

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

**МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ
ІМЕНІ В.М. РЕМЕСЛА НААН**

**ПРОЦЕС ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ ПШЕНИЦІ
ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

Центральне
2025

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Процес виробництва насіння пшениці озимої в умовах Лісостепу України (Методичні рекомендації) / за ред. с.-г. наук А.А. Сіроштана, В.П. Кавунця. Центральне, 2025. 36 с.

Методичні рекомендації розроблені на основі досліджень Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН, інших наукових установ та узагальнення передового досвіду кращих господарств.

Рекомендовано для спеціалістів сільськогосподарських підприємств, фермерів, які займаються вирощуванням насіння пшениці м'якої озимої, викладачів, аспірантів і студентів аграрних навчальних закладів різного рівня акредитації.

Методичні рекомендації підготували:

О.А.Демидов, А.А.Сіроштан, Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла
В.П.Кавунець, О.А. Заїма,
О.Л. Дергачов, Л.В.Центилю,
О.Б. Каліцінська, А.М. Бордюг,
М.М. Листуха, О.В. Багатченко,
І.В. Правдзіва, О.В. Малеончук,
І.М. Землін, Н.О. Березанський

Відповідальний за випуск – О.А. Демидов
Редактор – Г.Д. Волощук

Рецензенти:

В.І. Ратошнюк, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу рослинництва, землеробства, первинного та елітного насінництва, Інститут сільського господарства Полісся НААН України

В.В. Вишнівський, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу насінництва, Селекційно-генетичний інститут Національного центру насіннезнавства та сортовивчення НААН України”

Розглянуто і затверджено до друку
Вченою радою Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України,
протокол № 15 від 15 листопада 2025 року

За довідками звертатися:

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН
0777370033, 0981305256

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1.ЗНАЧЕННЯ СОРТУ	5
2. ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ НАСІННИЦТВА	6
3. ВИРОБНИЦТВО НАСІННЯ ЕЛІТИ	8
4. ПРИСКОРЕНЕ ВИРОБНИЦТВО НАСІННЯ НОВИХ СОРТІВ	10
5.МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	12
6. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	13
6.1. Попередники	13
6.2. Особливості обробітку ґрунту	15
6.3. Удобрення	16
6.4. Підготовка насіння до сівби	20
6.5. Строки сівби, норми висіву, способи сівби, глибина заробки насіння	22
6.6. Моніторинг життєздатності рослин у період зимівлі та методи її оцінки	26
6.7. Використання ретардантів	27
6.8. Інтегрований захист посівів від бур'янів, шкідників і хвороб	28
6.9. Збирання насінницьких посівів пшениці м'якої озимої	31
7. ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ОБРОБКА НАСІННЯ	33
8. ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ	34
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	35

ВСТУП

Пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) вважається найбільш поширеною зерновою культурою у світі (90–95 %), зокрема і в Україні [1-4]. Вона є однією з найбільш цінних зернових культур, а за врожайністю та збором продовольчого зерна посідає перше місце серед інших [5-6].

Науковими дослідженнями встановлено, що врожайність зернових культур підвищується на 20–25 % завдяки використанню високоякісного насіння нових сортів [7]. Насінництво як галузь сільськогосподарського виробництва має великий невикористаний потенціал, основними проблемами галузі є повільне впровадження у виробництво нових рекомендованих для поширення сортів і гібридів. Лише через насіння та садивний матеріал реалізується селекційний прогрес, втілений у нових сортах [8].

Високоврожайне сортове насіння в агропромисловому комплексі має надзвичайно великий вплив на стабільне виробництво зерна. Виступаючи засобом виробництва, насіння, залежно від його якісних характеристик, визначає міру реалізації природних та економічних ресурсів рослинницької продукції і є об'єктом його інтенсифікації. Забезпечення вітчизняних зерновиробників високоякісним насінням є одним з найперспективніших напрямів підвищення конкурентоспроможності вітчизняної зернової галузі в Україні.

Максимально повна реалізація генетичного потенціалу врожайності сучасних сортів сільськогосподарських культур можлива лише за сівби високоякісного насіння [9]. При сівбі посівним матеріалом низької якості не забезпечується належна густина посівів; рослини, що формуються з такого насіння, відстають у рості й розвитку, мають меншу толерантність до абіотичних і біотичних чинників, що призводить до зниження їхньої продуктивності. Використання різноякісного насіння зумовлює формування неоднорідного посіву, який характеризується асинхронністю продукційного процесу в деяких рослин, що негативно позначається на врожайності і значною мірою скорочує термін використання сорту у виробництві.

Тому виникає необхідність здійснення в насінництві двох головних заходів: сортозміни та сортооновлення. Їх своєчасне проведення сприяє підвищенню врожайності на 25–40 %. Завдяки впровадженню нових сортів підвищується стійкість до вилягання, обсіпання, посух, хвороб, шкідників, низьких температур [10]. Це дає можливість прискорити розмноження та впровадження у виробництво нових сортів.

Найбільше зростання врожайності нових сортів можливе за таких умов:

- постійне покращення сортового та репродукційного складу зареєстрованих сортів;
- застосування прискорених методів розмноження насіння нових сортів і впровадження їх у виробництво;
- поліпшення якості насіння, що висівають, шляхом вирощування материнських рослин в умовах оптимальної сортової агротехніки з проведенням комплексу насінницьких заходів.

Основою технології вирощування біологічно повноцінного насіння є правильно спланована й освоєна спеціалізована сівозміна та комплекс заходів пов'язаних з висівом насіння, доглядом за рослинами впродовж вегетації, збиранням врожаю та доведенням його до посівних кондицій [11]. У насінництві необхідно задіяти великий обсяг знань про насіння: життя впродовж онтогенезу, біологічні особливості, залежність від різних чинників навколишнього середовища, під впливом яких формується потенціал його якісних параметрів.

Найважливішим у роботі насінницької галузі є підвищення якості та конкурентоспроможності насінневої продукції. Тому вивченню біологічних аспектів поліпшення посівних якостей та врожайних властивостей насіння повинна приділятися належна увага, адже ринок насіння надзвичайно вибагливий до його якості та сортової кон'юнктури.

Поряд з тим, галузь не може обійтися без сучасних ресурсозберігаючих технологій, які, на відміну від традиційних (інтенсивних), сприяють скороченню витрат на

виробництво насіння й тим самим підвищують його конкурентоспроможність. Чільне місце в таких технологіях повинні займати агротехнічні й інші заходи прискореного розмноження насіння нових сортів, а також прийоми його допосівного поліпшення.

Не менш важливе значення має вирощування насінневої продукції без суттєвих втрат її якості. Для цього необхідно постійно вдосконалювати режими зберігання насіння, а також генетичні ресурси культурних рослин як вихідного матеріалу й цінних донорів для створення нових сортів та гібридів.

В умовах сучасного ведення сільського господарства дедалі більшої уваги заслуговують стандартизація та сертифікація насіння, розробка й удосконалення насінневих стандартів, їх гармонізація з кращими світовими аналогами. Без цього неможливий ефективний державний й внутрішньогосподарський насінневий контроль та вихід України на світовий ринок насіння.

1. ЗНАЧЕННЯ СОРТУ

Великий внесок у збільшення валових зборів зерна безумовно належить селекції. При чому ріст урожайності сільськогосподарських культур за останні роки, в тому числі і пшениці озимої, обумовлений використанням у виробництві нових високопродуктивних сортів, що пройшли державне випробування та внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні.

Надходження на ринок високоякісного насіння пов'язане безпосередньо зі збільшенням обсягу виробництва зерна. Зростання врожайності сільськогосподарських культур забезпечується однаковою мірою як за рахунок агротехніки, так і шляхом впровадження сучасних сортів і гібридів [12]. Збільшення видового складу сортів сільськогосподарських рослин, які використовують в агроформуваннях України, забезпечує певну стабілізацію виробництва продукції сільського господарства на досить високому рівні, більш повне використання матеріально-технічних ресурсів і ґрунтово-кліматичних умов середовища.

У формуванні високопродуктивних посівів пшениці озимої велика роль належить сорту. Питома вага сорту в рості врожаю за останні 25–30 років становить 45–50 %. При цьому важливим є забезпечення цілісної системи від створення сорту селекціонерами, розмноження його в насінницьких посівах та широке розповсюдження на виробництві [13]. За даними Всесвітньої організації продовольства, за рахунок підвищення ефективності використання сортових ресурсів щороку додатково виробляється понад 20 % продукції землеробства. Доведено, що врожайність дуже різко знижується внаслідок несвоєчасного проведення сортозміни та сортооновлення. Узагальнені розрахунки свідчать, що недобір зерна за цієї причини в цілому по Україні щороку перевищує 3,0–3,5 млн. т.

Академік Сайко В.Ф. [14] акцентує увагу на тому, що пшениця озима була і залишається провідною продовольчою культурою, альтернативи якій в Україні немає. Площа посіву пшениці озимої має становити мінімум 6,0–6,5 млн. га. На його думку, головними складовими формування врожаю за інтенсивних технологій є сорт та високоякісне насіння, добрива, інтегрований метод захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, фактор часу й якості. Для основних сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, встановлено, що правильно підібрані районовані сорти забезпечують приріст врожаю від 0,2–0,3 до 0,8–1,0 т/га.

У своїх дослідженнях академік Моргун В.В. [15] стверджує, що в загальному підвищенні врожайності різних сільськогосподарських культур на частку сорту і високоякісного насіння припадає до 50 %, а приріст світового виробництва зерна за останні 40 років, майже наполовину забезпечений за рахунок селекційних досягнень. В екстремальних погодних умовах (надмірні опади під час дозрівання, посуха, холодні зими, епіфітотії хвороб) вирішальна роль у гарантованому отриманні врожаю належить стійким

сортам. Сортові ресурси при добре організованому насінництві можуть відігравати головну роль у збільшенні виробництва зерна.

Вивчення сортового потенціалу, правильна його оцінка і використання є основною складовою селекції як науки. Адаптований до умов середовища сорт з комплексною стійкістю може дати приріст урожаю 1,0–1,5 т/га. Таким чином, при підборі сортів для конкретної зони вирощування серед багатьох ознак пшениці озимої необхідно враховувати тривалість вегетаційного періоду, зимостійкість, стійкість проти вилягання та хвороб, стабільність продуктивності за різних умов вирощування, посухостійкість, генетично обумовлену якість зерна, стійкість до обсіпання та проростання зерна в колосі. Особливу увагу варто звернути на стійкість до проростання зерна в колосі за умов дощової погоди, яку мають сорти з довгим періодом післязбирального дозрівання. Серед сортів пшениці озимої високою стійкістю до проростання зерна в колосі характеризується цілий ряд сортів Миронівської селекції.

