межах 7–18 °С. Стійкий перехід середньодобової температури повітря через +15 °С в бік зниження, що в метеорології визначає початок осені, відбувся по області 2–3 жовтня, на два тижні пізніше звичайних строків.

В листопаді спостерігалась аномально волога, з підвищеним температурним режимом погода. Середня температура повітря за місяць виявилась на 2–3 °С вищою за середню багаторічну і становила 5,0–6,5 °С тепла. Кількість опадів склала 111 мм, або 273 % норми. Впродовж останнього осіннього місяця нараховувалось 26 діб з опадами різної інтенсивності.

Стійкий перехід середньодобової температури повітря через +5 °С в бік зниження, що засвідчило про припинення активної вегетації озимих культур, відбувся 17–19 листопада, на два тижні пізніше середніх багаторічних строків.

В найкращому стані припинили вегетацію посіви пшениці озимої по кращих попередниках (чорний пар та горох), сівба яких проводилася з 15 по 30 вересня. Рослини за такої сівби знаходилися у фазі кущіння та мали в середньому 3–6 пагони довжиною 22–35 см. За сівби в першій половині жовтня у більшості рослин в середньому відмічалось від 2 пагонів до 3 листків висотою 15–23 см. За надпізньої сівби, тобто в другій половині жовтня, рослини лише перед зимівлею утворили сходи і налічували 1–3 листки висотою 12–18 см.

Агrometeorologічні умови на протязі зимового періоду 2023/24 в. р. для озимих зернових культур у зоні Степу були цілком задовільні, загрозливих явищ для рослин не виникало. Календарна зима характеризувалася переважно підвищеним температурним режимом та відсутністю стійкого снігового покриву.

Внаслідок відносно теплої погоди, тобто за наявності незначних позитивних температур повітря, в більшості часу сніговий покрив був відсутній, а ґрунт талий. Лише впродовж 8–26 січня майже по всій території більшості областей центральної та південної частини країни він залягав висотою від 0,5 до 12 см. В подальшому відбулося інтенсивне танення снігу, промерзання ґрунту становило 1–4 см.

Посіви озимих культур впродовж холодного періоду здебільшого перебували в стані зимового спокою, хоча в окремі відліки часу, з потеплінням, рослини частково відновлювали процеси

життєдіяльності, що насамперед проявлялося у відростанні листкових пластинок. Мінімальна температури ґрунту на глибині залягання вузла куштиння рослин (3 см) під час найбільшого похолодання не була нижчою за $-3 - -7^{\circ}\text{C}$ і була значно вищою за критичні температури їх вимерзання. Результати відрощування озимих зернових культур, моноліти яких були відібрані 25 січня показали, що загибелі рослин не спостерігалось.

В цьому році, внаслідок аномально теплої погоди, весняні процеси розпочались дуже рано: третього лютого, на місяць раніше визначених кліматологічних строків, здійснився перехід середньої добової температури через 0°C в бік підвищення – почалась метеорологічна весна.

У березні спостерігалась тепла зі значним дефіцитом опадів погода. Середньодобові температури повітря здебільшого на $1-6^{\circ}\text{C}$ перевищували норму і знаходились у межах $1-9^{\circ}\text{C}$. Дуже теплою виявилась остання п'ятиденка місяця, коли середньодобові температури повітря становили $11-16^{\circ}\text{C}$, що на $8-10^{\circ}\text{C}$ було вище за середні багаторічні показники. Максимальна температура повітря в найтепліший останній день місяця підвищувалась до $+26^{\circ}\text{C}$. Кількість опадів за березень в середньому склала 26 мм, або 63 % кліматологічної норми.

За даними спостережень, 18–20 березня, на тиждень–півтора раніше звичайного, середньодобова температура повітря перейшла через $+5^{\circ}\text{C}$ в бік підвищення, що в агрометеорології визначає стійке відновлення весняної вегетації озимих зернових культур.

На завершення березня запаси продуктивної вологи під пшеницею озимою по різних попередниках були задовільні та оптимальні і становили в орному шарі ґрунту 22–42 мм, в метровому – 120–179 мм.

У квітні переважала аномально тепла з дефіцитом опадів погода. Стійкий перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$ в бік підвищення, що в метеорології визначає початок літа, здійснився 24–25 квітня, на півдні та місцями на сході країни 7–8 квітня, загалом в середньому на три тижні раніше звичайних строків. Середня температура повітря за квітень виявилась на $4,5-5,5^{\circ}\text{C}$ вищою за середню багаторічну і становила $14,5-15,5^{\circ}\text{C}$ тепла, що більшою

мірою було характерно для травня. Кількість опадів за місяць в середньому склала 20,6 мм, або 52 % кліматологічної норми.

Запаси продуктивної вологи на кінець квітня під пшеницею озимою по різних попередниках в орному шарі ґрунту переважно були недостатні і становили 12–18 мм, місцями незадовільні – менше 5 мм; в метровому горизонті здебільшого задовільні – 75–95 мм, в окремих районах недостатні – менше 50 мм.

Раннє відновлення весняної вегетації, підвищена температура повітря, що спостерігалася у квітні, та значний дефіцит ґрунтової вологи призвели до скорочення міжфазних періодів у рослин озимих зернових культур і прискорили настання фази колосіння. Випередження в розвитку рослин у порівнянні зі звичайними строками становило близько 2 тижнів.

Травень характеризувався нестійким температурним режимом, значним недобором опадів та небезпечними метеорологічними явищами (заморозками, грозами і подекуди сильним вітром). Середня температура повітря за місяць виявилась нижчою за звичайну на 0,5–1,0 °С та становила 15–16 °С. Кількість опадів в середньому склала 16 мм, або 31 % норми. Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на 28 травня після непарових попередників були незадовільні і становили 27–40 мм, місцями недостатні – 53–70 мм.

На початку червня у рослин ранніх строків сівби, особливо ранньостиглих сортів, розпочалася воскова стиглість зерна; у рослин оптимальних строків сівби зернівка знаходилася у фазі молочної стиглості; за пізньої сівби, зокрема у рослин пізньостиглих сортів, відмічено завершення формування – початок молочної стиглості зерна.

В зв'язку з незадовільним вологозабезпеченням ґрунту в перші дні червня у рослин пшениці озимої розпочалося передчасне відмирання листків нижнього ярусу та часткове скручування верхніх листових пластинок. Не дивлячись на дощі різної інтенсивності, які відмічалися на початку літа, в більшості регіонів зони Степу, на завершення першої декади червня у рослин пшениці озимої в функціональному стані лишалося в середньому 1,0–2,0 листки.

Більшість рослин ячменю озимого всіх рекомендованих строків сівби знаходилися у фазі воскової стиглості зерна.

Враховуючи вищезазначене, стан більшості посівів озимих зернових культур можна оцінити як задовільний та подекуди добрий.

Обстеження посівів пшениці озимої свідчить про те, що на сьогоднішній день після кращих попередників утворилося в середньому від 485 до 575 продуктивних стебел на 1 м²; після непарових попередників – 432–511 шт./м². Висота рослин – 61–103 см; довжина колоса – 7,8–10,7 см; кількість колосків у колосі – 16–18 шт. За попередніми даними в умовах поточного року рівень біологічної врожайності пшениці озимої, яка вирощується після кращих попередників, становить близько 6,3–7,5 т/га, після гірших (серед них соняшник) – 4,9–5,7 т/га. Проте, як відомо, господарський врожай буде нижчим за біологічний щонайменше на 10–15 %, а за несприятливих умов збирання різниця у кількості вирощеного і зібраного зерна може бути значно суттєвішою.

Агробіологічні та технологічні заходи щодо оптимізації збирання озимих зернових культур

Не менш важливе значення для формування врожаю та його збереження мають агробіологічні та технологічні заходи, 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 борошністий 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 врожаю на рівні 17,0 % і більше. Зокрема, за порушення оптимальних строків збирання втрати зерна досягають 6,6 %. Дещо менше втрачається зерна за використання невідрегульованої техніки (4,5 %) та при неправильному сполученні способів збирання (4,0 %). Тобто, наведені дані свідчать, що суттєвий вплив на зменшення втрат врожаю має оптимізація строків і якісне проведення збиральних робіт (табл. 1).

1. Середні втрати врожаю зерна, що можуть бути 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 погодних умов призводить до втрати врожаю на рівні 1–2 %. Несприятливі умови збирання зумовлюють збільшення втрат врожаю до 5–10 %.

Затримка із збиранням у 20 діб спричиняє зростання втрат зерна як за сприятливих, так і за несприятливих умов збирання. За складних погодних умов вони становлять: у пшениці озимої – 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).

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

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

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 мотамилами, 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, мотило працює краще при обладнанні ріжучого апарата жатки стеблопідіймачами (ліфтерами) різної конструкції. Найбільш надійними визнані стеблопідіймачі для бобових жаток.

Доцільно досягати якнайнижчого 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 башмаків боковин, що використовуються при збиранні хлібів. Виніс мотила по горизонталі повинен бути найбільшим. Роздільники регулюють таким чином, щоб втрати зрізаних колосків довести до мінімуму.

Збирання хлібів з підвищеною вологістю і засміченістю. Якщо

на період збирання посіви забур'янені – озимину слід збирати роздільним способом, що 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, двофазне 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 низкорослих посівах для зниження втрат та більш раціонального використання комбайнів на підбиранні застосовується здвоєння валків. У високорослих і забур'янених посівах доцільніше формувати одинарні валки з товщиною 20–25 см та масою не більше 4 кг/пог. 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 двофазного (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 перестої 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 та 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

Збирання цьогорічного врожаю зерна ярих зернових колосових, зернобобових і круп'яних культур матиме свою специфіку, пов'язану з неоднаковим станом їх посівів на час жнивування. Передусім, це зумовлено гідротермічними умовами, які склалися у 2024 р., технологічними прийомами (попередники, вибір сортів, строки сівби, забезпеченість елементами живлення, своєчасне використання засобів захисту рослин тощо). Тому навіть в умовах одного господарства сформувались різні за станом розвитку й дозрівання посіви: як добре розвинені, так і низькорослі, або з неоднаковим рівнем забур'яненості. Тож у процесі проведення збиральної компанії необхідно буде постійно уточнювати плани збиральних робіт, а технологія збирання зерна ярих зернових колосових, зернобобових і круп'яних культур має бути індивідуальною та 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 %. Висота зрізу ярих зернових хлібів повинна дорівнювати п'ятій частині довжини стебла. Вони повинні розміщуватись у валку під кутом 30 °, а ширина валка – не повинна перевищувати 1,8 м. Втрати зерна за підбирачем допускаються у розмірі 0,5 %. Втрати не зернової частини не повинні перевищувати 6 %. Також необхідно дотримуватись особливостей збирання кожної культури.

Ярі колосові культури. Збирання ярих зернових культур повинно проводитись в стислі строки з найменшими затратами праці і засобів, що можливо тільки за раціонального поєднання роздільного способу і прямого комбайнування.

Роздільний або двофазний спосіб збирання доцільно використовувати на забур'янених та полеглих посівах, де неодноразово досягає зерно. Однофазним способом слід збирати хліба низькорослі (нижче 0,6 м) та зріджені (менше 260 рослин на 1 м²). Двофазний спосіб збирання дає змогу на 5–7 діб раніше почати збиральні роботи. При цьому, збиральний масив у валки косять не пізніше кінця воскової стиглості при вологості зерна 25–30 %, підбирають валки через 3–4 доби, коли вологість зерна зменшується до 14–18 %. 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.

Правильне регулювання збиральних комбайнів 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.

Зібране зерно очищують, доводять вологість до 14–15 % та використовують за призначенням. Встановлено, 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 їх збирання треба проводити своєчасно і у стислі строки.

Горох. У технології вирощування гороху збирання врожаю – одна з найскладніших операцій. Рослини гороху часто вилягають, насіння досягає неодноразово (першим – у нижніх бобах, пізніше – у верхніх), нижні боби розтріскуються і осипаються, що спричиняє великі втрати зерна. Тому, важливо встановити оптимальний строк збирання, оскільки раннє збирання призводить до недобору врожаю через велику кількість недостиглих насінин, пізнє – супроводжується надмірними втратами.

Починають скошувати горох 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 і обмолот валків зерновими комбайнами. Вологість зерна при цьому зменшується до 16–19 %. При вологості зерна вище 20 % пошкоджується зародок насіння, а при зниженні вологості менше 15 %, зерно сильно подрібнюється. Для запобігання подрібненню частоту обертання барабана зменшують до 400–500 обертів за хвилину, підбарабання опускають у нижнє положення.

Внаслідок нерівномірного досягання вологості обмолоченого зерна у верхніх бобів може бути високою. До того ж до вороху потрапляє подрібнена зелена маса бур'янів. Якщо впродовж однієї доби не очистити і 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.

На чистих від бур'янів посівах, при вирощуванні короткостеблових, стійких до обсіпання сортів застосовують однофазне збирання при повній стиглості бобів і зниженні вологості зерна до 15–17 %. Найбільш придатними для прямого комбайнування

є безлисточкові сорти гороху, рослини яких переплітаються та практично не вилягають і залишаються прямостоячими до фази повної стиглості зерна.

Збирати горох прямим комбайнуванням можна 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 гороху обприскують у період пожовтіння нижніх бобів та за вологості зерна нижче 45 %.

На забур'янених площах гороху, які утворили неполеглий 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.

З метою попередження травмування зерна гороху комбайни повинні бути відрегульовані на оптимальний режим роботи, а збирання здійснювати при вказаній вологості зерна. Регулюється 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. Очищене зерно зберігають за вологості не більше 14–15 % шаром не вище 1,5 м.

Ріпак ярий. Роздільне збирання культури доцільно проводити 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 збирати культуру роздільним способом. Цвітіння гречки залежно від скоростиглості сортів триває 25–50 діб. Як правило, після дощів спостерігається відновлення цвітіння культури, період вегетації продовжується, а в посівах може бути двоярусність і різночасове досягання насіння. Тому 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 в сторони. 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. Зерно проса у волотях досягає зверху вниз протягом 25–30 діб та здатне до осипання. Тому до скошування проса у валки треба приступати тоді, 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 полеглих рослин. 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 контрприводом встановлюють на вході 12–18 мм, а на виході – 4–7 мм. Регулюють також решета молотарки та обороти вентилятора.

Для забезпечення якісної роботи комбайнів при збиранні проса і гречки необхідно до виходу у поле відрегулювати комбайни та перевірити їх герметичність. Важливо також ретельно очистити зерно від домішок, сміття, підсушити і в процесі зберігання слідкувати за умовами складського середовища.

Особливості формування якості зерна

У технологіях вирощування озимих культур виключно важливе значення має якість зерна з метою отримання високоякісної сировини та її експортування на міжнародні ринки.

Пшениця. Для отримання такого зерна пшениці озимої, як основної продовольчої культури в Україні, важливе значення має правильний вибір строку збирання, який визначається впливом зовнішніх умов, біологією дозрівання сорту, динамікою накопичення органічних речовин. Упродовж формування зерна, внаслідок надходження органічних речовин і мінеральних елементів з вегетативних органів рослин, відбувається безперервний приріст сухої речовини. За багаторічними дослідженнями, проведеними в Державній установі Інститут зернових культур, було з'ясовано, що в умовах Північного Степу максимальних значень маса 1000 зерен сучасних сортів пшениці озимої набуває наприкінці воскової стиглості за вологості 24–21 %. Водночас найвищий вміст білка та клейковини відмічали з настанням повної стиглості зерна. Однак за перестою і запізненням зі збиранням може відчутно погіршуватись склоподібність зерна та натура, об'єм хліба, сила борошна, опірність тіста тощо.

Залежно від стану посівів способи збирання можуть бути різні, але при цьому пряме комбайнування варто розглядати як основний, а роздільне – як вимушений, додатковий прийом. Перевагами однофазного збирання є менша залежність від погодних умов. Стеблостій після опадів швидко провітрюється, тим часом як для просихання зволжених дощем валків потрібно кілька днів сонячної погоди. Здебільшого кращі результати забезпечує однофазне

збирання, а саме зменшуються втрати зерна, його собівартість.

Підвищена вологість повітря у період наливу зерна і після його дозрівання може викликати поширення в 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. Тому важливо провести збирання колосових культур в максимально обмежені строки.

Опади у фазі воскової стиглості пшениці озимої та в збиральний період можуть призвести до 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 дихання, 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 здебільшого менше 2 %. Слід зазначити, що згідно з чинним стандартом ДСТУ 3768:2019, для продовольчого зерна м'якої пшениці другого і третього класів якості 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 доби 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.

Сильні сорти, які при дотриманні агротехнічних вимог вирощування можуть забезпечити другий і третій класи продовольчого зерна, необхідно збирати першочергово при настанні повної стиглості. Перед збиранням масивів, де очікують одержати

зерно кращої якості, обов’язково проводять обкоси полів зі сторони лісосмуг та по периметру шириною 20–30 м. Одержане з обкосів зерно, яке може бути пошкодженим клопом-черепашкою, зсипають окремо.

За результатами оцінки зерна 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 та 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 (табл. 4). 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 та непродовольчі цілі і 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

Одними з основних показників зерна, які визначаються, насамперед, технологією вирощування, є вміст у ньому білка і сирогої клейковини. Так, наприклад, масова частка білка для зерна пшениці м'якої першого класу має становити не менше 14 %, другого – 12,5 %, третього – 11 %, а для четвертого класу зерна цей показник якості взагалі не обмежують. Вміст клейковини для першого класу зерна має бути не меншим 28 %, другого – 23 %, третього – 18 %, для четвертого класу – не регламентується. Якість клейковини для першого, другого та третього класів зерна має варіює 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 %, другого – 13 %, третього – 12 %, четвертого – 11 %, а для п'ятого класу зерна – не регламентується (табл. 5).

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
Сміттєва 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

На вимогу замовника в зерні м'якої і 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 відсутні обмеження 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.

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 із показників та мікологічним випробуванням (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.

Тритикале у степовій зоні збирають переважно прямим комбайнуванням у фазі повної стиглості зерна при вологості 14–16 %. Зерно цієї культури, щільно закрите колосковими лусочками, не обсіпається при дозріванні, що дозволяє збирати врожай без суттєвих втрат, якщо навіть і за деякого запізнення. Але слід враховувати, що значний перестій посівів тритикале може призвести до обламання колосів та до проростання зерна нестійких сортів.

Виходячи з 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’язковими 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
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	2	3	5
зокрема фузаріозні зерна	1	1	1
Масова частка білка, %, не менше ніж	12	10	Не нормують
Масова частка сирої клейковини, %, 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 запах (без затхлого, солодового, пліснявого, інших сторонніх запахів); мати нормальний колір; не

допускають зараження тритикале шкідниками хлібних запасів, 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.

Жито в Україні поряд з пшеницею є головною сировиною для виготовлення борошна і хліба. Окрім цього, із зерна жита отримують солод, який широко використовують для харчових виробництв. Зерно жита містить менше білка, ніж пшениця, але він більш повноцінний за своїм хімічним складом, бо має підвищений вміст незамінної амінокислоти – лізину.

Слід пам'ятати, що ця культура дуже схильна до вилягання, осипання і проростання зерна в колосі, тому її збирають у найкоротші строки і найбільш доцільний спосіб збирання – пряме комбайнування. 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 28.08.2008)

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) і колір; не допускають зараження зерна жита комірними 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.

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

Ячмінь озимий досягає на 8–12 днів раніше пшениці озимої, що зменшує напругу в період збирання врожаю та 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 (у тому числі і фузаріозу).

До якості зерна ячменю, залежно від його призначення, висувають різні вимоги (табл. 8).

8. Показники якості зерна ячменю (ДСТУ 3769:98 Ячмінь. 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

У зерні, яке використовують для продовольчих цілей та для виготовлення солоду у спиртовому виробництві, нормована натура і вміст дрібних зерен. Такі показники, як здатність до проростання та життєздатність, для ячменю, що призначений для виготовлення солоду у спиртовому виробництві, повинні бути не нижчими від 92 % (при цьому в стандарті наведено норми по здатності до проростання та життєздатності лише для зерна, поставленого не раніше як за 45 днів після його збирання). Зерно, яке використовують на кормові цілі, має менше обмежень.

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 г, крупність – не менше 85 %. Для другого класу значення цих показників повинні відповідати 11,5 %, 38 г та 70 %. Рекомендовані вимоги до якості пивоварного ячменю за показником екстрактивність: для першого класу не менше 79 %, другого – 77 %,

установлюють у договорі (контракті) між постачальником і покупцем.

Зерно ячменю має бути у здоровому стані, без самозігрівання і теплового ушкодження під час сушіння; повинне мати 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.

Збирання кукурудзи

Збирання урожаю зерна кукурудзи є одним із найбільш відповідальних, складних і трудомістких процесів технологічного циклу цієї культури. 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.

Кукурудза відрізняється тривалим періодом дозрівання, який змінюється залежно від строків сівби, групи стиглості гібридів, морфологічних ознак качанів, погодних і ґрунтово-кліматичних умов, що зумовлює різночасність 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 кукурудзи 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.

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 %.

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.

Залежно від напрямку використання й умов зберігання зерно кукурудзи збирають за двома способами – 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 вилизування 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 %.

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.

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 °C 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 зерносховище, кристали льоду розтають, зерно зволожується, швидко уражається хворобами, зігрівається, тобто потребує негайного сушіння.

Суттєвою проблемою в разі пізнього збирання кукурудзи є також небезпека ураження рослин шкідниками і хворобами. Такі шкідники, як гусениці стеблового метелика та бавовникової совки в окремі роки впродовж 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 вологої 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.

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 та його зберігання.

З метою планування строків збирання врожаю кукурудзи доцільно зважати на вегетаційний період гібридів кукурудзи залежно від їх групи стиглості та строків сівби (табл. 9). 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.

9. Тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи залежно від ґрунтово-кліматичних зон вирощування та строків сівби

Ґрунтово-кліматична зона	Календарні строки сівби		Веgetаційний 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 не повинна перевищувати 5–7, а гібридів всіх груп – 16–18 діб. Запізнення зі збиранням товарних посівів культури призводить до істотних втрат врожаю. Так, за даними ДУ ІЗК НААН втрати зерна кукурудзи на 10-у добу від початку збирання становлять лише 4 %, на 20-у – збільшуються до 10, на 30-у – до 17, а на 35-у – до 23 % від рівня сформованого врожаю.

Збирання сорго зернового

Сорго зернове належить до найбільш посухостійких культур зони Степу, йому, практично, немає рівних за адаптивністю до споживання обмеженої кількості вологи та стійкістю до високих температур повітря. Такі властивості сорго дають йому певну перевагу над зерновими колосовими культурами та кукурудзою в умовах посушливого клімату.

Однак, для отримання високого врожаю зерна сорго необхідно витримувати всі агробіологічні та агротехнічні умови його вирощування, а також збирання. На відміну від інших культур листостеблова маса сорго може продовжувати свою діяльність після фази повної стиглості зерна, практично до заморозків, ускладнюючи таким чином процес збирання.

За результатами наукових досліджень та практичного досвіду для успішного збирання врожаю сорго зернового необхідно враховувати наступне:

- *скоростиглість сорту*. Щоб вчасно провести збирання, бажано вирощувати гібриди різної групи стиглості (від ранніх до середньостиглих) з розкидистою, не щільною волоттю, яка добре продувається. Пізні гібриди хоча й мають перевагу в урожайності, однак підходять більше для південних регіонів. На сьогодні в Реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні наявні гібриди, які в зоні північного Степу здатні сформувати урожай на початок вересня з вологістю зерна 12-14 %;

- *вилягання*. У деяких генотипів сорго є схильність до вилягання після дозрівання, що призводить до часткової або повної втрати врожаю, тому варто вибирати гібриди стійкі до вилягання;

- *збирання*. Розпочинають збирання зерна сорго у фазі повної стиглості за вологості зерна 20-22 %, скошування рослин проводять звичайними зерновими комбайнами, зрізаючи тільки волоть. Для попередження травмування і подрібнення зерна оберти барабана молотарки встановлюють на рівні 500-600 обертів за хвилину. Зерно сорго ще має високу гігроскопічність, тому існує ризик підвищення вологості (тумани, дощі). Крім того, при затяжних осінніх дощах, у рослин сорго спостерігається відростання бічних стебел, що значно ускладнює процес збирання;

- *десикація*. Для того, щоб зменшити вологість та прискорити дозрівання зерна, застосовується десикант Реглон Ейр 200 SL,

РК 2-3 л/га при вологості зерна 35 %. Для кращого покриття рослин та більш ефективної дії десиканту необхідно до робочого розчину додати поверхнево-активну речовину. Найбільш доцільним є застосування десикації у вересні-жовтні, коли спостерігається суха і тепла погода. У пізніший термін ефективність десикації та збиральна вологість зерна буде значно залежати від погодних умов. Не варто проводити десикацію препаратами на основі гліфосату, оскільки при цьому висихає вся рослина і будь яка затримка з терміном збирання може призвести до часткового вилягання і втрати врожаю;

– *обробка та зберігання врожаю*. Після скошування зернову масу, особливо з підвищеною вологістю, потрібно негайно очистити та досушити до вологості 13-14 %.