Встановлено, що рівень врожайності пшениці озимої в умовах МП за останні 5 років переважно залежить від умов року (28,4 %) і попередника (15,0 %). В умовах 2023/24–2024/25 вегетаційних років рівень урожайності пшениці озимої переважно залежав від попередника (65,3 %) і сорту (4,9 %). Отже можна зробити висновок, що за сприятливих умов вегетації урожайність пшениці озимої переважно залежить від сортових особливостей та строку сівби, а за більш екстремальних умов (посухи, нерівномірності випадання опадів відносно періодів розвитку культури) головним фактором виступає попередник.

Потенціал сорту реалізується повною мірою, коли агротехніка відповідає його біологічним властивостям. Якщо сорт має потенціальну врожайність 7–10 т/га, зимо- і посухостійкий, добре реагує на високий агрофон, стійкий проти ураження хворобами і вилягання, то це є найефективніший засіб виробництва. Серед сортів МП більшу реакцію на зміну попередників та строків сівби відмічено у сортів МП Ауріка, МП Алінка, МП Довіра, МП Відзнака, МП Роксолана, МП Ніка, вони потребують високого рівня агротехнологій, за якого дають максимальну віддачу. Більшу пластичність із меншою реакцією на зміну умов вирощування мають сорти МП Ювілейна, МП Фортуна, МП Аеліта, МП Феєрія, Подолянка. Отже, використовуючи високий генетичний потенціал сортів пшениці озимої і активно впроваджуючи у виробництво розроблені науково-дослідними установами технології, можна забезпечити одержання високих врожаїв.

2. ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ НАСІННИЦТВА

У зв'язку з переведенням насінництва на інтенсивну основу виробництва, значно зростає значення формування спеціалізованих зон для вирощування високоякісного насіннєвого матеріалу з максимально можливим збереженням його генетичних властивостей. Агроєкологічні основи насінництва пшениці озимої належать до енергоощадних технологій, які дають можливість повною мірою використовувати природний фактор. Формування національного насінництва залежно від екологічних принципів відкриває широкі можливості для поліпшення якості насіння. Важливим елементом енергоощадних технологій є агроєкологічні умови виробництва насіння, що дають можливість повною мірою використати природний фактор та генетичний потенціал сортів.

За відсутності гармонії між біологією рослин і навколишнім середовищем порушуються фізіологічні функції рослин, що призводить до послаблення життєздатності, депресії і врешті-решт до значного зниження продуктивності сортів та якості насіння. Аналіз наукових досліджень, проведених у різних ґрунтово-кліматичних зонах, а також здійснені на їхній основі економічні розрахунки підтверджують високу ефективність виробництва насіннєвого матеріалу сільськогосподарських культур у більш сприятливих зонах. Так, польовими експериментами, проведеними в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла (МП), встановлено, що різниця в урожаї від насіння різного географічного походження сягала 0,7 т/га і більше. Урожай із насіння, вирощеного в

західних областях України (Волинська, Львівська, Тернопільська), був меншим на 0,2–0,7 т/га. Нижчий потенціал продуктивності мало насіння, завезене із поліських районів Житомирської та Рівненської областей, а також із поліських районів Київської області. Насіння, вирощене в Лісостепу, мало більш високі польову схожість (на 6,6–11,3 %) і врожайні властивості (на 0,28–0,32 т/га). Тому центральні області України виявились найсприятливішими за умовами для вирощування високоврожайного насіння. Тут доцільно сконцентрувати господарства для виробництва та заготівлі насіння до Державного резервного насінневого фонду України та створення перехідних і страхових фондів у цих регіонах.

Розмноження насіння первинних ланок повинно бути зосереджено в оптимальних зонах для відповідного сорту. Незважаючи на те, що умови для виробництва насіння в Україні в цілому сприятливі, проте на підставі аналізу численних експериментальних даних, оцінки метеоданих за екологічною моделлю, статистичних даних урожайності, фактичного стану посівних якостей насіння визначено зони гарантованого стійкого, нестійкого та ризикованого насінництва зернових культур [16, 17]. До зони гарантованого насінництва віднесено більшу частину центрального й правобережного Лісостепу (Вінницька, Київська, Черкаська області). Тут вірогідність отримання високоврожайного насіння є найбільшою. Ймовірність формування насіння з низьким потенціалом урожайності найменша – від 7 до 20 %.

До зони стійкого насінництва належить лівобережний Лісостеп (Сумська, Харківська, північ Кіровоградської, Дніпропетровської, Луганської й Одеської областей). Вірогідність випадків отримання насіння із заниженими врожайними властивостями в цих районах від 17 до 20 %.

До зони нестійкого насінництва можна віднести південно-східні райони північного й центрального Степу (Дніпропетровська, Донецька, Луганська й Запорізька області), північний Степ, а також райони Полісся (Житомирська, Київська й Чернігівська області). Імовірність випадків отримання насіння із заниженими врожайними властивостями в цих районах від 23 до 30 %.

Зона ризикованого насінництва включає північно-західну частину Полісся (Волинська, Рівненська обл.), захід Лісостепу окрім його південно-східної придністровської частини (Івано-Франківська, Львівська й Тернопільська обл.), гірські й передгірські райони Карпат (Закарпатська й Чернівецька обл.). Вірогідність отримання низьковрожайного насіння тут найбільша, приблизно один раз у 2–3 роки.

Більшість дослідників сходяться на тому, що ефективність технології насінництва оцінюється врожайністю насінницьких посівів. Але в полі формується як мінімум 4 типи врожаю насіння: 1-й – високий з високими посівними якостями; 2-й – високий з низькими посівними якостями; 3-й – низький з високими посівними якостями; 4-й – низький з низькими посівними якостями. Кожен із цих типів врожаю формується у певних ґрунтово-кліматичних умовах [18].

Найдостовірнішим критерієм оцінки ефективності технологічних заходів є врожайні властивості насіння, які інтегрують весь комплекс генетичної та матричної різноякісності, виникаючої в процесі вирощування, збирання, зберігання і підготовки насіння до сівби. Врожайні властивості насіння взаємопов'язані з внутрішніми фізіолого-біохімічними властивостями, закладеними ще в період формування та дозрівання насіння на материнській рослині, коли вони зазнають впливу низки екологічних факторів абіотичного, біотичного, антропогенного походження, які і дають сумарний «екологічний» ефект у вигляді змін якості насіння та продуктивності вирощеного з нього потомства.

Різниця в урожайних властивостях насіння, вирощеного в різних екологічних умовах, має характер короткотривалих модифікацій, при повторному пересіванні насіння в однакових умовах вони нівелюються. Тому найповнішої реалізації потенціальних можливостей сорту можна досягти лише у тому випадку, коли товарні посіви щорічно

засіватимуться високоякісним насінням сортів, адаптованих до природно-кліматичних умов вирощування [19].

3. ВИРОБНИЦТВО НАСІННЯ ЕЛІТИ

У насінництві об'єктом виробництва виступає сорт, який являє собою сукупність рослин тієї чи іншої культури, створеної шляхом селекції, що має певні спадкові морфологічні, біологічні та господарські цінні ознаки і властивості. Сорт при його репродукуванні унаслідок біологічних і господарських причин втрачає цінні властивості, вироджується.

Оригінальність сорту зберігають у процесі первинного насінництва схеми якого розроблені для кожної культури. Загальними ж його принципами є збереження генетичної чистоти сорту, стійкості проти хвороб, шкідників у несприятливих умовах середовища, а також збереження продуктивності та якості продукції. Це досягається відбором типових для даного сорту рослин з подальшим їх випробуванням і розмноженням.

Методи виробництва насіння еліти

Елітним називається насіння, отримане від послідовного розмноження оригінального насіння в елітно-насінницьких та інших господарствах, внесених у Реєстр виробників насіння, і вирощене з використанням спеціальних селекційно-насінницьких методів та заходів, має добру виповненість, вирівняність, відповідає за сортовими та посівними якостями вимогам Державного стандарту, із типовими для сорту ознаками і властивостями. При вирощуванні насіння еліти повинно бути забезпечено: підтримання всіх цінних господарсько-біологічних властивостей та ознак сорту, які послужили підставою для його впровадження в виробництво; збереження високої сортової чистоти або типовості; одержання фізіологічно повноцінного насіння з високими посівними якостями та врожайними властивостями; насіння "здорового" від збудників хвороб; виконання планів виробництва і реалізації насіння еліти та створення в необхідних обсягах страхових і перехідних фондів; прискорене розмноження насіння нових сортів для проведення сортозаміни.

При виробництві насіння еліти самоzapильних культур потрібно, як правило, застосовувати метод індивідуально-родинного добору. Метод масового добору або інші методи використовують за рекомендацією установи-оригінатора, а також для прискореного розмноження насіння перспективних і дефіцитних сортів.

Ці методи передбачають основні заходи підтримання морфологічних особливостей і продуктивності сорту: відбір кращих, тобто найбільш продуктивних, здорових і типових для сорту рослин у розсаднику; створення в процесі насінницької роботи оптимальних для рослин умов, за яких формується насіння з високими посівними якостями та врожайними властивостями; вилучення низьковрожайних, нетипових, уражених хворобами та пошкоджених шкідниками рослин (потомств); проведення видових і сортових прополок; запобігання механічному та біологічному засміченню іншими сортами; ретельна очистка та сортування насіння з доведенням до високих посівних кондицій.

а) Метод масового добору

При використанні цього методу схема вирощування насіння еліти включає, як правило, такі ланки: розсадник розмноження 1–2-го року, супереліта, еліта. Родоначальні рослини (колосся) відбирають на високоврожайних чистосортних посівах вищих репродукцій. Відібрані рослини ретельно аналізують щодо типовості за морфологічними ознаками, індивідуально обмолочують, візуально оцінюють за якістю насіння та продуктивністю, потім насіння кращих рослин (колосся) об'єднують і закладають як розсадник розмноження. Число рослин (колосся), відібраних для закладання розсадника розмноження, встановлюють з урахуванням коефіцієнта розмноження культури (сорт), інтенсивності бракування, потреби в насінні еліти. При збільшенні замовлення на еліту насіння розсадника розмноження 1–го року пересівають у РР2р. Розсадники розмноження розміщують по кращих попередниках, на полях з оптимальним агрофоном. Допускається висів і звичайним рядовим способом із зменшеною нормою висіву (або широкорядним) з

доріжками для прополювань. Протягом вегетації проводять усі агротехнічні заходи із догляду і боротьби зі шкідниками, хворобами й бур'янами, видове та сортове прополювання, польове інспектування посівів.

Після збирання підготовлене насіння затарюють у мішки з етикетками. Насіння розсадника розмноження використовують для сівби супереліти, яку пересівають на еліту.

Масовий добір не поступається перед індивідуально-сімейним за врожайними властивостями вирощеного насіння еліти, але не забезпечує повне збереження чистосортності. Для підтримання чистоти сорту проводять повторний та безперервний масовий добір або чергують його з індивідуально-сімейним добором.

б) Метод індивідуально-родинного добору

Метод індивідуально-родинного добору використовують для створення насіння еліти як самоzapильних, так і перехресноzapильних культур. Цей метод дає змогу зберегти тип сорту шляхом індивідуального добору кращих, найбільш продуктивних, здорових і типових рослин (колосся), кожні з яких потім окремо оцінюються за потомством упродовж одного-двох років.