Захист зерна від шкідників та хвороб при збиранні і підготовці врожаю до зберігання

Розвиток шкідників та хвороб значним чином залежить від ряду факторів – сортових особливостей, технологічних прийомів вирощування польових культур, погодно-кліматичних умов за період вегетації рослин. В умовах поточного року озимі зернові культури ввійшли в період весняного відновлення вегетації у доброму та задовільному стані, так як цьогорічний зимовий період був достатньо сприятливим. Залежно від сорту, агрофону, попередника, густоти, опадів, на листках та стеблах зернових культур спостерігалось ураження борошнистою росою та септоріозом на листках нижнього ярусу. Інші хвороби, залежно від сорту та агротехніки, виявляли на поодиноких рослинах, їх поширення не перевищувало 5%.

В основному, в посівах озимих зернових культур кількість шкідників не перевищує ЕПШ (економічний поріг шкідливості), їх розвиток та розмноження стримала посушлива погода з суттєвими коливаннями впродовж доби температурами повітря у квітні та травні. Найбільш шкодочинним об'єктом залишається клоп шкідлива черепашка, проте кілька років поспіль популяція знаходиться в стані депресії і чисельність шкідника не перевищує економічний поріг шкідливості (екз./м²) на посівах цінних і сильних пшениць – 2 (личинки), на посівах рядових сортів – 4-6, на ячмені – 8-12. За умови чисельності клопа шкідливої черепашки понад ЕПШ існує потреба хімічної обробки посівів препаратами (інсектицидами) відповідно до

«Переліку пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Обробка проти клопів забезпечить 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: (0,025-0,06л/га) – Лаготрин, СК, Стейт, СК; (0,035-0,05л/га) – Гукер, КЕ, Інсектидо, СК; (0,045-0,05кг/га) – Бомбардир, ВГ, Грот, ВГ; (0,05/га) – Оперкот Акро, КС, (0,05-0,07кг/га) – Ін Сет, ВГ, Канонір, ВГ, ПУНТО ЕКСТРА, ВГ; (0,06-0,07л/га) – Вентекс, МКС; (0,05-0,08л/га) – Аркero, КС, Бестселлер Турбо S, 200 КС; (0,06-0,08 л/га) – Хекат, КС, (0,05-0,1кг/га) – Альтрон, КС, АП Щит, КС, Армор/Проміл ЕКСТРА, КС, Лорд, в.г.Пандіон, КС; (0,1-0,15 л/га) – Імідор 200 SL, РК/Кемастаприд 200 SL, РК, р.к., Том, к.е, фастак, к.е. (0,12 кг/га), (0,15 л/га) – Акцент, к.е., Альфагард 100 ЕС, КЕ, Карате зеон, мк.с. Ламдекс, с.к., (1,5 л/га) –Біммер, к.е.; (0,15-0,2 л/га) – Маврік, ЕВ, . (0,3-0,4 л/га) – Децис f-Люкс 25 ЕС, к.е.; (0,18 л/га) – Енжіо 247 SC, КС, (1-1,5 л/га) Данадим стабільний, к.е., (0,5-0,75 л/га) – Нобель, к.е.; (0,75-1,0 л/га), (0,2-0,24 кг/га) – Денді, Іназума, в.г., Камінарі, в.г., (0,25 л/га) – Еспада, к.с., Галіл, к.с.; (0,4-0,5 л/га) Коннект 112,5 Sc, к.с. та ін. дозволеними до використання, а також сумішами фосфорорганічних і піретроїдних препаратів у половинних нормах витрат.

Збирання урожаю зернових бажано провести в можливо ранні і стислі строки, яке дозволить зберегти товарні та насіннєві якості, знизить пошкодженість зерна клопом черепашкою та пригнічуватиме розвиток популяції цього шкідника. 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 лушення стерні одразу після збирання урожаю.

Особливу увагу слід приділити профілактичним заходам у період підготовки складських приміщень до приймання врожаю,

обробити прискладські території із застосуванням препаратів інсектицидної дії, що використовуються для вологого способу обробки складів, але з подвоєною нормою витрати препаратів та робочої рідини.

Для знезараження незавантажених складів (після санітарної очистки) доцільно провести їх обробку вологим способом, використовуючи емульсії препаратів: Актеллік ($0,5 \text{ г/м}^2$), Делік 2П, пп ($20\text{-}40 \text{ г/м}^2$), Делік 5, к.р. (1 л/1000 м^3), К- Обіоль ULV6 25 ЕС, к.е. ($0,8\text{-}1,0 \text{ мл/м}^2$),), К- Обіоль 25 ЕС, к.е. ($0,2 \text{ мл/м}^2$), Фуфанон ($0,6\text{-}0,8 \text{ мл/м}^2$) та ін., з нормою витрати робочої рідини 200 мл/м^2 , або ж застосовати фумігацію магтоксеном або фостоксеном з нормою витрати 1-3 таблетки або 5-15 пеллет на 1 м^3 приміщення, Алфос – 1-2 таблетки ($3\text{-}6 \text{ г/м}^3$), Селфос – 3 таблетки (9 г/1 т).

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 прилади з вмістом діючої речовини (бродіфакуму) - 0,005 % та Номайс, Р (бродифакуму – 0,25 %)

Обробка і збереження врожаю зерна

Зібране зерно є неоднорідним за показниками вологості, стиглості, крупності, життєздатності, містить різні домішки, тому є нестійким при зберіганні. З метою поліпшення стану зерна і стійкого зберігання проводять післязбиральну обробку з включенням різних технологічних операцій – сушіння, вентилявання, очищення, сортування залежно від стану і призначення врожаю. Але, насамперед, необхідно визначити обсяги післязбиральних робіт, встановити оптимальні технологічні рішення з обробки зерна, розрахувати потрібну місткість зерносховищ. В умовах нинішнього року також необхідно зважати на особливу ситуацію в агропромисловому виробництві, обмеження в ресурсах, що викликане воєнною агресією.

Приймання і розміщення зерна. Зібраний врожай складається із різних культур, які відрізняються за станом і призначенням зерна – насіннєве, продовольчо-кормове, технічне. Тому врожай обробляється і складається з врахуванням його якості і напряму використання. Для цього, 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. Першочерговою операцією післязбиральної обробки є очищення зерна, особливо якщо воно вологе та смітне. 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 найкращою якістю і посівними властивостями.

Дуже важливо для очищення і сортування зерна підібрати відповідну техніку та обладнати її робочими органами. Для очищення-сортування застосовують різні повітряно-решетні зерносепаратори, аспіратори (табл. 10). Особливу увагу слід звернути на відбір важковідокремлюваних домішок, які за крупністю і формою тотожні зерну основному. 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 спочатку вибирають до кожної культури окремо, користуючись таблицею 10. Але в кожному конкретному випадку режим уточнюють, виходячи з результатів роботи сепарувальної машини, фактичної чистоти і крупності зерна, його вологості. Особливу увагу слід звернути на підбір підсівних (нижніх) решіт, які визначають вихід і якість насіння та продовольчого зерна.

10. Режимы 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	12,0–16,0	5,0–7,0	3,2–4,0	2,0–2,5	1,7–2,0	5,5–6,5
Жито	12,0–16,0	4,0–6,5	3,0–3,5	2,0–2,5	1,5–1,7	5,0–6,0
ЯчмінЬ	12,0–16,0	5,0–8,0	3,5–5,0	2,5–2,8	2,0–2,4	5,5–6,5
Овес	12,0–16,0	5,5–6,0	2,6–3,0	2,0–2,5	1,7–2,0	5,0–6,0
Горох	14,0–18,0	8,0–9,0	6,0–7,0	3,5–5,0	2,4–4,0	8,0–12,0
Ріпак	4,0–5,0	3,0–3,5	1,8–2,0	1,0–1,2	0,9–1,0	–

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

Для сепарування зерна можна використовувати різні сепаратори, вітчизняні і зарубіжні. Високу продуктивність та якість очищення

забезпечують сепаратори БСХ, КБС, БЦСМ, СС, СПО-50 вітчизняного виробництва, а також сепаратори концерну CIMBRIA, фірми PETKUS, DENIS. При використанні сепараторів слід зважати на їх фактичну продуктивність, яка зазначається на обробці зерна пшениці певної вологості і смітності. За іншої культури, її вологості і смітності застосовують коригуючі коефіцієнти.

На очищенні-сортунні 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 має такі показники: продуктивність – 3 (6) т/год, енергоспоживання – 23,4 кВт; кількість обслуговуючого персоналу – 1 оператор і 2 робітника у разі пакування готової продукції. Основні операції, що виконуються на лінії – очищення, сортування, збагачення, пакування посівних норм (від 5 до 50 кг насіння). Лінія комплектується наступним обладнанням – зерносепаратором; аспіратором; столом гравітаційним; дозатором, пакувальною машиною, норіями з пластиковими ковшами та гнучкими еластичними зернопроводами.

На лінії можна проводити очищення-сортування пшениці, ячменю, кукурудзи, гороху, соняшника, в результаті чого отримується високоякісний посівний матеріал без будь-якого механічного ушкодження чи травмування. Чистота насіння становить 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 прямоточних 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 терmostійкості культури,

її вологості та призначення. Особливо ретельно контролюють нагрів зерна насіннєвого 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 технології сушіння. Пшеницю продовольчу висушують при температурних режимах з урахуванням якості клейковини в зерні, а саме за слабкою – 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 зернини, що погіршує її 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 швидкому 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 %.

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 °C, при вищій – її знижують на 5–10 °C. Насіннєвий ріпак сушать при вологості 17 % і нижче – температура нагріву насіння 40 °C; 17–19 % – 37 °C; вище 19 % – 35 °C. У шахтних зерносушарках температуру контролюють в вентиляційних каналах (коробах) нижнього ряду сушильної шахти, де вона може досягати максимальних значень та вище допустимих.

Особливості сушіння соняшнику. 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 насіння, яка для товарного соняшника не повинна перевищувати 55 °C; закінчення сушіння за досягнення вологості насіння до 7-8 %, якщо воно підлягає переробці та до 6–7 % - у разі зберігання. Обов'язковим є охолодження висушеного насіння, якщо його складують.

За сушіння соняшнику дуже важливо тримати сушарку в чистоті. За діючими нормами сушильні шахти необхідно очищувати від олійстих домішок і продувати атмосферним повітрям не рідше одного разу через кожні 3 дні роботи. Останнім часом висуваються також вимоги до санітарної чистоти насіння, з якого видобувають олію і експортують продукцію на міжнародні ринки. Тому сушіння соняшнику бажано вести в сушарках обладнаних калориферною системою генерації теплоти.

Техніка для сушіння. Для сушіння застосовують різні сушарки – шахтні прямоточні та рециркуляційні, колонкові, бункерні стаціонарного й пересувного типу. Головним у їх роботі має бути 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. Вентилують зерно на майданчиках за допомогою різних вентиляторів із розрахунку 40–120 м³ повітря на 1 т зерна.

Особливості обробки насіння кукурудзи. Технологія післязбиральної обробки насіннєвої кукурудзи 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. Для досягнення високої якості насіння кукурудзи мінімізують рівень його травмування на різних технологічних операціях; обов'язково вилучають самообрушене зерно з маси качанів перед їх сушінням.

Зберігання зерна. Зберігання слід розглядати як технологічний прийом, що може впливати на якість зерна залежно від його вологості та призначення. Основний технологічний показник – вологість зерна має відповідати нормам, встановленим стандартами на певну культуру. 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 стабільний стан 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. Використання металевих сховищ має ряд переваг – вони швидко будуються, мають зменшений рівень капіталовкладень, легко

поєднуються з машинами для обробки зерна. Але в таких сховищах відчувається значний вплив температурних умов на якість зерна при зберіганні. Особливий вплив відбувається у верхніх шарах насипу зерна внаслідок конвекції теплових потоків, що призводить до конденсації водяних парів і зволоження зерна. Тому, в разі значного підвищення температури і зволоження зерна необхідно вживати 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). 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. З усіх технологічних процесів післязбиральної обробки сушіння є найбільш енерговитратним. Для зменшення енерговитрат при сушінні рекомендують теплогенератори з отриманням тепла від альтернативних видів палива. Практика застосування таких теплогенераторів існує в Державній установі Інститут зернових культур НААН та в мережі господарств Дніпропетровської області. В Інституті для сушіння насіннєвої кукурудзи використовується твердопаливний теплогенератор ТПГ з тепловим коефіцієнтом корисної дії 90–95 %, у якості палива використовуються рослинні рештки – стрижні кукурудзяні, пелети, солома, відходи зерноочищення тощо.

Контроль якості. У процесі післязбиральної обробки та зберігання контролюють якість зерна: на збиранні, прийманні, розміщенні – вологість, чистоту, механічне травмування; на очищенні – чистоту, структуру домішок; на сушінні і вентиляванні – 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 передумови збирання врожаю зерна

Особлива ситуація в Україні, яка пов'язана з воєнною агресією РФ, зумовила виникнення ряду організаційно-економічних проблем. Вони виникають на кожному етапі виробничої діяльності агроформувань – від постачання необхідних виробничих матеріально-технічних ресурсів до збирання врожаю та його реалізації на ринку. Недостатній рівень забезпеченості виробничими ресурсами, характерний на сьогодні для більшості агровиробників, не дозволив у повній мірі забезпечити дотримання технологічного регламенту при сівбі озимих і ярих культур і так само створює ряд перешкод у виконанні необхідних агротехнічних заходів впродовж подальшого періоду.

На сьогодні першочерговою причиною зниження потенціалу врожайності сільськогосподарських і зокрема – зернових культур, стає недотримання вимог технологічного регламенту їх вирощування через обмеження ресурсного забезпечення агровиробників.

За попередніми оцінками Мінагрополітики очікується, що у 2024 році валове виробництво зерна складе близько 52,4 млн. т, з якого прогнозується 19,2 млн. т пшениці (торік було зібрано 22,2 млн. т), 4,9 млн. т – ячменю (у 2023 р. – 5,7 млн. т) і 26,7 млн. т – кукурудзи (у 2023 р. – 30,5 млн. т).

Відповідно до прогнозів USDA у 2024/2025 МР прогноз виробництва пшениці становить 21,0 млн. т, кукурудзи – 27,0 млн. т. Прогнозується також скорочення експорту українських зернових: пшениці – на 3,5 млн. т (до 14 млн. т), кукурудзи – на 2 млн. т (до 26,0 млн. т).

Як і в минулому 2023 році, серйозні труднощі з проведенням збиральних робіт в регіонах зони Степу України можуть бути обумовлені хронічною нестачею достатнього обсягу обігових коштів і матеріальних ресурсів (палива, запасних частин та інших необхідних витратних матеріалів), складністю в отриманні або недоступністю кредитів. Неможливо спрогнозувати, як на проведення збиральної кампанії можуть вплинути воєнні дії – обстріли, мінування територій тощо.

Проблемним в перспективі бачиться процес реалізації вирощеного врожаю за низьких цін та організація логістики.

Максимально ефективна в умовах війни організація проведення збиральних робіт і транспортної доставки зерна в місця зберігання є пріоритетним завданням сільськогосподарських товаровиробників. 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.

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. Прогнозується, що і цього річ в критичних умовах сьогоденної воєнно-політичної ситуації перевага надаватиметься прямому комбайнуванню, хоча поєднання його у ряді випадків з роздільним способом збирання, дозволило б оптимізувати процес збирання і відвернути непродуктивні втрати продукції.

Недопущення непродуктивних втрат врожаю та збереження високих якісних показників як продовольчого, так і фуражного зерна, залежить від максимально ефективного використання наявних трудових, матеріальних та техніко-технологічних ресурсів.

Важливим питанням для кожного виробника залишається оптимізація навантаження та ефективна робота збиральних агрегатів; транспортних засобів і обладнання для технологічної доробки 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 планування інтенсивності їх завантаження при проведенні збиральної кампанії в умовах 2024 року.

ОСОБЛИВОСТІ СІВБИ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Правильний добір попередника – вагомий фактор отримання високого урожаю

Озимі зернові культури традиційно складають значну частину зернового клину степової зони. Озима пшениця є провідною зерновою культурою України і збільшення виробництва якісного зерна цієї культури є одним завдань агропромислового виробництва. Відомо, що озима пшениця дуже чутлива до попередників (табл. 11).

11. Урожайність пшениці озимої залежно від попередників та добрив, т/га, Єрастівська ДС (середнє 2016-2023 рр.)

Попередники	Система удобрення ґрунту в сівозміні			
	без добрив	органічна	органо-мінеральна	мінеральна
Чорний пар	5,32	5,48	6,14	6,18
Зайнятий пар	4,08	4,45	5,07	5,09
Горох	4,56	4,93	5,48	5,57
Люцерна	4,01	4,30	4,77	4,83
Сидеральний пар	4,34	4,58	5,32	5,37

Вирощування її після сприятливих попередників дозволяє отримати урожай зерна на 25-50 % вищий (залежно від внесених добрив та погодних умов року), ніж після несприятливих. Тому переважну частину посівів пшениці слід розміщувати після кращих попередників, серед яких найбільш ефективними є різні види парів (чистий, зайнятий, сидеральний), а також зернобобові, соя та однорічні або багаторічні бобові трави і травосумішки.

У степових районах у структурі попередників під озиму пшеницю чистий пар лишається єдиним попередником, що гарантує своєчасні сходи, добрий розвиток рослин протягом всієї вегетації і отримання високого урожаю незалежно від погодних умов. Його використовують переважно саме в посушливих районах, де основною функцією є накопичення вологи. Крім того, пар сприяє нагромадженню елементів живлення в ґрунті та якісній боротьбі з бур'янами.

Один з видів чистого пара – це ранній пар, при якому обробіток ґрунту проводять ранньою весною наступного року після збирання врожаю. Як правило, це відбувається з певних організаційних причин.

Оранку на такому полі проводять навесні, коли мине загроза пилових бур.

Але слід зазначити, що чорний пар ефективніший, ніж ранній. Він забезпечує вищий урожай озимої пшениці. Різниця в урожайності на користь чорного пару в дослідях становить 0,4-0,6 т/га, а у виробничих посівах навіть 0,6-0,8 т/га і більше. Наявність чорного пару в сівозмінах надає сталості структурі посівних площ та запланованим зборам продукції. Тільки завдяки застосуванню чистого пару зменшується відсоток загибелі посівів взимку та необхідність пересіву пшениці навесні, підвищується вихід зерна з одиниці сівозмінної площі.

На жаль, сьогодні переважна частина господарників відмовляється від використання такого виду пару, що є негативним явищем, особливо, з погляду на те, що структура попередників під озиму пшеницю порушена, а їх вибір звужився, внаслідок чого, її посіви доводиться розміщувати після таких несприятливих попередників, як соняшник, кукурудза, або застосовувати повторний посів цієї культури на тому ж самому полі.

В північній частині Степу досить ефективним попередником озимих культур є зайнятий пар. При застосуванні зайнятих парів поле рано звільняється від культурних рослин, внаслідок чого створюються сприятливі умови для вирощування наступних культур. Цей пар має таку різновидність, як сидеральний пар, який засівають бобовими та іншими рослинами (редькою олійною, люпином, сераделою, буркуном білим, гірчицею тощо) для заорювання на зелене добриво.

В останні роки як попередник для озимини використовують озимий і ярий ріпак, гірчицю. Враховуючи той факт, що ці попередники дуже виснажують ґрунт на поживні речовини, слід передбачати достатнє внесення мінеральних добрив як в осінній період, так і навесні.

Гірші попередники пшениці – стерньові, зокрема, кукурудза та соняшник, але, як зазначалось вище, в господарствах часто доводиться розміщувати посіви пшениці і після них, що є дуже небажаним явищем. Слід враховувати, що озима пшениця погано переносить беззмінні та повторні посіви.

Загалом використання непарових та стерньових попередників доцільне тільки за умови внесення підвищених доз добрив, рівень урожаїв озимої пшениці після таких попередників значною мірою

залежить від умов зволоження восени, але завжди поступається за кількістю урожаю, отриманому при її вирощуванні по кращих попередниках.

Порівняно з пшеницею озимою жито озиме менш вибагливе до попередників (у тому числі, ця культура краще переносить повторні посіви), але потенційні можливості районованих сортів найбільшою мірою реалізуються при вирощуванні після кращих попередників, особливо при недостатньому внесенні добрив. Звісно, що урожай буде найбільшим, якщо озиме жито посіяти на полі чистого (чорного, раннього) пару, вільному від бур'янів і відповідно удобреному. Але загалом озиме жито слід розміщувати після тих самих попередників, що і озиму пшеницю.

У зв'язку з тим, що ячмінь озимий має порівняно слабо-розвинену кореневу систему й невисоку здатність засвоювати поживні речовини з важкодоступних сполук, його розміщують на родючих і чистих від бур'янів полях. Найкращими попередниками для нього безсумнівно є чисті, сидеральні або зайняті пари. Сприятливими попередниками є також зернобобові культури, картопля, коренеплоди, багаторічні та однорічні трави. Можна розміщувати озимий ячмінь також після кукурудзи на зелений корм та силос, після озимої та ярої пшениці, вівса; підійдуть поля після баштанних та ріпаку. Гіршими попередником є жито та соняшник.

Для озимого ріпаку кращими попередниками є горох, однорічні трави; задовільними — зернові культури; несприятливими — овес, пшениця яра; недопустимими — цукрові буряки, соняшник, капустяні культури.

Отже, ретельним підбором попередників можна значною мірою впливати на рівень урожайності озимих культур.

Особливості обробітку ґрунту під озимі культури

Обробіток ґрунту під озимі культури (пшениця, ячмінь, жито, ріпак тощо) в Степу України має забезпечувати якісне подрібнення післяжнивних решток і формування ерозійно-стійкої поверхні поля, створюючи умови для проростання насіння і появи своєчасних сходів. Особливу увагу слід приділити збереженню продуктивної вологи, запаси якої на час сівби мають становити: в шарі ґрунту 0-10 см не менше 10-15 мм; в шарі 0-30 см — 30-40 мм. Основний

обробіток ґрунту слід диференціювати з урахуванням особливостей попередників з метою забезпечення максимального вологозбереження та заощадження енергоресурсів.

Складність обробітку ґрунту під озимі культури полягає в тому, що озимі висівають восени, а цьому періоду, як правило, передуює тривале спекотне посушливе літо, що ускладнює якісний обробіток землі та появу сходів. Тому основними завданнями обробітку ґрунту під озимі культури є:

- забезпечення дрібно-грудкуватого стану ґрунту, щоб насіння потрапляло на вирівняне, ущільнене, вологе насіннєве ложе і загорталось таким самим дрібно-грудкуватим шаром, що забезпечує оптимальну аерацію, зволоженість і появу дружних сходів;
- накопичення достатньої кількості вологи, особливо у посівному шарі, для своєчасної появи сходів і розвитку їх восени;
- максимальне очищення поля від бур'янів, хвороб і шкідників;
- накопичення у ґрунті достатньої кількості поживних речовин у доступних для рослин формах.

Основний обробіток має забезпечити нагромадження запасів доступної вологи в метровому шарі ґрунту чорнозему звичайного – 150-170 мм, запобігти видуванню та змиву орного шару. Цього можна досягти підвищенням вологоємкості та водопроникності важких та дегуміфікованих ґрунтів; створенням протиерозійних (сформованих мульчею) екранів, з проективним покриттям поверхні на важких ґрунтах не менше 60 %, на середніх – 80, на легких – 100 %; а також оструктуренням верхнього шару ґрунту.