Схема виробництва насіння еліти за індивідуально-родинним добором включає такі ланки: розсадники випробування потомств першого-другого років (інколи і третього); розсадники розмноження першого і другого років; супереліти, еліти. Насіння рослин, що залишилося після лабораторної оцінки і бракування, висівають (не менше 300 потомств) в розсаднику випробування потомств першого року (РВ1р). Кожне потомство оцінюють за комплексом ознак і властивостей, притаманних сорту, проводять бракування нетипових, малопродуктивних, уражених хворобами та шкідниками і відбирають кращі потомства. Кількість потомств встановлюють з урахуванням плану-замовлення на виробництво насіння еліти, створення перехідних страхових фондів у розмірі 100 %, коефіцієнту розмноження сортів, рівня бракування. Насіння кожної з елітних рослин (колоса) висівають одним або декількома рядками завдовжки 1–5 м касетною чи ручною сівалками.

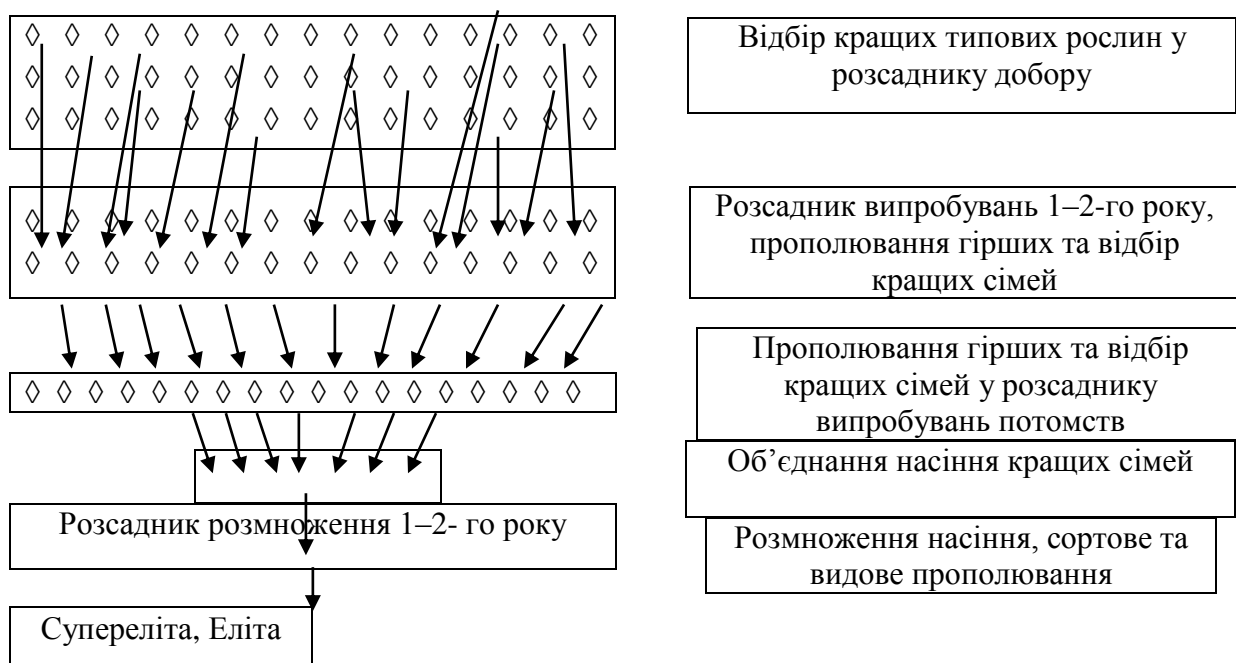


Схема виробництва насіння методом індивідуально-сімейного добору



Розсадник випробувань нащадків пшениці 1-го року



Розсадник випробувань нащадків пшениці 2-го року



Розсадник розмноження пшениці 1-го року

Кращі за продуктивністю потомства, що за морфотипом, фенофазами та імунністю не відхиляються від типовості сорту, висівають (не менше 120 потомств) у розсаднику випробування потомств другого року (РВ2р). Польові спостереження, облік, оцінку та вибракування проводять за схемою, аналогічною РВ1р. Потім кожен ділянку, що залишилась після оцінки, збирають, зерно очищують та зважують. Кращі родини об'єднують і висівають у розсаднику розмноження першого року (РР1р).

Подальша насінницька робота повинна забезпечити швидке розмноження насіння за одночасного збереження високої сортової чистоти та інших господарсько-цінних властивостей. Протягом вегетації проводять ретельний догляд за посівом, боротьбу з бур'янами, хворобами і шкідниками. Особливої уваги надають сортовим та видовим прополюванням, недопущенню механічного й біологічного засмічення сортового посіву.

Насіння, вирощене в розсаднику розмноження першого року, пересівають у РР2р або в розсадник розмноження супереліти. Супереліту пересівають на еліту і т.д.

в) Метод контрольованого пересіву

Цей метод передбачає висів в РВ2 70–80 % родин однойменного розсадника врожаю минулих років та щорічне оновлення решти потомств з числа кращих родин РВ1. Завдяки цьому накопичуються і багаторазово використовуються кращі потомства врожаю різних років, зменшуються обсяги найбільш трудомістких робіт у первинному насінництві (відбір та аналіз елітних рослин, закладання потомств тощо) та прискорюється відтворення еліти. У лінійних сортів кращі родини в РВ2р збирають комбайном після проведеного заздалегідь від кожної з них відбору необхідної кількості насіння для контрольованого пересіву.

г) Метод генетичного контролю

В основу його покладено метод генетичних маркерів – спосіб підтримання сортів-популяцій шляхом постійного контролю їхнього біотичного складу за електрофоретичними спектрами запасних білків. У первинному насінництві відбір елітних рослин (колосся) та потомств супроводжуються перевіркою їхньої типовості за білковими маркерами, визначається справжність (істинність) сорту в усіх ланках виробництва еліти.

Для прискореного одержання насіння еліти первинне насінництво можна вести за скороченою схемою: розсадники розмноження – супереліта – еліта (за високими темпами розмноження насіння). Цей метод широко використовується у первинному насінництві пшениці озимої в Миронівському інституті пшениці, Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннезнавства та сортовивчення та в деяких інших науково-дослідних установах. Він дуже перспективний, оскільки дає можливість значно скоротити схему створення еліти й прискорити поширення нових сортів у виробництві.

4. ПРИСКОРЕНЕ ВИРОБНИЦТВО НАСІННЯ НОВИХ СОРТІВ

Система насінництва в нашій країні ґрунтується на основі Законів України „Про насіння та садивний матеріал”, „Про охорону прав на сорти рослин”, Державних стандартів на насіння та Державного реєстру виробників насінневого та садивного матеріалу.

Згідно з прийнятою схемою оригінатори сортів ведуть первинні ланки насінництва і на основі ліцензійних договорів реалізують насіння розсадників розмноження, супереліти і еліти спеціалізованим агроформуванням, яким за результатами атестації надається право виробництва і реалізації насіння відповідної категорії.

Сертифіковане насіння вирощують у спеціалізованих сільськогосподарських підприємствах, фермерських господарствах з метою отримання достатньої його кількості для сівби товарних посівів, формування страхових та резервних фондів насіння.

Отже, система насінництва складається з добазового (РР1р, РР2р), базового (супереліта, еліта) і сертифікованого (СН₁₋₃) насінництва.

Потребу в сертифікованому насінні (першої репродукції) визначають з таким розрахунком, щоб товарні посіви були забезпечені сертифікованим насінням зернових культур, як правило, не нижче III репродукції, а впровадження у виробництво нових сортів здійснювалось на протязі 3–4 років з моменту їхньої реєстрації.

Швидко впровадження нових високоврожайних сортів можна забезпечити лише шляхом прискореного розмноження добазового насіння, своєчасного розгортання первинного насінництва та застосування агротехнологічних прийомів розмноження, що забезпечують високий коефіцієнт розмноження насіння. Оригінатор може організувати попереднє розмноження сортів, які проходять державне сортовипробування та добре зарекомендували себе після другого року випробування. У рік реєстрування сортів у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, власники сортів продають спеціалізованим насінницьким агроформуванням, що внесені в Державний реєстр виробників насіння добазове та базове насіння цих сортів для подальшого його розмноження.

При значному поширенні сорту оригінальне насіння під авторським контролем власників вирощують у спеціалізованих насінницьких підприємствах у достатніх обсягах з метою охоплення усіх рекомендованих для вирощування природно-кліматичних зон України.

При розмноженні оригінального насіння на початковому етапі впровадження нового сорту в виробництво допускається виробництво насіння еліти за скорочення кількості первинних ланок у схемі його одержання. Так, у лінійних сортів, а також на початковому етапі впровадження багатолінійних сортів насіння еліти одержують масовим негативним добором. Пересів із негативним добором застосовують при виробництві базового насіння за допомогою прискореного розмноження вихідного насіннєвого матеріалу, який одержують від оригінатора (власника) сорту.

Варто відмітити, що у багатолінійних сортів з вищим коефіцієнтом розмноження використовують індивідуально-сімейний добір за скороченою схемою (2–3 ланки) або поєднання масового та індивідуально-сімейного добору.

Експериментальні дані свідчать, що прискорене розмноження насіння забезпечується підвищенням ефективності добору та використанням таких засобів підвищення коефіцієнту розмноження, як:

- добір за рослинами, що у 3–4 рази збільшує запас родоначального насіння порівняно з добором за колосом;

- використання розсадника добору з оптимальною площею живлення, за рахунок якого насіннєва продуктивність базових рослин збільшується у 2–3 рази порівняно з рослинами, що відбираються на суцільному посіві;

- впровадження оптимальних схем сівби сімей, раціональних фонів живлення та норм загушення посівів у первинному насінництві та на наступних етапах розмноження сортів;

- використання методу білкових маркерів, що дає змогу поліпшити сортову чистоту та провести оцінку біотипів за гліадиновими маркерами.

Цим питанням велику увагу приділяв академік В.М. Ремесло [20]. Він наголошував, що тільки при організації сортозміни і своєчасному проведенні сортооновлення можна найшвидше і повною мірою реалізувати успіхи вітчизняної селекції у створенні більш урожайних сортів.

5. МОРФОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПШЕНИЦІ

В онтогенезі пшениця озима проходить 12 етапів розвитку і такі фенологічні фази: проростання насіння, сходи, кушіння, трубкування, колосіння, цвітіння, формування, наливу зерна, молочна, воскова та повна стиглість.

Проростання насіння, фаза сходів та частково кушіння відбуваються восени на I та II етапах органогенезу, фенофази і етапи органогенезу проходять весною та влітку наступного року. Для проростання насіння пшениці мінімум становить 3,0–4,5 °С (оптимальна температура проростання 15–18 °С, максимальна 30–32 °С). При проростанні насіння вбирає води 50–55 % від власної ваги. Для отримання дружних сходів через 7–8 діб необхідна сума активних температур становить 130–140 °С (оптимальна температура для початку сівби +14... 17 °С).