Особливої уваги потребує обробка ґрунту залежно від попередників. Догляд за чистим паром ґрунтується на засадах агроекологічної і економічної доцільності, при цьому в першу половину літа перевагу слід надавати заходам, які спрямовані на очищення пару від бур'янів, а у другу – зосередити увагу на попередженні надмірних втрат ґрунтової вологи.

У посушливих умовах Степу догляд за паровим полем потребує мінімізації технологічних процесів, зменшення кількості операцій, поєднання механічних і хімічних заходів для знищення бур'янів, заміни культивацій боронуванням. За оптимально допустимої товщини верхнього розпушеного шару ґрунту перед сівбою (6–7 см) на чорноземах звичайних для одержання сходів пшениці озимої достатня кількість вологи забезпечується навіть, якщо опадів немає упродовж 30 днів.

При підготовці поля під пар після збирання соняшнику проводиться дискування лушильниками ЛДГ-15, ЛДГ-20 або важкими дисковими боролами ДМТ-6, ТДБ-5Х, БДВ-6,5, БДВ-6, БДТ-7, БД-10 в одному або двох напрямках на глибину 8-12 см. Після внесення органічних і мінеральних добрив проводять оранку на 25-27 см. Найкраще для нього застосовувати оборотні плуги вітчизняного або іноземного виробництва (ПО-5-40, ПГЮ-7-40, «Варі-Діамант-160» та ін.), які не утворюють звальних гребенів і розвальних борозен і найбільш якісно заробляють добрива й післязбиральні рештки. Якщо гній у чорний пар не вноситься, то замість оранки доцільно застосовувати глибокий (на 25-27 см) безполицевий обробіток чизелями (ПЧ-2,5; АПЧ -4,5; АПЧ-2,5) або плоскорізами (КПГ-250Л, КПГ-2, КПГ-2,2).

Науковими дослідженнями доведена висока ефективність застосування мілкою (до 12-14 см) безполицевого обробітку комбінованими агрегатами (Агро3; КПЧ-4,3; КР-4,5; ЛКШ-5,6; АКГІ-5; «Резидент»; «Європак-6000») або культиваторами (КПЗ-3Д КРГ-5; КПЗ-6М; КР-4,5; «Horsch» та інших).

На схилах ефективним ґрунтозахисним та вологонакопичувальним заходом є глибоке щільювання щільювачами ЩРП-3-70; ЩП-000, ЩН-2-140 на глибину 40-50 см з відстанню через 6-8 м, яка проводиться перед замерзанням ґрунту. Цей захід забезпечує підвищення швидкості водопроникнення ґрунту в 2,5-3,0 рази та зниження в 2-3 рази поверхневого стікання талих вод навесні. При цьому за зимово-весняний період у півтораметровому шарі ґрунту накопичується додатково до 300 м³ вологи на 1 га поля, за рахунок чого на 0,3-0,4 т/га підвищується урожайність озимої пшениці.

Після стерньових попередників проводиться лушення стерні дисковими лушильниками або важкими дисковими боролами. Проведене впоперек схилу, воно створює мікрорельєф поверхні ґрунту, який сприяє вбиранню води під час злив. За умов недостатнього зволоження агротехнічні вимоги до лушення повніше задовольняють протиерозійні культиватори і плоскорізи. Порівняно з дисковими боролами і лушильниками вони забезпечують більший діапазон глибини обробітку, повніше підрізують багаторічні бур'яни, менше розпорошують ґрунт і сприяють кращому зберіганню вологи.

Протиерозійні культиватори і плоскорізи (КПШ-5 і КПЕ-3,8 та ін.) зберігають на поверхні поля до 70 % стерні, яка, прикриваючи

грунт, у 3-5 разів знижує руйнівну силу дощу, запобігає утворенню ґрунтової кірки після злив.

На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами, після рано зібраних стерньових культур ґрунт перший раз луцять на глибину 8-10 см, вдруге — після відростання розеток бур'янів, на 2-3 см глибше. За результативністю боротьби з багаторічними бур'янами протиерозійні знаряддя КПШ-9, ОПТ-3-5, КТС-10-1 тощо не поступаються лемішним луцильникам і разом з тим переважають їх у 1,5-2 рази за продуктивністю.

Плоскорізний обробіток під чорний пар ефективний за посушливих умов на ґрунтах легкого і середнього гранулометричного складу та на полях, які зазнають вітрової ерозії. Здійснюють його широкозахватними культиваторами та плоскорізами КПШ-5, ОПТ-3-5, КПШ-9 на глибину 12-18 см і плоскорізами глибокорозпушувачами КПГ-250А, КПГ-2,2, ПГ-3-5, ПГ-3-100 та іншими на глибину 20-30 см.

Для ґрунтозахисного основного обробітку чорного пару найкращими є важкі чизельні культиватори з робочими органами напівгвинтового типу, які забезпечують високу протиерозійну ефективність і якісне загортання добрив. Для чизельного обробітку полів доцільно використовувати плуги ПЧК-2,5 і ПЧК-4,5. Завдяки «рваному дну» борозни, ускладненню нанорельєфу і збереженню близько 60% стерні чизелювання — надійний спосіб затримання води в паровому полі і запобігання вітровій та водній ерозії. Чизелі для консервуючого обробітку краще використовувати на більш зволоженому ґрунті. Завдяки високій протиерозійній ефективності га фронтальному розміщенню робочих органів чизель незамінний у системі смугового і контурного землеробства. Недоліком консервуючого обробітку є недостатня його ефективність у боротьбі з корене-паростковими бур'янами, особливо у вологі роки.

Мілкий обробіток чорного пару важкими дисковими боронами та комбінованими агрегатами застосовують переважно на полях із спокійним рельєфом і насичених кальцієм високо-гумусованих ґрунтах, які добре вбирають воду.

При наступному догляді за чистим паром, необхідно зважати на такі фактори:

- обробляти ґрунт (культивувати) потрібно на різну глибину з поступовим її зменшенням;
- у посушливий літньо-осінній період ґрунт слід обробляти на глибину загортання насіння, запобігаючи його висушуванню,

адже глибина культивації, як правило, відповідає глибині висушування ґрунту;

- робочі органи культиваторів мають бути плоскорізними. Ефективні також штангові культиватори. На чистих від бур'янів полях можна використовувати борони замість культиваторів;
- обробляти ґрунт необхідно своєчасно, щоб не допустити заростання полів бур'янами. Адже в такому разі знадобляться додаткові культивації для їх знищення, а це знову-таки сприятиме додатковій втраті ґрунтової вологи і непродуктивним витратам енергоресурсів.

Зайняті пари. Враховуючи відмінності паро-займаючих культур, специфіку рельєфу і клімату Степу, система обробітку зайнятих парів підпорядковується вирішенню двох основних завдань: створенню ерозійно-стійкої поверхні поля у післязбиральний період і передумов для гарантованого отримання повноцінних сходів озимих культур.

Вирішальне значення при підготовці зайнятого пару (після озимих, зернових сумішок, кукурудзи на зелений корм) має своєчасність, послідовність і регламентованість проведення технологічних операцій.

Багаторічні трави, як правило — добрий попередник озимих культур. Коренева система більшості багаторічних бобових трав проникає глибоко в ґрунт (до 3-7 м), а багаторічні злакові трави мають мичкувату кореневу систему. Цю особливість кореневої системи багаторічних трав беруть до уваги під час підготовки ґрунту під озимі культури, особливо в посушливі роки. Способи, заходи і глибина обробітку на таких полях залежать від складу компонентів травосумішки, строків скошування трав, гранулометричного складу, зволоження ґрунту і тривалості післяукісного періоду до настання оптимальних строків сівби озимих культур.

Основний обробіток ґрунту проводять після першого укосу багаторічних трав, у південних районах — після першого або другого, а в разі зрошення—й після третього укосу. Якщо озимі розмішують після еспарцету в посушливих районі тоді його скошують тільки один раз за літо.

Обробіток ґрунту після зернобобових культур залежить від строку їхнього збирання, засмічення та вологості ґрунту. Щільність будови орного шару ґрунту на час збирання зернобобової культури у більшості випадків перевищує оптимально допустимий показник 1,30 г/см³, що

виключає можливість якісної оранки поля. Тому після гороху при наявності достатніх запасів вологи обробіток ґрунту здійснюють дисковими бородами типу БД-10 на 8-10 см, при зневодненні його – важкими двослідними бородами ДМТ-6 «Деметра», БГР-4,2 «Солоха» обладнаними вирізними та сферичними дисками. На окультурених полях, при ранньому збиранні, відсутності багаторічних бур'янів і недостатньому зволоженні орного тару (в основному в Степу і лівобережному Лісостепу) найбільш ефективний поверхневий па 6-8 см або мілкий (до 12 см) безполицевий обробіток ґрунту.

Після збирання гороху одразу ж вносять фосфорно-калійні добрива і проводять обробіток ґрунту важкими дисковими бородами (ДМТ-6, ТДБ5Х, ВДВ-6,5, БДТ-7, БД-10Д). лушпильниками ЛДГ-15', ЛДГ-20, комбінованими агрегатами (АКП-2,5, АКП-5, АРП-3, АСР - 3.6, «Агро-3», «Резидент»), чизель-культиваторами (КЧП-5,4, КЧП - 7,2) або плоскорізами (КПШ-9, КПШ-5 КПГ-2Д КПГ-250) в агрегаті з БИГ-3 і ЗКШ-6А. Обробіток дисковими знаряддями проводиться в двох напрямках до повного розроблення посівного шару.

В подальшому для підтримання поля в чистому від бур'янів стані до сівби озимих воно обробляється пошарово на 8–10 і 6–8 см. У більш зволожені роки за наявності багаторічних бур'янів відразу після збирання урожаю ґрунт обробляють дисковими знаряддями, а потім орють, плугами в агрегаті з бородами на глибину 20–22 см.

Стерньові попередники. Озимі культури можуть висіватися по стерньових попередниках. Для одержання високого врожаю озимих зернових після цих попередників треба вносити достатню кількість добрив, гербіциди й старанно доглядати за посівами. Технологія обробітку після озимих та ярих стерньових попередників має суттєві особливості, що зумовлено насамперед різною щільністю будови ґрунту і забур'яненістю на період їх збирання. Так, після озимої пшениці об'ємна маса ґрунту менша, ніж після ячменю. У несприятливі роки зернові колосові культури виснажують ґрунт, створюючи передумови ураження посівів озимої пшениці спільними збудниками хвороб, хлібною жужелицею і пильщиком.

У Степу за посушливих умов доцільно після стерньових попередників застосовувати поверхневий обробіток, а при сприятливому зволоженні, особливо на забур'янених ґрунтах, неглибоку оранку з наступним обробітком за типом чорного пару.

Після стерньових культур при достатній зволоженості ґрунту можна проводити також безполицевий обробіток на глибину 18-20 см

пара-плугами в агрегаті з голчастими бородами і наступним доглядом по типу чорного пару. У посушливі роки проводять мілкий (на 10-12 см) обробіток тандемними бородами типу «Містраль», БГР-4,2 «Солоха» з обов'язковим дотриманням вимоги – збирати попередник на низькому зрізі і рівномірно розподіляти соломку по полю. Економію ресурсів і високу якість розпушування ґрунту забезпечують універсальні комбіновані агрегати АКП-5, КШН-5,6 «Резидент», «Смарагд», «Карат».

Кукурудза на силос у фазі молочно-воскової стиглості зерна може бути добрим попередником за дотримання науково-обґрунтованих прийомів обробітку ґрунту. Після збирання кукурудзи на силос застосовують переважно поверхневий і безпліцевий обробітки ґрунту. При розміщенні озимини після кукурудзи на силос слід враховувати, що відомі типи лапових, лемішних та плоскорізних знарядь безпосередньо не забезпечують створення відповідного посівного шару, придатного для заробки насіння. На ґрунтах важкого та середнього гранулометричного складу (переважно на рівнині) найкращі якісні показники роботи забезпечує технологія, за якою в день збирання урожаю проводять мульчувальний обробіток дисковою бороною БД-10 або ДМТ-6 «Деметра» на глибину 6-8 см з наступною культивуванням КПС-4, КБМ-9,6ПС-4Д, Case Tiger-mate II, Lemken Smaragd.