При наявності в посівному шарі ґрунту доступної рослинам вологи кількістю 20 мм і більше сходи з'являються за 7 діб після сівби. Ріст рослини пшениці починається корінням, що розподіляється на два типи: зародкове (первинне), вузлове (вторинне). Зародкове коріння функціонує на протязі вегетації пшениці озимої.

Коріння за сприятливих умов може проникати в ґрунт до 180 см і більше, а довжина кореневих волосків сягає 10 км. Зародкові корінці до настання зими за сприятливих погодних умов проникають на глибину до 70–100 см і більше, а вузлові корені – лише до 30–60 см. Тому чим раніше висівають пшеницю, тим глибше проникає

коріння в ґрунт. У суху осінь і весною стеблові корені не розвиваються, а рослини існують за рахунок первинних коренів.

У пшениці озимої при оптимальних строках сівби фаза кущіння настає за температури 13–15 °С через 12–15 діб після появи сходів. Коли в рослини утворюється 3–4 листки, на глибині 2–3 см утворюються вузли кущіння. Нестача вологи подовжує період сходів та кущіння. Кущіння найкраще відбувається за температури 11–12 °С. Для утворення 3–4 стебел рослині потрібно 40–50 днів осінньої вегетації з загальною сумою середньодобових температур 500–550 °С.

При зниженні температури до 4–5 °С кущіння призупиняється. Пшениця озима – холодостійка культура. У сортів з високою морозостійкістю загартовані рослини витримують взимку температуру в зоні вузла кущіння до – 15...18 °С.

Навесні з настанням середньодобової температури 4–5 °С пшениця відновлює вегетацію і за сприятливих погодних умов ще продовжує кущитись до 30 діб. Після цього починається вихід в трубку. Фаза виходу в трубку настає через 25–30 діб після відновлення весняної вегетації і триває до 30 діб, потім змінюється фазою колосіння, а ще через 4–5 діб настає цвітіння і припинення росту стебла. Швидкість росту стебла становить 1,0–1,5 см на добу, а в період колосіння та цвітіння 5–6 см. Стебло пшениці зазвичай має 5 міжвузлів.

Пшениця належить до самозапильних культур, проте доволі часто зустрічається і перехресне запилення. Колос у пшениці відцвітає на протязі 3–7 діб, а в суху погоду при 22 °С – за 2–3 доби. Після запліднення формується зернівка, яка через 12–17 діб досягає кінцевої довжини і вступає у фазу молочної, а потім тістоподібної, воскової та повної стиглості. Фаза молочної стиглості триває 7–14 діб, воскової – 7–9 діб. У середині воскової стиглості при вологості зерна 32–35 % припиняється надходження пластичних речовин у зернівку. Наприкінці воскової стиглості стебла жовтіють, вологість зерна знижується до 20–25 %. Через 5–7 діб після воскової стиглості настає повна стиглість, що характеризується висиханням стебла, листя і зерна. Вологість зерна знижується до 16 % і менше.

6. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

6.1. Попередники

Дослідження вітчизняних учених показали, що використання насінницьких посівів пшениці озимої в насінневій сівозміні до 40 % призводить до збільшення площ гірших попередників, що неминуче пов'язано зі зниженням урожаю та погіршенням якості насіння [21].

На продуктивність насінницьких посівів пшениці озимої значно впливають попередники. Перш за все при виборі попередника враховуються строки його збирання, ступінь відновлення родючості ґрунту, забезпеченість вологою і елементами мінерального живлення, фізичні властивості ґрунту та фітосанітарний стан. За раннього збирання попередника (за місяць чи більше до настання оптимальних строків сівби) накопичується більше продуктивної вологи, поживних елементів і створюються передумови для своєчасного обробітку ґрунту. Так, багаторічні трави збирають за 75 діб до настання оптимальних строків сівби пшениці озимої, що сприяє накопиченню вологи і елементів мінерального живлення. Цей попередник також поліпшує структуру ґрунту та водопроникність. Горох як попередник підвищує вміст продуктивної вологи і мінерального азоту за умови своєчасного його збирання та негайного лушіння стерні.

Давно доведено, що горох є добрим попередником для насінницьких посівів пшениці озимої лише у тому разі, якщо його черга в сівозміні на даному полі настане на 4-й рік. Найбільше щодо запасів продуктивної вологи та елементів мінерального живлення ґрунт виснажується після кукурудзи на силос, яку збирають у молочно-восковій стиглості за 15 днів до сівби пшениці озимої.

Як передуючі культури для пшениці озимої можна широко застосовувати бобово-вівсяні сумішки (вика, пелюшка, горох у суміші з вівсом) на зелену масу. Цінність їх як попередників полягає в ранніх строках збирання, оскільки їхня укісна зрілість настає через 60–70 діб після сівби. Ці сумішки мають порівняно невисокі агротехнічні вимоги, відрізняються нескладністю вирощування, добре очищають перелогові поля від засміченості пирієм, залишаючи в ґрунті значну кількість органічної речовини, багатой на азот.

Цінність попередника визначається також кількістю й якістю післяжнивних решток, насамперед кореневої маси. Багаторічні бобові трави залишають у ґрунті органічних речовин, корінців і поживних решток до 7,84 т/га, кукурудза на силос – до 5,77 т/га, а горох – до 2,77 т/га.

Насінницька сівозміна повинна забезпечувати максимальне розміщення розмножуваних культур після кращих попередників, що є гарантією високих урожаїв біологічно повноцінного насіння; задовільного фітосанітарного стану; своєчасної ретельної боротьби з бур'янами; достатньо раннього звільнення поля від попередньої культури, що важливо для підготовки ґрунту під культури, які розмножують; виключення можливості засмічення насіння важковідокремлюваними культурами.

Як показують експериментальні дані науково-дослідних установ і досвід передових господарств, насінницькі сівозміни мають бути багатопільними, що дає можливість вирішувати інші завдання. Відомо, наприклад, що останніми роками набір сортів значно розширився, а це ускладнює їхнє розмноження, особливо при вирощуванні після деяких попередників. Тут також потрібно враховувати здатність деяких сортів пшениці озимої до перезапилення, що потребує певної ізоляції. Дотримання вищезазначених вимог можливе тільки в багатопільній сівозміні.

Для агрономів-практиків вже стало аксіомою те, що для збереження високої сортової чистоти у сівозмінах не допускається сівба пшениці озимої після пшениці ярої, одного сорту після іншого та інших колосових попередників.

Проте цінність насіння визначається не тільки чистосортністю посівів. Дуже важливими є його високі посівні якості та врожайні властивості.

За даними досліджень Миронівського інституту пшениці щодо посівних якостей насіння пшениці озимої різних сортів залежно від попередників за різних систем удобрення, по чорному пару вихід насіння у середньому становив 71,4 %, маса 1000 насінин – 42,8 г, енергія проростання – 84 %, лабораторна схожість – 93 %; по гороху – відповідно 72,9 %, 43,2 г, 86 %, 94 %; конюшині на один укіс – 70,8 %, 42,4 г, 86 %, 93 %; кукурудзі на силос – 69,2 %, 42,2 г, 84 %, 93 %; по пшениці – 65,2 %, 39,7 г, 82 %, 92 %; беззмінній пшениці – 62,6 %, 38,8 г, 79,8 %, 92 %. Наведені результати свідчать, що найкращі посівні якості має насіння, вирощене по попереднику горох. Порівняно з таким насінням достовірно нижчі показники має насіння, вирощене по беззмінній пшениці.

Досліджуючи у 2020–2025 рр. посівні якості насіння у сортів пшениці озимої селекції інституту, вирощених після різних попередників (сидеральний пар, гірчиця на зерно, соя, кукурудза на силос, соняшник) встановлено, що найвищі посівні якості насіння формувалися по попереднику сидеральний пар, а найнижчі по попереднику соняшник. Так, по сидеральному пару вихід насіння у середньому становив 74,0 %, маса 1000 насінин – 41,5 г, енергія проростання – 94 %, лабораторна схожість – 97 %; по гірчиці – відповідно 75,9 %, 42,1 г, 91 %, 96 %; сої – 73,8 %, 40,4 г, 93 %, 97 %; кукурудзі на силос – 75,8 %, 41,2 г, 91 %, 96 %; соняшнику – 68,4 %; 39,4 г, 89 %, 95 %. Щодо показників активності наклювання та енергії проростання, то суттєвої різниці їх залежно від попередників та строків сівби не виявлено. Тому, в зоні правобережного Лісостепу особливо при вирощуванні добазового насіння, кращим попередником являється сидеральний пар. Розміщення насінницьких посівів пшениці озимої в сівозміні по кращих попередниках, сприяє найбільш ефективному використанню природних кліматичних і

біологічних факторів, спрямованих на збільшення зборів зерна з одиниці площі та покращення посівних якостей і врожайних властивостей насіння.

Завданням насінництва є вирощування чистосортного насіння з високими посівними якостями та врожайними властивостями, а тому слід дотримуватися оптимальної структури посівних площ, особливо тих культур, насінництво яких ведеться в насінницькому господарстві. Таким чином, щоб уникнути перенасичення та можливого засмічення, товарні посіви цих культур із насінницьких сівозмін потрібно виключати.

6.2. Особливості обробітку ґрунту

Обробітку ґрунту в загальному комплексі заходів щодо підвищення врожайності пшениці озимої належить одне з найважливіших місць. Тільки за правильно вибраного способу його проведення та внесення відповідних норм і видів добрив можна істотно поліпшити роль попередників і покращити гірші до рівня кращих. Таким чином, обробіток ґрунту вибирається залежно від попередника і строків звільнення полів від нього, умов зволоження, рівня забур'яненості ґрунту, внесення органічних і мінеральних добрив, порогу шкодочинності шкідників, матеріально-технічної забезпеченості господарства.

Загальна стратегія підготовки ґрунту під насінницькі посіви пшениці озимої полягає у завчасному його обробітку (не пізніше, ніж за 20 днів до настання оптимальних строків сівби) з метою проведення ефективної боротьби з бур'янами та збереження і накопичення вологи у ріллі. Чим пізніше звільняється від попередника поле і чим посушливіші погодні умови, тим актуальнішою є вимога до інтенсивності обробітку. У збиральному циклі робіт лущіння поля на глибину 5–10 см дисковими знаряддями або важкими культиваторами має бути обов'язковим. За основним обробітком ґрунту потрібно негайно проводити допоміжні агротехнічні заходи: вирівнювання, розпушування, ущільнення. При цьому використовують типові для передпосівного обробітку ґрунту агрегати (культиватори, голчасті борони, комбіновані знаряддя типу „Європак”) з обов'язковим застосуванням котків.

Слід зазначити, що при розміщенні насінників пшениці озимої після гороху та попередників, що звільняють поле пізніше, застосовують поверхневий обробіток ґрунту дисковими знаряддями або широкозахватними культиваторами.

Відомо, що якісний обробіток ґрунту майже після всіх попередників забезпечує плоскоріз-щілювач (типу КР–4,5), який здійснює розпушування ґрунту на глибину 18 см з одночасним щілюванням, вирівнюванням поверхні поля і подрібненням грудок.

Кращим основним обробітком поля під насінники пшениці після багаторічних трав вважають оранку.

У разі пізнього збирання попередників, коли проміжок часу між збиранням і сівбою мінімальний, основний і передпосівний обробіток та сівбу проводять в єдиному технологічному циклі, використовуючи лущильники або дискові борони чи комбіновані агрегати типу „Європак”, „Амазон”, „Смарагд”, „Агро–3”, „Комбі–3900”, „Horsch”, які забезпечують високу якість підготовки ґрунту до сівби за один прохід. Отримання дружних, сильних сходів і ступінь кушіння залежать як від метеоумов, так і від способу обробітку ґрунту під насінники пшениці озимої, основним призначенням якого є створення сприятливих для рослин повітряного, водного, поживного, теплового і фітосанітарного режимів, захист ґрунту від водної та вітрової ерозій. Такі умови в насінницькій сівозміні створюють чергуванням полицевого, безполицевого і мілкого поверхневого обробітків, що сприяє накопиченню вологи та раціональному її використанню, забезпечує істотне зниження забур'яненості, заселення шкідниками і ураження хворобами.

Недостатнє розпушування, як і надмірне, негативно впливає на ріст та розвиток рослин. Еталонна оптимальна щільність ґрунту, що коливається у межах 1,2–1,3 г/м³,

найкраще забезпечує накопичення вологи і поживних речовин, підвищує біологічну активність ґрунту, створює сприятливі умови для розвитку кореневої системи.

Своєчасний обробіток ґрунту під насінницькі посіви пшениці озимої забезпечує добру розробку посівного шару, рівномірний висів насіння і отримання дружних сходів. За поверхневого безполицевого обробітку ґрунту порівняно з оранкою після кукурудзи на силос польова схожість насіння підвищується в межах 6 %.

Численні дослідження впливу на врожайність і посівні якості насіння способів обробітку ґрунту з внесенням мінеральних добрив за різних попередників засвідчують, що на фоні оптимальних норм добрив урожайність пшениці озимої мало змінювалася залежно від способів обробітку ґрунту. Проте, на високому мінеральному фоні як після гороху, так і після кукурудзи на силос перевага була за безполицевим обробітком ґрунту. Оранка істотно зменшувала врожайність.

Дослідження впливу антропогенних факторів на посівні якості насіння свідчать, що більшою мірою від них залежить маса 1000 насінин. Так, після оранки по попереднику горох внесення мінеральних добрив істотно не підвищувало масу 1000 насінин. За диференційованого обробітку вона збільшувалась на 2,2–3,0 г, а за безполицевого – знижувалась на 2,3–3,1 г.

Виявлено, що у контрольних варіантах (без добрив) за цих способів обробітку ґрунту маса 1000 насінин була практично однаковою. По оранці найкрупніше насіння отримано після кукурудзи на силос і за внесення добрив (збільшення від 4,4 до 4,5 г), а по багаторічних травах вірогідне підвищення цього показника виявлене лише за внесення $N_{120}P_{90}K_{90}$.

Дослідженнями доведено, що за оранки і безполицевого обробітку після попередника горох, де вносили $N_{120}P_{90}K_{90}$, енергія проростання зменшувалась відповідно на 12–13 і 5–6 %. Істотне зниження (5–6 %) цього показника спостерігали також і за оранки після кукурудзи на силос у варіанті без добрив. В інших варіантах за енергією проростання та лабораторною схожістю істотної різниці не виявлено.

Підсумовуючи, слід сказати, що головним в обробітку ґрунту під пшеницю озиму як на товарних, так і насінницьких посівах є диференційований підхід з урахуванням усіх зазначених вище чинників.

6.3. Удобрення

Повноцінне насіння можна отримати тільки за умови забезпечення пшениці озимої макро- і мікроелементами впродовж усього вегетаційного періоду. Тож добрива є джерелом живлення для рослин, матеріальною основою кількості й якості врожаю.

Високі врожаї пшениці озимої пов'язані з відповідними збалансованими дозами внесення NPK, мезо- та мікроелементів. Світовий досвід констатує: в оптимальних умовах на частку добрив у формуванні загального врожаю припадає 50 % і більше.

Слід зазначити, що у системі живлення пшениці озимої найбільше значення належить мінеральному азоту. Внесення азотних добрив на фоні фосфорних і калійних підвищує врожайність та поліпшує якість зерна та насіння. Відомо, що азот входить до складу простих і складних білків, що є головною складовою цитоплазми рослинних клітин та складу нуклеїнових кислот, які відіграють найважливішу роль в обміні речовин у рослинному організмі. Азот міститься в хлорофілі, фосфатидах, ферментних сполуках та інших органічних речовинах клітин. Найбільша потреба рослин пшениці озимої у мінеральному азоті виникає в період кушіння – трубкування.

Існує помилкова думка, що азот у ґрунті в період осіннього розвитку рослин пшениці озимої не є домінуючим фактором. Проте недостатнє забезпечення рослин азотом у цей період спричинює відмирання вегетативних органів, порушення обміну речовин, руйнування хлорофілу, негативно позначається на загартуванні та перезимівлі рослин. Висновки багатьох дослідників зводяться до того, що кількість азоту за передпосівної культивування не повинна перевищувати індекси вмісту в ґрунті засвоєваних

фосфору та калію. Якщо перед сівбою пшениці озимої орний шар (0–20 см) ґрунту містить нітратів (NO_3^-) 1–2 мг/100 г ґрунту, то ефективність внесеного азотного добрива буде високою. За наявності їх від 10 до 15 мг/100 г ґрунту дія азотного добрива буде незначною, а при вмісті NO_3^- 15 мг/100 г ґрунту – навіть відсутньою. За такого забезпечення ґрунту цією формою мінерального азоту азотні добрива не застосовують.

Таким чином, достатня забезпеченість ґрунту мінеральним азотом в осінній період вегетації сприяє нормальному проходженню фізіолого-біохімічних процесів під час підготовки рослин пшениці озимої до зими. За перші три тижні після сходів у період кушіння пшениця озима засвоює 23,4 % азоту, 24,6 % фосфору і 36,8 % калію від загальної потреби за вегетаційний період. При формуванні 1 ц зерна з відповідною кількістю соломи пшениця озима виносить з ґрунту 3,25 кг азоту, 1,25 фосфору, 2,4 калію і 1,4 кальцію. Оптимальним є співвідношення між основними елементами у ґрунті 1,0 : 0,9 : 0,8.

Потрібно враховувати, що серед туків, які вносяться, домінують фізіологічно кислі азотні добрива, тому надзвичайно важливо при прогнозуванні системи удобрення знати залежність доступності елементів живлення від рН ґрунту. Встановлено, що діапазон величин рН ґрунту, за якого спостерігаються максимальні рівні поглинання елементів живлення, надзвичайно обмежений. Фактично, за кислотності ґрунту зростає доступність лише компонентів редокс-систем рослин: Fe, Cu, Mn, Zn, що позначається на ефективності використання туків.

Нормальне засвоєння поживних елементів кореневою системою пшениці озимої відбувається при рН сольовому 6,5–7,0 одиниць. На ґрунтах з рН 6,1; 5,5; 4,7 урожай зерна є прямо пропорціональним ступеню кислотності і становить відповідно 10; 20; 30 % від урожаю зі слабокислою і нейтральною реакціями. Щодо пшениці озимої критичним вважається ґрунтове середовище з рН сольовим на рівні 4,5 одиниці.

Основною вимогою до системи живлення є її відповідність фізіологічним потребам сорту. Загалом для пшениці як озимої, так і ярої, 60 % очікуваного максимуму загального відносного поглинання елементів ($\text{N}+\text{P}_2\text{O}_5+\text{K}_2\text{O}$) відбувається за сприятливих погодних умов у середині або в другій половині вегетаційного періоду. Відзначимо важливість доступного для рослин фосфору на початку вегетації. Інгібування поглинання іонів у другій половині вегетації за несприятливих умов вирощування (перезволоження, посуха, високі температури), що викликає блокування функціонування кореневої системи, зумовлює високу ефективність позакореневого внесення макро- та мікроелементів.

Наведені в таблиці 1 результати досліджень щодо доз добрив, які необхідно вносити з метою максимальної реалізації генетичного потенціалу сортів, свідчать, що врожаї пшениці озимої у 7 т/га і більше можуть бути отримані за цілком прийнятних рівнів живлення [22].

Таблиця 1

Необхідні рівні живлення для отримання високих урожаїв пшениці

Живлення	Урожайність (т/га) за рівнів живлення елементами (кг/га д.р.)					
	2,69		4,70		6,72	
	поглинання	винос	поглинання	винос	поглинання	винос
Азот	75	46	130	89	188	115
Фосфор (P_2O_5)	27	22	47	38	68	55
Калій (K_2O)	81	14	142	24	203	34
Магній	12	3	21	5	30	8
Сірка	10	2	18	4	25	7

Примітка: Основна кількість поглинутого калію міститься в солоні, тому вивезення її з полів призводить до збіднення ґрунтів.

Варто звертати увагу і на форми азотних добрив. Мінеральний азот коренева система засвоює з ґрунтового розчину в нітратній і аміачній формах. Засвоюваність

рослинами цих форм азоту залежить від цілої низки факторів, а саме: температурних умов, наявності супутніх катіонів і аніонів, зольних елементів, концентрації у ґрунтового розчині солей кальцію, магнію, мікроелементів та забезпеченості рослин вуглеводами. На засвоєння мінеральних форм азоту дуже впливає і реакція ґрунтового середовища. При нейтральній реакції аміачна форма солей засвоюється рослинами краще, а при кислій – гірше, ніж нітратна. Аміачна форма живлення забезпечує високий урожай при збільшенні в субстраті концентрації калію, кальцію та магнію, а при нітратному живленні важливого значення набуває забезпеченість рослин молібденом і фосфором. Недостатнє забезпечення рослин молібденом затримує відновлення нітратів до аміаку.

Основне удобрення. Фосфорно-калійні добрива (P_2O_5 60–120 та K_2O 60–120 за діючою речовиною; доза уточнюється за даними агрохімічного аналізу ґрунту залежно від запланованого врожаю) у формі діаміафоски, нітроаміафосок, аміафосу, рідких комплексних добрив (РКД), суперфосфату вносять під основний обробіток ґрунту або під передпосівну культивуацію. Можливе локальне їх застосування одночасно із сівбою, при цьому дозу знижують на 30–50 %. Доцільним є внесення добрив з мікроелементами, насамперед з міддю, марганцем, цинком та застосування частини фосфору і калію локально під час сівби.