Соняшник. Після соняшнику на час сівби пшениці озимої верхній шар ґрунту достатньо пухкий, його обробляють поверхнево. Підготовку площ під озимину після соняшнику здійснюють за схемою, що включає подрібнення післяжнивних решток і часткове загортання їх у ґрунт важкими дисковими бородами (БДВ-7, БДП-6,3, „Антарес”) та передпосівну культивування на 6-8 см для вирівнювання поверхні поля. Високу якість обробітку ґрунту і сівби за один прохід забезпечують ґрунтообробно-посівні роторні комплекси типу Amazone RP-AD 602, які створюють дрібно-грудкувату будову верхнього шару, що сприяє одержанню своєчасних і дружних сходів та формуванню посівів озимих культур з високою біологічною конкуренто-спроможністю до бур'янів.

Передпосівну культивування під пшеницю озиму, ячмінь озимий, жито озиме слід проводити безпосередньо перед сівбою на 6–8 см, сіяти на глибину 4–6 см у вологу осінь, в суху – на 7–8 см. Якщо не дотримуватись цієї агровимоги, зерно зависає у напівсухому

прошарку ґрунту і сходи будуть зріджені. Найбільш придатні для допосівного обробітку культиватори зі стрілчастими лапами на S-подібних пружинних стояках.

Під дрібно-насіннєві озимі культури, зокрема ріпак, потрібен ретельний передпосівний обробіток ґрунту. Насіння ріпаку дрібне, тому для отримання дружних сходів на глибині загортання насіння (2–3 см) обов'язково необхідно створити вирівняний, вологий, пухкий із дрібно-грудкуватою структурою шар ґрунту. Недостатня вирівненість поля зумовлює істотні втрати врожаю – до 20 %. Адже нерівномірний висів насіння за глибиною спричинює значну строкатість стеблостою, відставання у рості, значне ураження хворобами і пошкодження шкідниками.

Під ріпак добре вирівняне поле культивують безпосередньо перед сівбою на глибину 4–5 см культиваторами зі стрілчастими лапами на S-подібних пружинних стояках. Ріпак озимий сіють пневматичними сівалками, які забезпечують оптимальну глибину загортання і норму висіву насіння. Вчасне і високоякісне проведення комплексу посівних робіт забезпечує появу дружних і рівномірних сходів, розвиток міцної кореневої системи і добру перезимівлю рослин.

Одним з шляхів вирішення проблеми збереження енергоресурсів, ґрунту і зниження собівартості зерна є запровадження «нульових» технологій вирощування зернових культур, що базуються на повній відмові від обробітку скиби за винятком операції з підготовки насіннєвого ложа одночасно з прямою сівбою спеціальними сівалками Кінзе, MF-8108, Great Plains, АТД–9.35.

Застосування технології нульового обробітку ґрунту і системи no-till у разі вирощування пшениці озимої є економічно обґрунтованим лише на чистих від бур'янів полях легкого і середнього гранулометричного складу за наявності у посівному шарі 10–15 мм продуктивної вологи. Після стернових попередників, кукурудзи на силос, соняшнику перевагу слід надавати спеціальним сівалкам, обладнаним дисковими сошниками, які забезпечують рівномірний за площею та оптимальний за глибиною висів насіння у вологий ґрунт, що для Степу є визначальною умовою отримання повноцінних сходів озимини. Пряма сівба ефективна на парових площах за швидкого пересихання ґрунту, на мілко оброблених і нульових агрофонах, коли пшеницю сіють у кінці допустимих строків.

Стан та охорона родючості ґрунтів степової зони

В технологіях вирощування сільськогосподарських культур необхідно враховувати зміни і усталені підходи ведення землеробства. Практично зник кормовий клін та збільшилась частка культур, які мають високий попит на світовому ринку (соняшник, кукурудза, ріпак). Суттєво зменшилось застосування всіх видів добрив, істотно знизився середньозважений вміст гумусу в ґрунтах степової зони – з 3,96 до 3,40 %. Простежується тенденція зниження вмісту рухомих форм фосфору і калію та скорочення площ ґрунтів з підвищеною та високою їх забезпеченістю. 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 використання усіх наявних джерел органіки. Серед них, найбільш поширеною і економічно виправданою є нетоварна продукція польових культур (солома пшениці озимої, ячменю ярого, вівса та ін.).

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 в період росту і розвитку рослин (табл. 12).

12. 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

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, до її складу входять 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).

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 С: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 тони соломи необхідно додатково вносити 8–10 кг азоту, що забезпечує необхідне співвідношення С:N (20–30:1) за якого її маса розкладається без активного залучення азотного фонду ґрунту. Для цього доцільно використовувати аміачну форму азотних добрив.

Ефективність даного агрозаходу підтверджено експериментально (табл. 13). Вивчення 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 рази, 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.

13. Вміст азоту нітратів у ґрунті (0–30 см) у передпосівний період

Варіант	N-NO ₃		Нітрифікаційна здатність
	мг/кг	кг/га	
Контроль	6,7	19	13,5
Солома + компенсаційна доза N, 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 на Ерастівській дослідній станції (табл. 14). 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 варіантом мінеральної системи удобрення (4,07 %). Покращувався і баланс гумусу. При різко від’ємному його значенні на контролі (–0,48 т/га) застосування соломи та листостеблової маси культур сівозміни, як органічного добрива, сприяло формуванню позитивного балансу гумусу (+0,44 – +0,64 т/га). Рівень компенсації його втрат 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).

14. 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. За формування різко від’ємних його значень на контролі, заорювання біомаси польових культур сприяло скороченню дефіциту азоту в 4,1–6,6 рази (до –10–16 кг/га), а калію – в 2,3–4,6 рази (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 фосфору.

В стаціонарному досліді на Розівській дослідній станції отримали аналогічні результати по впливу систем удобрення на гумусний стан ґрунту (табл. 15). Одним з технологічних важелів впливу на створення сприятливих умов для скорочення втрат органічної речовини у ґрунті є структура посівів. Встановлено, що в зерно-паро-просапній сівозміні, за питомої ваги стерньових 42 %, а просапних і пару – 57 %, баланс гумусу різко від’ємний (–0,57 т/га). В той же час, у зерно-просапній сівозміні тільки за рахунок кращого співвідношення між стерньовим і просапними культурами (71 і 29 %)

дефіциту балансу гумусу скоротився в 2 рази (до $-0,29$ т/га). У даному разі, витратна стаття балансу менша, порівняно з просапними і паром, а надходження поживно-кореневих решток суттєво скорочує дефіцит органічної речовини за компенсації втрат гумусу на рівні 77 % проти 60 % у зерно-паро-просапній сівозміні. Скорочення дефіциту балансу гумусу (з $-0,36$ до $-0,14$ т/га) за рахунок кращої структури посівів спостерігали і на варіантах систематичного застосування мінеральних добрив.

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

Система удобрення	Зерно-паро-просапна			Зерно-трав'яно-просапна		
	Вміст гумусу, %	Баланс гумусу, т/га	Компенсація втрат, %	Вміст гумусу, %	Баланс гумусу, т/га	Компенсація втрат, %
Контроль	4,77	$-0,57$	60	4,82	$-0,29$	78
Органічна	4,95	$+0,36$	125	4,98	$+0,45$	134
Орґано-мінеральна	4,90	$+0,02$	101	4,89	$+0,16$	112
Мінеральна	4,82	$-0,36$	75	4,81	$-0,14$	89

Живлення та удобрення озимих культур

Ґрунти степової зони характеризуються високою варіабельністю агрохімічних показників залежно від гранулометричного складу, вмісту гумусу. Проте, високий рівень розораності (80 %), низькі обсяги застосування добрив ($0,3$ т/га ґною; 70–90 кг/га азоту, фосфору і калію) не задовольняють потребу рослин в поживних речовинах. Урожай формується за різко від'ємного балансу елементів живлення у землеробстві і надто низького рівня відшкодування їх виносу (20–55 %). Інтенсивне використання ґрунтового покриву призводить до поширення природних і антропогенних факторів деградації, що зумовлює виснаження та зниження їх родючості.

Попре все, ґрунтовий покрив регіону відзначається досить високою продукуючою здатністю, що підтверджують параметри агропотенціалу чорнозему звичайного (табл. 16). Результати стаціонарних дослідів свідчать, що на варіанті абсолютного контролю, за рахунок природної родючості ґрунту, при дотриманні сівозміни та технології вирощування (строк сівби, сортовий склад, захист рослин та ін.) 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 ефективною родючістю. Середній багаторічний урожай культури підвищувався на 13 % (0,56 т/га) та 37 % (1,10 т/га), відповідно попередника.

16. 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 вимогливі до умов живлення. На формування одиниці урожаю зерна з відповідною кількістю нетоварної продукції вони витрачають 25–50 кг азоту, 11–27 кг/га фосфору, 23–40 кг/га калію (табл. 17). Біологічні потреби рослин в елементах живлення приблизно однотипні. 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. Дефіцит фосфору уповільнює ріст кореневої системи, затримує розвиток рослин, негативно впливає на якість урожаю. Нестача калію порушує вуглеводний обмін, що знижує стійкість рослин до низьких температур.

17. Винос елементів живлення озимими культурами на формування 1 тони 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	50	27	40

Отже, враховуючи особливості живлення озимих, в осінній період розвитку вони потребують посиленого забезпечення насамперед фосфором і калієм та помірного азотом. Орієнтуватися потрібно на середні їх норми (40–60 кг/га діючої речовини). Підвищення концентрації фосфору у ґрунтовому розчині деякою

мірою буде нівелювати негативну дію нетривалих засух упродовж вегетації рослин.

Ефективність дії добрив залежить і від рівня родючості ґрунту. На його забезпеченість доступним азотом більшою мірою впливає попередник, тривалість періоду до сівби та умови для проходження процесів амоніфікації і нітрифікації в цей час. Вміст рухомих форм фосфору і калію (за Чириковим) більш стабільний. Встановлено, що для озимої пшениці оптимальні параметри вмісту P_2O_5 і K_2O у чорноземі звичайному знаходяться на рівні 110–130 та 140–160 мг/кг ґрунту, що оцінюється, як підвищений і високий. Тому, оптимізацію норм добрив доцільно проводити на основі ґрунтової діагностики у допосівний період або використовувати картограми забезпеченості ґрунтів елементами живлення, які наведені у агрохімічних паспортах. За підвищеного вмісту рухомих сполук фосфору і калію розрахункову норму добрив коригують за допомогою коефіцієнтів (табл. 18), зменшуючи її на 30 %, а за високого – обмежуються тільки припосівним їх внесенням, що суттєво скорочує фінансові витрати.

18. 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	–

Застосування 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, насамперед, потребує урахування впливу попередника. Залежно від нього існує суттєва різниця за вмістом і запасами доступного рослинам азоту. (табл. 19). В дослідях

встановлено, що на чорному парі 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. 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 тільки припосівним його внесенням. За розміщення озимих після бобових застосування азотних добрив допускається невеликими дозами (30 кг/га).

19. 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

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 діючої речовини. Однак, в усіх випадках 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 мікродобрив. Для оптимізації мікроелементного живлення ефективним агроприйомом є передпосівна інкрустація насіння комплексом препаратів. Відповідний захід підвищує енергію проростання насіння, стійкість рослини до хвороб, стресових факторів за несприятливих умов перезимівлі, що дозволяє одержати додатково від 0,19 до 0,32 т зерна з 1 га (табл. 20).

20. 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 мінеральних добрив, під озимі культури доцільно використовувати складні (нітрофоска, нітроамофоска, нітрофос, амофос), тукосуміші з різноманітним співвідношенням між елементами живлення та прості (аміачна селітра, суперфосфат). Це дозволить враховувати стан попередника та 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.

Технологічні особливості проведення сівби озимих зернових культур

У технологіях вирощування озимих культур особливого значення набуває організація сівби, від якої залежить рівень та якість майбутнього врожаю. Окрім відомих агротехнічних вимог у проведенні сівби необхідно враховувати зміни клімату, які набувають масштабного впливу.