Перенесення застосування фосфорних і калійних добрив у підживлення по вегетації в формі аміафосу або суперфосфату та калійної солі є малоефективним. Можливе внесення по вегетації фосфорних та калійних добрив у формі легкокорозчинних у воді монокалійфосфату, дикалійфосфату, РКД та добрив на їх основі, сульфату калію.

Під передпосівну культивуацію або перед сівбою вносять азотні добрива дозами 25–30 кг/га діючої речовини у формі аміачної води, сульфату амонію, КАС, аміачної селітри, нітрату кальцію. Відзначимо високу фізіологічну активність КАС, що обумовлюється присутністю трьох форм азоту (нітрат, амоній, амід).

Також встановлено, що фосфорні добрива мають невисокий коефіцієнт засвоєння (в середньому 20–25 %), решта переходить у зв'язані форми сполук. Знаючи властивості цього макроелемента, для підвищення коефіцієнта використання важливо застосовувати передпосівне і рядкове внесення суперфосфату з розрахунку: в основне удобрення – $N_{60}P_{60}K_{60}$, а при сівбі в рядки – 10–15 кг/га д.р. При рядковому внесенні гранульованого суперфосфату невеликими дозами окупність кожного кілограма його зростає майже у 2–3 рази порівняно із застосуванням порошкоподібного суперфосфату.

За експериментальними даними, у пшениці озимої критичним щодо калійного живлення вважається період онтогенезу від сходів до трубкування, за який рослини засвоюють до 90 % загальної кількості калію. Встановлено, що дефіцит калію в мінеральному живленні рослин порушує процеси біосинтезу білків. Ефективність застосування калійних добрив залежить від загального вмісту калію в ґрунті та його обмінної форми. Ефективність калійних добрив істотно зростає при застосуванні їх у повному поєднанні: азот – фосфор – калій.

Усю норму калійних добрив під пшеницю озиму (40–60 кг/га д.р.) застосовують в основне удобрення. Калійні добрива, що містять хлор, шкідливий для багатьох культур, слід вносити під оранку, де з часом цей небажаний елемент вимивається до більш глибоких шарів ґрунтового профілю.

Важливою складовою системи удобрення пшениці озимої вважається підживлення. Воно забезпечує оптимальне живлення, сприяє кращому загартуванню рослин, а весною – активній вегетації та формуванню репродуктивних органів, підвищує якість насіння.

Перше підживлення (дозою 25–30 % від повної норми внесення азоту) проводять по мерзло-талому ґрунті перед відновленням вегетації. Азот застосовують у формі КАС при температурі не вище за +14 °С. КАС вносять без розчинення водою. Доцільним є внесення сірки – сульфату амонію (50–100 кг/га туків) або сульфату магнію (20–40 кг/га туків). Традиційним для багатьох господарств залишається внесення аміачної селітри.

При застосуванні карбаміду робочі розчини можуть містити 15–20 % туків. При більш пізніх підживленнях, у разі підвищення температури та подальшому розвитку культури концентрація сечовини в робочих розчинах знижується.

Друге підживлення проводять на початку фази виходу у трубку дозою азоту 45–60 % від повної норми елемента.

Показником доцільності весняного підживлення являється вміст нітратів в орному шарі ґрунту менше 8–10 мг/кг, азоту в листі – нижче 4,9 %. Дозу підживлення також уточнюють залежно від прогнозованого забезпечення вологою.

Азот вносять переважно в формі аміачної селітри. КАС вносять або через трубки обприскувача, що доставляють добриво на поверхню ґрунту, або позакоренево через форсунки, розчинивши попередньо у воді в співвідношенні 1:3 для зниження негативної дії на посіви.

Доцільним є внесення сірки – сульфату амонію (30–50 кг/га туків) або сульфату магнію (10–20 кг/га туків). При внесенні карбаміду позакоренево робочі розчини можуть містити 8–10 % туків.

З метою підвищення якості насіння в період від початку колосіння до наливу зерна проводять *третє позакоренево підживлення* посівів пшениці азотом в амідній формі (карбамід чи суміші карбаміду) разом з комплексними добривами. Підживлення доцільно проводити одночасно з обробкою фунгіцидом.

При внесенні карбаміду робочі розчини можуть містити до 3–5 % туків. За оптимальних умов (достатня волога, температура нижче за +20 °С, вечірні години) концентрація розчину може бути підвищена до 8 %. Дозу добрив у підживлення уточнюють залежно від забезпеченості посіву вологою та напряду використання врожаю.

Добрива не лише підвищують урожай, а і покращують його якість, стійкість рослини проти хвороб, сприяють їх швидкому росту і розвитку, збільшують ефективність використання вологи тощо. Чим краще збалансовані всі елементи живлення в оптимальному співвідношенні, тим вищою буде посівна якість насіння, і навпаки – відсутність будь-якого елемента або його надмірна кількість різко порушують функції рослин. У сформованого насіння знижуються не тільки посівні якості, а й урожайні властивості.

За наявними в літературі даними, азот входить до складу важливих сполук, але при його надлишках він може накопичуватися в насінні навіть у неорганічних формах (нітратній та ін.), що знижує схожість насіння, пригнічує кореневу систему рослини. Тому застосовувати азотне живлення необхідно дуже обережно. На насінницьких посівах не слід вносити азот великими дозами (особливо під сорти, схильні до вилягання), а лише в дозах, необхідних для нормального розвитку рослин, ураховуючи винос з урожаєм і наявність азоту в ґрунті.

Експериментальні дані отримані в Миронівському інституті пшениці свідчать, що на насінницьких посівах пшениці озимої найбільш раціональним є роздрібне внесення азоту (IV е.о. – N₃₀₋₄₀ і VIII е.о. – N₃₀₋₆₀). Це підвищує врожайність на 0,3–0,5 т/га, вихід кондиційного насіння – на 5–10 %, урожайні властивості насіння в потомстві – на 0,2–0,3 т/га. За результатами досліджень МПП у 2022–2025 рр. було доведено суттєвий вплив норм внесення азотного добрива на врожайність та окремі показники посівних якостей насіння сортів пшениці озимої МПП Валенсія, МПП Відзнака та МПП Фортуна. При урожайності сортів на рівні 5,45–6,28 т/га, у варіантах із внесенням добрив рівень врожайності підвищувався до 5,79–6,85 т/га. Вищі прирости урожайності відмічено за внесення Селітри аміачної в нормах N₅₀ та N₇₅. Також, за внесення Селітри аміачної і КАС–32 з нормою 50 кг/га д. р. і 75 кг/га д. р. у порівнянні з контролем підвищувались показники: виходу кондиційного насіння – на 7–12 % і маси 1000 насінин – на 1,9–2,8 г.

Одним з елементів технології вирощування є застосування мікродобрив. Вони забезпечують рослини необхідними мікроелементами, які беруть участь у ферментативних та фізіологічних процесах. Використання мікродобрив підвищує

стійкість культур до хвороб і несприятливих погодних умов. У результаті покращується якість урожаю та збільшується його продуктивність. Такі добрива є важливим фактором підвищення ефективності сучасних агротехнологій. В наших дослідах, застосування позакореневого удобрення РЕАКОМ ЗЕРНО у фазу виходу в трубку (ВВСН 35) сприяло отриманню врожаю у сортів на 0,21- 0,22 т/га вище, тоді як за двократної обробки рослин в (ВВСН 35 + ВВСН 75) отримано на 0,44-0,46 т/га більше, ніж на контролі.

Отже, основою системи удобрення на насінницьких посівах має бути оптимальний режим живлення рослин, збалансований за всіма елементами. Ефективність використання добрив підвищується лише за умови дотримання таких важливих агротехнічних вимог, як сівозміна, ретельний обробіток ґрунту, збалансований за елементами живлення вибір добрив, оптимальні строки і способи їх унесення, інтегрований захист посівів від шкідників та хвороб, врахування сортових особливостей та ґрунтово-кліматичних умов.

6.4. Підготовка насіння до сівби

Найвідповідальнішим заходом у підготовці насіння є очищення, сортування його в одному потоці зі збиранням. Завдання післязбиральної обробки – відібрати найжиттєздатне насіння, забезпечити підвищення його якості. При довенні насінневого матеріалу до посівних кондицій, у господарствах насіння дуже часто декілька разів перепускають через сортувальні машини, а це призводить до значного травмування і підвищення собівартості посівного матеріалу. Щоб не допустити цього, рекомендується диференційований підхід до післязбиральної обробки насінневого матеріалу. Після первинної очистки відбирають середній зразок насіння вагою 1 кг. На лабораторних решетах або пневматичному класифікаторі пробу розподіляють на фракції і для кожної з них визначають посівні якості (масу 1000 насінин, відсоток фракції від середнього зразка, активність кільчення, енергію проростання, схожість, ступінь травмування). Після такого аналізу підбирають найраціональніший спосіб підготовки посівного матеріалу на різних типах сортувальних машин.

У процесі підготовки посівного матеріалу необхідно враховувати не лише відсоток виходу насіння, а й показник маси 1000 насінин, що забезпечить відбір ваговитого високоврожайного насіння, сформованого, як правило, в середній частині головного колоса.

Значну небезпеку для проростків і рослин становлять збудники хвороб, що передаються з насінням. Протруєння насіння – один із ефективних заходів боротьби проти хвороб, що передаються із насінням та через ґрунт. У сучасних умовах землеробства завчасне протруєння чи інкрустація насіння захисностимулюючими препаратами є економічно вигідним, екологічно безпечним і в окремих випадках єдиною можливим способом боротьби із хворобами. Цей захід підвищує інтенсивність проростання насіння, надійно захищає від корневих гнилей, плісняви, сажкових та листових хвороб, що дає змогу підвищити врожай на 0,5–0,7 т/га зерна, а за епіфітотійного розвитку хвороб – на 1,5–2,0 т/га.

Важливим елементом технології вирощування пшениці озимої є одночасно із протруєнням обробка насіння стартовими дозами добрив, що містять фосфор (ортофосфат), сірку (сульфат), мікроелементи та амінокислоти.

Високоєфективними проти хвороб листя і колосу та кореневої системи в осінній період є такі протруєнники: Вінцит Форте SC, к.с. (1,0–1,25 л/т), Кінто Дуо, к.с. (2,0–2,5 л/т), Ламардор FS 400, т.к.с. (0,15–0,25 л/т), Ламардор Про 180 FS ТН (0,5–0,6 л/т), Максим Стар 025 FS, т.к.с. (1,0–1,5 л/т), Максим Форте 050 FS, т.к.с. (1,5–2,0 л/т), Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (1,5–2,0 л/т), Сертікор 050 FS, т.к.с. (0,75–1,0 л/т), Ранкона 15 ME, м.е. (1,2 л/т) та ін. Застосування вищезгаданих препаратів дає змогу захистити посіви від ураження збудниками борошнистої роси, септоріозу і корневих гнилей у осінній період, а також від летючої і твердої сажки в період формування зерна. Для протруєння насіння пшениці озимої проти комплексу насінневої, ґрунтової інфекції та ґрунтових і надземних

шкідників доцільно застосовувати препарати з фунгіцидною та інсектицидною дією – Юнта Квадро, т.к.с. (1,5–1,6 л/т) і Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (1,5–2,0 л/т).