Пшениця озима. Наукові дослідження свідчать, що біологічна врожайність сучасних сортів пшениці озимої становить понад 12 т/га, а фактичний врожай у виробництві складає, як правило, 4–6 т/га, тобто їх передбачений генетичний потенціал використовується тільки на 30–50 %. Зниження фактичної врожайності відбувається внаслідок техніко-технологічних порушень вирощування цієї культури та дії зовнішнього середовища.

Тому, у районах недостатнього зволоження та посушливості клімату 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 більш стійкі до несприятливих умов як зимового, так і весняно-літнього періодів.

За температурними умовами останні роки були порівняно теплими, що свідчить про поступове глобальне потепління клімату. Сума 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 здебільшого розпочинала зимівлю маючи 2–3 листки.

Останнім часом у найкращому фізіологічному стані та більш стійкі до зимового періоду зазвичай знаходяться посіви, що висіваються з 15 по 30 вересня, тобто в оптимальні та допустимо пізні, рекомендовані раніше строки сівби.

При сівбі озимих культур найбільш важливим в умовах 2024 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, дозволяють зменшити втрати при збиранні урожаю, подовжити строки збирання.

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 є Фортеця, Перепілка, Дачнянка, Метелиця харківська, Наснага, Гурт, Овідій, Здобна, Оранта одеська, Мелодія одеська, Славна, Борія, Малинівка, Смуглянка, Фаворитка, Розкішна, Паннонікус, Салем, Емблем, 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 та закладання насінницьких посівів 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, крім того, насіння з підвищеною масою витримує різну глибину загортання, що має важливе значення за низького вмісту вологи у верхніх шарах ґрунту.

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 квадро, 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 і 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 потрібно 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 перед збиранням врожаю 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 і можливим їх виляганням.

При сприятливому зволоженні та рекомендованих строках сівби оптимальна норма висіву пшениці озимої 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 зазвичай 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 пшениці озимої, який, в свою чергу, відіграє важливу роль в життєдіяльності рослин протягом вегетаційного періоду та формуванні врожаю. За мілкого розміщення вузла кущіння розвиток вторинної кореневої системи відбувається в більш поверхневому шарі ґрунту, ніж при порівняно глибокому, що часто призводить до її пригнічення в результаті недостатньої кількості продуктивної вологи (табл. 21).

21. 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

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.

За сівби 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 неодмінно слід коткувати.

Жито озиме. Жито озиме у меншій мірі реагує на вибір попередника. Його сіють після 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 д. р. 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 за сівби 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 та ячменю ярого в середньому на 8 і 14 діб відповідно. Це дає змогу завчасно звільнити поле, належно підготувати ґрунт та 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. Аналогічно пшениці озимій.

Сорти. Для вирощування в зоні Степу рекомендуються сорти: Презент, КВС Скала, Каліпсо, Переможець, Академічний, Атлант Миронівський, Паладін Миронівський, Жерар, Сейм, Ковчег, Метелиця, Борисфен, Достойний, Морозко, Тутанхамон, Наомі, Айвенго, Буревій, Лестер, Дев'ятий вал, Луран, Хайлайт, Арканда 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. 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 кушіння. 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 кушення 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 слід дуже обережно проводити підживлення посівів азотом, особливо підвищеними дозами N_{45-50} кг/га д. р., оскільки вони здебільшого мають 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, а тому в окремі зими може вимерзати. 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» 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 – широкорядним способом із шириною міжрядь 45 см.

Норма висіву при сівбі з міжряддям 15 см становить 1,6–2,0 млн, 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 рослин 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 протруєнню 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 ципроко-назолом, тіабендазол із тебуконазолом та іншими дозволеними 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, Фавіпрід 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, дозволені 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 негативного 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 хлорсульфуроном, 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.

Організаційно-економічні передумови сівби озимих культур

Організаційно-економічні передумови для проведення сівби озимих культур під врожай 2025 року складаються за впливу особливої ситуації. Восени, частина площ знову можуть залишитися

необробленими і незасіяними, а значна частина, ймовірно, без внесення необхідної кількості добрив.

Залежно від організаційно-економічних факторів, низької матеріально-технічної оснащеності господарства, рівня їх ресурсного забезпечення і застосовуваної технології, а також врахування ґрунтово-кліматичних умов необхідно здійснювати науково-обґрунтований підбір машинно-тракторних агрегатів для проведення ефективної підготовки ґрунту та сівби.

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 обробітку ґрунту завдяки виконанню технологічних процесів за один прохід, комбінованого знаряддя, використанню широкозахватних агрегатів та поєднанню передпосівного обробітку з сівбою.

Нормативні економічні розрахунки, проведені для умов 2024 року, можуть служити орієнтиром для підбору агрегатів для виконання 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 328–376 грн/га при проведенні мілкового розпушування до 1721–2206 грн/га при проведенні оранки. Залежно від складу агрегатів для передпосівного обробітку, експлуатаційні витрати в розрахунку на 1 га в умовах 2024 р. можуть варіювати при проведенні боронування ґрунту в межах 118–224 грн, суцільної культивуації на 6–8 см з одночасним боронуванням – 312–467 грн. На проведення сівби зернових колосових та зернобобових культур сівалками необхідно витратити від 335 до 625 грн/га; посівними комплексами іноземного виробництва – від 701 до 1218 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	1757,00
		34-38	30,2	0,46	9,5	1938,46
		38-41	28,0	0,50	10,3	2094,24
		41-45	26,0	0,54	11,0	2249,35
		45-49	24,2	0,58	11,9	2421,96
Lexion-460	7,1	30-34	20,0	0,70	13,0	3350,23
		34-38	18,1	0,77	14,4	3704,20
		38-41	16,8	0,83	15,5	3989,91
		41-45	15,7	0,89	16,7	4276,84
		45-49	14,6	0,96	17,9	4595,30
John Deere-9500	7,0	30-34	19,2	0,73	10,9	3258,19
		34-38	17,4	0,80	12,0	3593,47
		38-41	16,1	0,87	13,0	3885,64
		41-45	15,1	0,93	13,9	4145,49
		45-49	14,0	1,00	14,9	4465,23
ACROS-530	5,8	30-34	19,2	0,73	12,0	2513,20
		34-38	17,7	0,79	13,0	2725,08
		38-41	16,4	0,85	14,0	2939,12
		41-45	15,2	0,92	15,1	3170,82
		45-49	14,2	0,99	16,2	3396,49
КЗС-812СХ "Палессе"	5,8	30-34	19,2	0,73	10,3	1639,50
		34-38	17,3	0,81	11,4	1817,54
		38-41	16,0	0,88	12,4	1970,00
		41-45	14,9	0,94	13,3	2114,44
		45-49	13,8	1,01	14,3	2279,08
Дон-1500Б (Дон-Лан)	5,7	30-34	17,4	0,80	12,6	2829,32
		34-38	15,8	0,89	14,0	3123,88
		38-41	14,6	0,96	15,1	3377,35
		41-45	13,6	1,03	16,2	3625,02
		45-49	12,6	1,11	17,5	3913,65
КЗС-9-1 "Славутич"	5,7	30-34	16,9	0,83	12,9	2106,25
		34-38	15,3	0,92	14,3	2329,82
		38-41	14,1	0,99	15,5	2526,99
		41-45	13,1	1,07	16,6	2714,50
		45-49	12,2	1,15	17,9	2919,64

**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	2630,48
		34-38	22,9	0,61	11,1	2909,53
		38-41	21,2	0,66	12,1	3149,97
		41-45	19,7	0,71	13,0	3388,43
		45-49	18,3	0,77	14,0	3648,00
Lexion-460	5,8	30-34	22,9	0,61	11,2	2916,01
		34-38	20,7	0,68	12,4	3226,55
		38-41	19,1	0,73	13,4	3494,32
		41-45	17,8	0,79	14,4	3750,91
		45-49	16,5	0,85	15,6	4050,68
John Deere-9500	6,3	30-34	18,3	0,77	11,4	3416,10
		34-38	16,5	0,85	12,5	3779,46
		38-41	15,3	0,92	13,4	4070,68
		41-45	14,3	0,98	14,5	4365,90
		45-49	13,2	1,06	15,5	4716,23
Dominator 108 SL Classic	5,8	30-34	20,0	0,70	8,2	2237,36
		34-38	18,1	0,77	9,1	2474,75
		38-41	16,7	0,84	9,9	2684,63
		41-45	15,6	0,90	10,6	2874,05
		45-49	14,5	0,97	11,4	3091,82
КЗС-9-1 "Славутич"	5,8	30-34	21,9	0,64	10,0	1628,30
		34-38	19,8	0,71	11,1	1803,55
		38-41	18,3	0,77	12,0	1950,74
		41-45	17,0	0,82	12,9	2098,77
		45-49	15,8	0,89	14,0	2265,96
Case-2166 Axial Flow	4,8	30-34	18,9	0,74	9,2	3250,11
		34-38	17,1	0,82	10,2	3594,27
		38-41	15,8	0,89	11,0	3887,46
		41-45	14,7	0,95	11,9	4183,34
		45-49	13,6	1,03	12,8	4517,65

**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	2590,08
		15-18	37,8	0,37	7,5	2786,39
		18-20	35,8	0,39	7,9	2940,84
		20-22	33,7	0,42	8,4	3124,59
		22-25	31,7	0,44	8,9	3319,78
		25-27	29,2	0,48	9,7	3606,48
		27-30	27,0	0,52	10,5	3900,96
КЗС-1218 СХ "Палессе" GX12	6,7	До 15	31,0	0,45	8,0	1311,02
		15-18	29,2	0,48	8,5	1392,29
		18-20	27,6	0,51	8,9	1466,99
		20-22	26,6	0,53	9,2	1519,91
		22-25	25,8	0,54	9,5	1567,98
		25-27	25,1	0,56	9,7	1607,50
		27-30	23,2	0,60	10,5	1739,52
ACROS-530	5,8	До 15	27,7	0,51	7,1	1663,14
		15-18	26,6	0,53	7,3	1725,85
		18-20	25,7	0,54	7,6	1789,16
		20-22	24,5	0,57	7,9	1872,11
		22-25	22,8	0,61	8,5	2012,41
		25-27	20,9	0,67	9,3	2197,12
		27-30	19,4	0,72	10,1	2372,25
КЗС-9-2 "Скіф-230А"	5,8	До 15	27,0	0,52	6,6	1318,21
		15-18	25,4	0,55	7,0	1400,23
		18-20	23,3	0,60	7,6	1524,42
		20-22	21,9	0,64	8,0	1616,32
		22-25	19,9	0,70	8,9	1784,98
		25-27	18,3	0,77	9,7	1942,45
		27-30	16,9	0,83	10,5	2103,15
КЗС-812СХ "Палессе" GS-812	5,8	До 15	24,8	0,56	6,4	1167,34
		15-18	22,2	0,63	7,1	1300,85
		18-20	19,7	0,71	8,0	1465,86
		20-22	18,1	0,77	8,7	1594,98
		22-25	16,4	0,85	9,6	1760,20
		25-27	15,1	0,93	10,5	1916,50
		27-30	14,0	1,00	11,3	2065,46