За даними різних дослідників, вибираючи протруйники, важливо враховувати стресові умови (температура і вологість), що складаються в період сівби і проростання насіння. В умовах недостатнього зволоження і високої температури повітря протруйники із різних хімічних груп по-різному діють не тільки на збудників хвороб, але й на саму рослину. За таких умов необхідно використовувати препарати Вінцит 050 CS, к.с., Вінцит Форте SC, к.с., Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (1,5–2,0 л/т), Юнта Квадро, т.к.с. (1,5–1,6 л/т), Ламардор Про 180 FS, ТН (0,5–0,6 л/т), Пентафос, т.к.с. (2,0 л/т), Максим Стар, т.к.с. (1,5 л/т), Грінфорт Стар, т.к.с. (1,2 л/т), що добре діють за підвищених температур, стимулюють ріст рослин і не проявляють ретардантного ефекту. З іншого боку, в посушливі роки застосування протруйників на посівах пшениці м'якої і твердої також має деякі особливості. На пшениці м'якій можна використовувати практично всі препарати, а на твердій перевагу необхідно надавати препаратам на основі карбоксину і тираму.

Використовуючи протруйники, необхідно дотримуватися встановлених норм витрат на одиницю маси насіння: знижені норми не дають належного ефекту, завищені – знижують схожість насіння внаслідок утворення аномальних проростків, не здатних до подальшого розвитку, і навіть можуть спричинити повну загибель насіння. Останнє є особливо небезпечним для партій посівного матеріалу з підвищеним рівнем травмування (60–90 %) унаслідок порушення технологій збирання і очистки зерна, в якому частка насіння з пошкодженим зародком, як правило, становить 30–40 %, а тому можливе зниження як лабораторної, так і польової схожості. Проводячи передпосівну обробку такого насіння, слід враховувати, що одні протруйники нейтралізують, а інші посилюють шкодочинність травмування. За протруєння насіння препаратами Вінцит Форте SC, к.с., Вітавакс 200 ФФ, Максим Стар 025 FS, Пентафос 322 FS, Селест Макс 165 FS та Юнта Квадро 373,4 FS відмічено мінімальний вплив на схожість насіння, травмованого як у зоні зародка, так і в зоні ендосперму. Тому при інкрустуванні необхідно диференційовано підходити до вибору протруйників з обов'язковим обстеженням ступеню і характеру травмування посівного матеріалу.

Дані наших досліджень свідчать, що не слід тривалий час використовувати один протруйник, адже це призводить до набуття патогенами резистентності до нього. Протруйники необхідно періодично змінювати.

В осінній період сходам пшениці озимої загрожують підгризаючі шкідники: личинки травневого хруща, хлібного жука, хлібної жужелиці, озимої совки, дротяники та імаго хлібної жужелиці. За два тижні до сівби необхідно встановити кількісний склад таких шкідників шляхом ґрунтових розкопок за загальноприйнятими методиками. Насамперед, потрібно захистити ранні посіви (до 20 вересня). Насіннєвий матеріал необхідно протруїти разом з фунгіцидом одним із інсектицидів: Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т), Селест Макс 165 FS, ТН., (1,5 л/т), Юнта Квадро 373,4 FS, т.к.с., (1,5 л/т), Діазінон, к.с. (1,8 л/т), Гаучо Плюс 70 WS, з.п. (0,3–0,6 л/т), Койот, к.с. (0,5 л/т).

На полях без застосування інсектицидних протруйників, за ранніх строків сівби, в фазу 3-го листка, коли злакові мухи інтенсивно відкладають яйця (ЕПШ 30–50 екз./100 помахів сачком, гусениці озимої совки – 2–3 екз./м²) найдоцільніше застосовувати сумішеві препарати Борей, с.к. (0,16 л/га), Кінфос, к.е. (0,5 л/га).

За даними відділу насінництва МПП, обробка насіння сортів МПП Валенсія, МПП відзнака, МПП Аеліта та МПП Фортуна інсекто-фунгіцидним протруйником Юнта Квадро сприяла приросту урожайності порівняно із контролем на рівні 0,37–0,60 т/га.

Значну роль у системі живлення рослин відіграють мікроелементи (Cu, Zn, Mn, Fe, Co, Mo, B), що необхідні рослині на початку вегетації, коли коренева система ще слабкорозвинена. Хороші результати дає використання мікродобрих для передпосівної обробки насіння пшениці озимої. До робочого розчину мікродобрих бажано додавати регулятори росту. При протруєнні насіння пшениці м'якої озимої протруйниками

сумісно з регулятором росту Вимпел К (1,5 л/т) та мікродобривом Оракул (0,5 л/т) підвищувалась урожайність, вихід кондиційного насіння та маса 1000 насінин. Щодо енергії проростання та лабораторної схожості, то лише відмічено тенденцію до їх зростання.

Використовуючи штами асоційованих азотфіксуючих мікроорганізмів, протруювання насіння проводять не більше, ніж за 10–12 діб до обробки цими препаратами. За результатами наших досліджень, за обробки насіння різних сортів пшениці озимої протруйником фунгіцидно-інсектицидної дії Юнта Квадро 373,4 FS, т.к.с. (1,5 л/т) разом з біопрепаратами Біокомплекс БТУ, р. (2,0 л/т) підвищення врожайності становило до 6 ц/га [23]. Використання препаратів Вермибіогумат 2,0 л/т, Вермибіогумат Мультикомплекс 2,0 л/т та Мікробіофіт 2,0 л/т забезпечувало стимуляцію ростових процесів, формування стійкого імунітету рослин та підвищення продуктивності посівів.

Висівати протруєне насіння необхідно на глибину 3–4 см. Глибоке загортання призводить до нерівномірності сходів. На глибину 5–6 см можна загортати лише насіння, протруєне препаратами, що мають в основі діючі речовини карбоксин та тирам (Вітавакс 200 ФФ, Грінфорт КТ-170, Рекорд, Стиракс. Не можна обробляти протруйниками некондиційне, неочищене від органічних, мінеральних решток та пилу насіння.

Насіння протрують завчасно (за 5–7 діб до сівби) за допомогою машин ПС-10, ПС-20К-4, ПСШ-5, ПСК-15 «Мобітокс» та ін. Норма витрати робочого розчину на 1 тону насіння повинна складатися із норми препарату та 10 л води.

6.5. Строки сівби, норми висіву, способи сівби, глибина загортання насіння

Відповідно до кожної ґрунтово-кліматичної зони важливе агротехнічне значення для одержання високих і стабільних урожаїв на насінницьких посівах пшениці озимої мають своєчасні *строки сівби*, що залежать від сортових особливостей, погодних умов, запасів вологи, типів ґрунтів, якості посівного матеріалу тощо.

Велика увага до строків сівби пшениці озимої пояснюється тим, що відхилення їх від оптимальних призводить до значних втрат урожаю і зменшення валових зборів зерна. Розрахунок оптимальних строків сівби і оцінка їхньої економічної ефективності показали, що господарства України внаслідок несвоечасної сівби щороку втрачають у середньому 12 % урожаю пшениці озимої.

Строки сівби значною мірою визначаються біологічними особливостями сорту. У більш зимостійких сортів період осінньої вегетації довший, ніж у менш зимостійких. Ознакою, яка визначає необхідну тривалість періоду вегетації, може бути кількість пагонів, що утворилися на рослині. У зимостійких сортів перед входом у зиму середня куцистість повинна досягти трьох-чотирьох, у менш зимостійких – двох-трьох пагонів на одну рослину. Це пояснюється різною глибиною вимушеного спокою і неоднаковою тривалістю яровизації. Більш глибокий вимушений спокій і довготривала стадія яровизації притаманні сортам з більш високою зимостійкістю. Ця різниця може становити залежно від зимостійкості сортів від одного-двох до десяти днів. Ураховуючи попередники і сортові особливості озимих пшениць, сівбу слід починати в перші дні оптимальних строків з непарових попередників і більш зимостійких сортів, закінчуючи менш зимостійкими.

Вибір строків сівби в господарствах, як правило, є компромісом між усіма факторами. Найкращим для сівби є період, коли середньодобова температура повітря становить 14–17 °С. За пізніх строків сівби рослини до початку зими не встигають розвинути міцну кореневу систему і надземну масу, накопичити необхідну кількість запасних речовин і пройти загартування, тому мають пониженою стійкістю до несприятливих умов зимівлі. Такі посіви часто зріджуються і гинуть. Пізні посіви, в яких насінини зимують у накілченому стані і лише весною сходять, сильно страждають від морозу і гинуть вже при температурі – 5 °С. У Західній Європі спостерігається тенденція до більш ранньої сівби пшениці озимої, що допускають нові інтенсивні високоврожайні і

більш стійкі сорти. Але такі ранні посіви, з фітосанітарного погляду, нестабільні і потребують додаткових затрат фунгіцидів та інсектицидів, що часто знижують ефективність ранніх посівів [24].

У деяких країнах Південної Європи останніми роками починають сіяти пшеницю озиму якомога раніше [25]. Так, за сівби з середини вересня до початку жовтня приріст урожайності впродовж трьох років із десяти становив у середньому від 0,8 до 1,0 т/га. Розраховуючи на збільшення врожайності за рахунок ранніх строків сівби, потрібно приймати до уваги можливі додаткові затрати на спеціальні протруйники, на боротьбу з переносниками вірусів або на фунгіциди. Дуже ранні строки сівби підвищують вірогідність переростання посівів і створюють загрозу їх вимерзання. Автор вважає, що універсальних строків сівби не існує, і кожен агроном повинен вирішувати це питання залежно від розміщення посівів, наявності вологи, інших визначальних факторів, зокрема погодно-кліматичних.

Науково обґрунтовано, що для нормального розвитку пшениці озимої з осені необхідно 50–55 днів із загальною сумою позитивних середньодобових температур 500–580 °С. За такий період пшениця озима розвиває достатню кількість пагонів і набуває підвищеної зимостійкості. При значному запізненні з сівбою, коли до припинення вегетації залишається 20–25 днів, озимі не встигають добре розкущитися і розвинути достатню наземну масу та кореневу систему.

Від строків сівби значною мірою залежить стійкість посівів пшениці озимої щодо шкідників і хвороб. Пшениця, посіяна раніше від оптимальних строків, переростає, пошкоджується озимою совкою, шведською і гесенською мухами, уражується борошнистою росою, бурю іржею, фузаріозом. Шкодочинність переростання полягає в тому, що на II етапі органогенезу конус наростання більш витягнутий і диференційований, ніж у рослин, посіяних в оптимальні строки, тому перерослі рослини більш залежні від перепаду температур у період перезимівлі.