**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	1770,04	100,0
ХТА-200-10 + ПЛН-5-35А	20-22	0,79	74,5	23,6	121,0	1855,38	104,8
ХТЗ-17221 + ПН-6-35	20-22	0,71	67,0	21,0	107,7	1721,16	97,2
ХТЗ-17221 + ПЛН-4-35А	20-22	1,23	116,0	26,0	133,3	2205,68	124,6
МТЗ-1221 + ПНН-3	20-22	1,25	117,9	21,8	111,8	2002,22	113,1
Безполицевий обробіток:							
John Deere-8400 + КТС-10-2	8-10	0,15	14,2	4,1	21,0	408,15	23,1
ХТЗ-17021 + КПЕ-3,8	8-10	0,37	34,9	6,5	33,3	774,39	43,8
ХТЗ-17221 + КПШ-5	8-10	0,33	31,1	7,9	40,5	664,57	37,5
Т-150К-09 + КПШ-9	8-10	0,29	27,4	5,6	28,7	497,72	28,1
Т-150-05 + КПП-250	18-20	0,69	65,1	11,6	59,5	1075,36	60,8
Обробіток агрегатами- глибокорозпушувачами:							
ХТЗ-17021 + ГР-3,4-45	20-22	0,44	41,5	11,4	58,5	993,47	56,1
МТЗ-3022 + АГЧ-4	20-22	0,44	41,5	12,0	61,5	1110,85	62,8
Т-150-05 + ПГ-5	16-18	0,32	30,2	7,6	39,0	623,18	35,2
Мілке розпушення:							
ХТЗ-17021 + КПС-4 (3 шт.)	6-8	0,14	13,2	3,7	19,0	335,18	18,9
John Deere-8420 + КПС-4 (3 шт.)	6-8	0,11	10,4	3,1	15,9	327,98	18,5
ХТЗ-17221 + КПС-8	6-8	0,20	18,9	4,1	21,0	376,07	21,2
Обробіток комбінованими агрегатами:							
ХТЗ-17021 + АПБ-6	9-12	0,33	31,1	7,6	39,0	746,00	42,1
John Deere-8400 + АКШ-5,6	8-12	0,27	25,5	9,2	47,2	886,69	50,1
ХТА-250-10 + АПОГ-6,1	8-12	0,23	21,7	8,9	45,6	782,11	44,2
ХТЗ-17021 + ККП-4,5	8-12	0,32	30,2	6,8	34,9	680,64	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	223,57
ХТА-200-10	БЗСС-1,0	21	90,0	0,08	1,9	183,49
ХТЗ-181	БЗСС-1,0	21	90,9	0,08	1,7	174,44
ХТЗ-17221	ЗПГ-24	1	104,5	0,07	1,3	159,50
	ЗБР-24	1	95,1	0,07	1,7	176,92
	БЗСС-1,0	21	88,5	0,08	1,6	164,61
	БЗТС-1,0	21	79,3	0,09	1,9	189,70
ХТЗ-17021	БЗТС-1,0	21	91,2	0,08	1,7	176,80
ХТЗ-16131-03	БЗТС-1,0	21	80,8	0,09	1,8	181,65
Т-150-05-09	ЗПГ-24	1	100,6	0,07	1,5	169,86
	БЗСС-1,0	21	86,4	0,08	1,7	169,88
	БЗТС-1,0	21	82,9	0,08	1,5	160,00
ХТЗ-150К-09	БЗП-24,5	1	100,4	0,07	1,5	164,41
	ЗБР-24	1	92,6	0,08	1,4	158,38
	БЗСС-1,0	18	77,9	0,09	1,5	164,34
	ЗПГ-15	1	72,9	0,10	1,9	206,95
МТЗ-1523	БЗСС-1,0	21	78,3	0,09	1,9	189,96
МТЗ-1221	ЗПГ-24	1	94,9	0,07	1,2	152,07
	ЗБР-24	1	89,9	0,08	1,2	138,92
	БЗСС-1,0	21	72,4	0,10	1,4	159,22
МТЗ-1025	ЗПГ-15	1	72,9	0,10	1,3	158,49
МТЗ-892	БЗП-15,2	1	72,5	0,10	1,1	133,74
	БЗСС-1,0	12	51,6	0,14	1,6	141,50
МТЗ-80/82	ЗПГ-15	1	61,5	0,11	1,1	154,86
	БП-12	1	52,5	0,13	1,4	157,77
ЮМЗ-8220	БЗСС-1,0	12	59,5	0,12	1,3	118,57
	БЗТС-1,0	15	52,3	0,13	1,6	149,67

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	327,98
John Deere-8400	КПС-4	3	49,1	0,14	4,4	430,91
ХТА-200-10	КПП-8	1	37,7	0,19	5,5	466,59
	КПС-4	2	37,0	0,19	4,9	413,36
ХТЗ-17221	КПН-8	1	37,7	0,19	4,6	405,85
	КПС-8М	1	36,5	0,19	4,7	449,58
	КПС-4	3	45,4	0,15	3,4	315,79
	КПС-4	2	33,5	0,21	4,4	396,7
ХТЗ-17021	КПН-8	1	48,5	0,14	4,5	381,44
	КПСП-4	2	37,2	0,19	4,3	380,88
Т-150-05	КПС-4	3	46,7	0,15	3,5	313,12
	КПС-4	2	35,2	0,20	3,6	330,86
Т-150К-09	КШУ-12	1	39,9	0,18	3,4	311,76
	КШУ-6/8	1	29,0	0,24	5,2	440,75
	КПН-8	1	36,7	0,19	4,0	367,75
	КПСП-8	1	35,5	0,20	4,5	385,73
	КПС-8	1	35,8	0,20	4,1	373,67
МТЗ-2022.3	КПС-4	2	37,2	0,19	5,5	461,63
МТЗ-1523	КПС-8	1	34,6	0,20	4,0	373,25
МТЗ-1221	КПС-8	1	31,8	0,22	3,6	329,89
	КНС-7/4	1	18,9	0,37	3,8	412,73
МТЗ-1025	КПС-4ПМ	1	21,1	0,33	5,1	459,54
	КПС-4	1	20,1	0,35	4,8	410,15
МТЗ-892	КПС-4	1	19,4	0,36	3,9	348,64
МТЗ-82.1.26	КПС-4	1	20,1	0,35	4,2	355,97
	КПСП-4	1	18,7	0,37	3,9	340,67
ЮМЗ-8040.2	КПС-4	1	18,9	0,37	3,7	330,18
	КПСН-4	1	18,7	0,37	3,9	341,57

**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	509,13
	СЗ-5,4	2	39,8	0,35	4,2	533,28
	СЗ-3,6А	4	55,4	0,38	6,1	654,93
ХТЗ-17221	СЗ-10,8	1	35,6	0,20	3,8	470,66
	СЗ-5,4	2	36,2	0,39	3,7	449,31
	СЗ-3,6А	3	31,3	0,67	4,0	567,41
ХТЗ-17021	СЗ-5,4	2	36,2	0,39	3,7	457,41
	СЗП-12	1	35,4	0,20	4,2	438,29
	СЗ-3,6А	3	30,2	0,70	3,4	549,70
Т-150-05	СЗ-3,6А	4	44,7	0,47	2,3	403,38
	СЗ-3,6А	3	36,8	0,57	2,8	434,74
Т-150К-09	СЗ-3,6А	3	31,3	0,67	4,0	564,67
	СТС-6	1	22,2	0,32	5,5	637,28
МТЗ-1221	Клен-6	1	19,8	0,35	4,1	565,91
	СЗ-6 "Ярина"	1	20,7	0,34	4,7	633,38
	СЗ-5,4	1	20,8	0,34	3,7	439,29
	СЗ-3,6А	2	25,1	0,56	4,5	549,03
МТЗ-1025	СЗ-5,4	1	20,8	0,34	4,1	457,37
МТЗ-100	СЗ-3,6А	2	24,4	0,57	2,5	415,26
	СЗ-3,6А	1	14,0	0,50	2,7	433,64
МТЗ-82.1.26	Клен-6	1	19,1	0,37	2,5	455,92
	СПУ-6ЛД	1	19,8	0,35	2,8	335,91
	СЗТ-5,4	1	22,2	0,32	2,6	355,38
	СЗ-4,5 "Ярина"	1	15,6	0,45	3,7	586,42
	СПУ-4ЛД (ДІ)	1	14,7	0,48	5,5	544,08
	СЗ-3,6А	1	14,0	0,50	2,7	429,69
ЮМЗ-8040.2	СЗ-5,4	1	20,3	0,34	4,0	448,03
	СПУ-4ЛД (ДІ)	1	14,8	0,47	4,0	447,18
	СЗ-3,6	1	14,4	0,49	5,8	624,75

**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	766,67
	Horsch-Агро-Союз ATD-11,35 (ш.з. 11,9 м)	52,4	0,13	5,5	968,37
	Horsch-Агро-Союз ATD-11,35 (ш.з. 11,2 м)	49,6	0,14	5,5	1002,93
John Deere-9520	Horsch-Агро-Союз ATD-18,35	72,9	0,10	4,7	866,22
John Deere-8430	Solitaир-12/1200K	49,5	0,14	4,8	701,14
	Сіріус-10	39,2	0,18	5,2	872,42
John Deere-8400	Сіріус-10	37,6	0,19	4,6	828,31
ХТЗ-17221-19	Партнер-7,5	31,6	0,22	5,5	768,00
МТЗ-2022.3	Партнер-7,5	30,8	0,23	5,5	780,27
ХТА-200	Партнер-7,5	30,6	0,23	5,4	762,40
ХТЗ-17021	Great Plains Solid Stand	20,4	0,34	7,0	1218,52
	Great Plains СРН-2010	22,3	0,31	5,6	993,21
T-150K-09	Great Plains	17,8	0,39	6,0	1033,10

МЕРЕЖА ДОСЛІДНИХ СТАНЦІЙ ТА ГОСПОДАРСТВ ДУ ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР НААН

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО «ДНІПРО»
52071, Україна, Дніпропетровська область,
Дніпровський район, с. Дослідне

тел. (050) 972 69 86
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
(067) 522 06 38
sinelnikovo-s@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 2025 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	
Оптима одеська	1 репр.	Сильна пшениця високоінтенсивного типу, універсального використання на різних агрофонах. Середньостиглий, середньорослий сорт. Потенційна врожайність – 8,1–11,1 т/га.
	Еліта	
Мудрість одеська	1 репр.	Екстрасильна пшениця високоінтенсивного типу, універсального використання на різних агрофонах. Середньорослий, вегетаційний період 283 - 285 діб. Морозо-, зимостійкість підвищені (8 - 9 балів), посухостійкість висока (8 - 9 балів). Потенційна врожайність 7,6 - 11,5 т/га
	Еліта	
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
ОСОБЛИВОСТІ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	4
Агрометеорологічні умови формування врожаю озимих зернових культур в 2023/24 вегетаційному році.....	4
Агробіологічні та технологічні заходи щодо оптимізації збирання озимих зернових культур.....	8
Збирання ярих зернових колосових, зернобобових і круп'яних культур	14
Особливості формування якості зерна.....	19
Збирання кукурудзи.....	28
Збирання сорго зернового.....	32
Захист зерна від шкідників та хвороб при збиранні і підготовці врожаю до зберігання.....	33
Обробка і збереження врожаю зерна.....	35
Організаційно-економічні передумови збирання врожаю зерна.....	44
ОСОБЛИВОСТІ СІВБИ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	46
Правильний добір попередника – вагомий фактор отримання високого урожаю.....	46
Особливості обробітку ґрунту під озимі культури.....	48
Стан та охорона родючості ґрунтів степової зони.....	56
Живлення та удобрення озимих культур.....	59
Технологічні особливості проведення сівби озимих зернових культур..	63
<i>Пшениця озима.....</i>	<i>63</i>
<i>Жито озиме.....</i>	<i>68</i>
<i>Ячмінь озимий</i>	<i>69</i>
<i>Тритикале озиме.....</i>	<i>70</i>
<i>Ріпак озимий.....</i>	<i>71</i>
Захист рослин озимих зернових культур в осінній період.....	72
Організаційно-економічні передумови сівби озимих культур.....	75
Додатки.....	77
Мережа дослідних станцій і господарств ДУ Інститут зернових культур НААН.....	85
Комерційна пропозиція.....	86

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНА ТА НАУКОВО-
ОБГРУНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ СІВБИ ОЗИМИХ КУЛЬТУР
ЗА ОСОБЛИВИХ УМОВ 2024 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 А. В. Алдошин, Я. В. Алексєєв, Я. В. Астахова, Ю. С. Базілева, О. В. Бочевар, О. В. Денисюк, К. А. Деревенець-Шевченко, О. М. Друмова, Н. О. Завалипич, В. О. Кулик, Т. В. Маршалкіна, В. Л. Матюха, Т. М. Педаш; О. Ю. Подобед, Ю. Я. Сидоренко; кандидати екон. наук: О. С. Крамарьов, Н. О. Ляшенко; наукові співробітники: С. В. Березовський, Д. В. Бершов, Л. М. Білоконь, О. В. Бондаренко, Н. В. Гавриленко, О. Д. Губарєв, О. М. Ківгіла, О. В. Ковтун, Т. М. Лук'яненко, С. В. Неклеса, С. І. Пустовий, С. С. Семенов, Т. П. Черенкова, Н. В. Швець

Підписано до друку 14.06.2023 р. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Папір офсетний. Гарнітура Times.
Наклад 100 прим. Замовлення № 7

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

Віддруковано ДУ Інститут зернових культур НААН України