За сівби з 10–25 вересня необхідно забезпечити насіння і посіви інсектицидно-фунгіцидним захистом, а за відсутності такого строки сівби зміщуються у бік більш пізніх, але в межах допустимих. Нарешті слід підкреслити, що, визначаючи оптимальні строки сівби пшениці м'якої озимої, необхідно врахувати біологічні особливості сорту, що висівається. Так, серед сучасних сортів пшениці озимої переважну більшість становлять такі, що потребують короткотривалої яровизації (30–40 діб), тоді як ще у 80-ті рр. минулого століття практично у всіх сортів пшениці озимої яровизаційна потреба була майже вдвічі тривалішою (50–60 діб).

Скорочення яровизаційного періоду викликає необхідність перенесення строків сівби на більш пізній термін, оскільки рослини сортів з короткотривалою яровизаційною потребою за ранньої сівби можуть до настання морозів та припинення вегетації завершити яровизацію та перейти до генеративного розвитку восени, що зробить їх уразливими до дії низьких температур.

Результати наших досліджень показали, що, за середньобагаторічними даними, припинення вегетації в зоні розташування МПП настає орієнтовно в першій половині листопада. Раннім термінам сівби (15–20 вересня) відповідають сорти з тривалішою яровизаційною потребою (близько 50–60 діб) – Смуглянка, Подолянка, Золотоколоса, Богдана, Достаток. Дещо пізніше (до 25 вересня) можна висівати сорти з яровизаційною потребою близько 30–40 діб: Балада миронівська, Грація миронівська, МПП Вишиванка, Трудівниця миронівська, Вежа миронівська, МПП Ніка, МПП Роксолана, МПП Ювілейна, МПП Лада, пізніше (наприкінці вересня та на початку жовтня) – сорти з яровизаційною потребою 30 діб і менше: МПП Княжна, МПП Дніпрянка, МПП Дарунок, МПП Феєрія, МПП Фортуна МПП Відзнака і МПП Аеліта. Наші дослідження показали, що за вимушеного запізнення із сівбою потрібно використовувати сорти з коротким періодом яровизаційної потреби, що мають високий рівень морозостійкості.

За минулий півстолітній період багато чого змінилося в технологіях вирощування, але отримані багаторічні експериментальні дані щодо визначення оптимальних строків сівби пшениці озимої вказують лише на тенденцію зміщення їх у бік більш пізніх, що пов'язано, головним чином, із непередбаченою зміною погодних умов в осінній період під час сівби та використанням сортів з короткотривалою яровизаційною потребою.

Результати наших досліджень підтверджують, що універсальних строків сівби не існує, тому спеціалісти агрономічної служби повинні вирішувати це питання в кожному конкретному випадку, враховуючи погодні умови, специфічну реакцію різних сортів на строки сівби, попередники, наявність підготовлених площ, запаси вологи в посівному шарі ґрунту, забезпеченість ефективними засобами захисту, технічний рівень господарств та інші фактори.

Вивчення впливу строків сівби на посівні якості та біологічні показники насіння не виявило істотних змін у них. Так, у дослідженнях МП в 2020–2022 рр. було встановлено, що залежно від строку сівби енергія проростання та лабораторна схожість змінювались на 1–4 %. Насіння, отримане за різних строків сівби, мало практично однакову кількість зародкових корінців та довжину колеоптиле. Відсутність істотної різниці в таких важливих показниках не зумовила змін в урожайних властивостях насіння в потомстві.

Відносна стабільність цих показників у одержаного за різних строків сівби насіння є, очевидно, наслідком біологічного пристосування пшениці озимої до постійної зміни осінніх погодних умов, у яких проходять перші фази розвитку цієї культури. Крім того, вирішальний вплив на формування врожайних властивостей насіння в потомстві мають гідротермічні умови в період колосіння-дозрівання. Якщо під дією строків сівби і відбуваються зміни врожайних властивостей, то це залежить від зміщення періоду колосіння-дозрівання, який може збігатися з певними змінами погоди в кращий чи гірший для формування високоякісного насіння бік.

Слід зазначити, що сівбу насінницьких посівів потрібно проводити в кращі агротехнічні строки з урахуванням біологічних особливостей сортів, щоб не піддавати рослини стресовим впливам у період подальшої вегетації і формування врожаю насіння. Це дасть змогу одержувати високі та стабільні врожаї високоякісного посівного матеріалу.

Серед агротехнічних заходів, що впливають на врожайність, вихід кондиційного насіння та коефіцієнт його розмноження, важлива роль належить *нормам висіву* та способам сівби. Для формування високого врожаю пшениці озимої великого значення набуває правильне рівномірне розміщення оптимальної кількості рослин. При цьому необхідно дотримуватися меншого взаємного пригнічення рослин, кращого використання сонячної енергії, поживних речовин ґрунту і вологи. Це досягається застосуванням відповідного способу сівби, норми висіву і глибини загорання насіння.

Зріджені посіви пшениці озимої не повністю використовують вологу та поживні речовини ґрунту. У таких посівах збільшується куцистість, результатом якої є утворення великої кількості підгонів, що призводить до різноякісності насіння. Зріджені посіви пізніше дозрівають, більше заростають бур'янами.

Небажаними є й загущені посіви, адже рослини в них мають менш розвинену кореневу систему, зменшується товщина вузла куциння, що провокує вилягання, утворюється багато недорозвинутих колосів з дрібним зерном.

У межах господарства норму висіву можна змінювати з урахуванням біологічних властивостей сорту, якості посівного матеріалу, вологості та родючості ґрунту, строків сівби тощо. В основу розрахунків норми висіву покладається одержання густоти сходів у межах 400–450 шт./м² для сортів з низьким коефіцієнтом куциння та 350–400 шт./м² для сортів, що інтенсивно куцяться. За розбіжності між показниками лабораторної схожості та енергії проростання 10 % і більше, норму висіву потрібно підвищити на 8–10 %.

За узагальненими експериментальними даними польових досліджень, для районованих у зоні Лісостепу миронівських сортів пшениці озимої оптимальною є норма висіву від 4,0 до 5,5 млн. схожих насінин на 1 га, після добре підготовлених парових

попередників – 4,0–4,5 млн./га, після пізніх непарових – 5,0–6,0 млн./га. Доречно підтвердити, що для короткостеблових сортів норму доцільно збільшувати на 15–20 %. Для отримання дружних сходів за несприятливих погодних умов та запізнення із сівбою її також дещо збільшують. Проте сіяти нормою, вищою за 6 млн./га, доцільно лише в допустимо пізні строки за прогнозованої перезимівлі.

При сівбі насінницьких посівів необхідно використовувати оптимальні норми висіву, рекомендовані для відповідної зони. Проведені нами дослідження свідчать про те, що сівба зниженими нормами висіву є доцільною, якщо необхідно прискорити розмноження нових перспективних і дефіцитних сортів, а також у первинному насінництві при вирощуванні доbazового насіння.

Найпоширенішим *способом сівби* є звичайний рядковий з міжряддям 12,5–15,0 см, для чого використовуються сівалки вітчизняного (СЗ-3,6А, СЗ-3,6А-04, СЗТ-3,6А, СПУ-4ДЦ, СПУ-6, Клен-4,2, Клен-6) та зарубіжного (AMAZONE D9-120, AMAZONE D9-4000, TERRASEM С4, TERRASEM С6, PÖTTINGER, Vaderstad Rapid 600 та ін.) виробництва. Результати наукових досліджень та практика кращих господарств указують на необхідність використання для сівби насінників сівалок точного висіву, серед яких „Клен-4,5”, „Клен-6”, „Солітер-9”, „Рapid” „Optima” фірми „Accord”, PÖTTINGER, Vaderstad Rapid 600 та ін., що не лише сприяє зменшенню норм висіву та економії високоякісного насіння, забезпечує рівномірну площу живлення для кожної рослини, зменшує ураженість хворобами, покращує роботу фотосинтетичного апарату, налив зерна, а відтак підвищує врожайність. Добре зарекомендували себе сівалки типу „Horsch”, які мають сошники для ширококутної сівби (на 18–20 см), що дає можливість збільшити площу живлення рослин у 3–4 рази, завдяки чому підвищується врожайність культури.

Обов'язковим прийомом сівби озимих зернових культур повинно бути залишення технологічної колії для проходів агрегату з догляду за насінницькими посівами. Кратність проходів сівалки із закритими та відкритими сошниками визначають шириною захвату обприскувачів.

Поява своєчасних і дружних сходів, нормальний розвиток та перезимівля рослин, формування високого врожаю значною мірою залежить від *глибини загортання насіння* пшениці озимої, що біологічно допустимою є до 20 см, а практично ж вона набагато менша [26]. Ученими доведено, що в умовах достатнього зволоження оптимум загортання насіння у ґрунті становить 4–6 см, а в посушливих умовах і в сухі роки збільшується до 6–7, а інколи до 8–9 см (за використання для сівби найкрупнішого насіння) [27–29].

Опір ґрунту проростаючому насінню залежить від його механічного складу [30], від чого також залежить глибина загортання. На середньосуглинистих ґрунтах насіння висівають на глибину 5–6 см, на важких – 4–5 см. На легких ґрунтах допускається заробка на 7–8 см і глибше, якщо верхній шар ґрунту підсох. Звичайна глибина сівби насіння на таких ґрунтах – 6–7 см.

При вологому поверхневому шарі (0–10 см) загортати насіння глибше 6–7 см недоцільно, оскільки подальше збільшення глибини не сприяє заглибленню вузла кушіння [31]. Крім того, за заробки насіння на 8–10 см і більше різко зменшується польова схожість. Закладання вузла кушіння на невеликій глибині (менше 2 см) також украй небажане через значні коливання температури і вмісту вологи в такому шарі ґрунту. Закладання вузла кушіння значною мірою визначається також режимом сонячного опромінення в період його формування. Рослини, що розвиваються при розсіяному світлі, у 84 % випадків формують вузол кушіння на глибині 1–2 см, а під суцільним затінням при ослабленні сонячної радіації у 86–95 % випадків утворюють його під поверхнею ґрунту.

Отже, глибина загортання насіння в ґрунт визначається рівнем формування вузла кушіння, тому насіння потрібно розміщувати глибше його утворення, тобто на 4–6 см, ураховуючи можливості осідання ґрунту і нерівномірність мікрорельєфу. Таким чином, до глибини загортання насіння необхідно підходити диференційовано: враховувати типи

ґрунтів, наявність вологи в посівному шарі, прогноз погоди, посівну якість насіння, сортові особливості, специфічну дію різних препаратів на ріст колеоптиле, особливості застосовуваних посівних агрегатів тощо.

6.6. Моніторинг життєздатності рослин у період зимівлі та методи її оцінки

Щорічно частина посівів пшениці озимої унаслідок несприятливих умов (морози, різкі коливання температури, притерта льодова кірка, тощо) різко зріджуються або повністю гинуть. Для визначення стану рослин узимку використовують декілька методів.

Метод монолітів застосовують для визначення рівня морозостійкості озимих у певний період перезимівлі. На підставі даних відрощування рослин у відібраних на полі монолітах (30 × 30 см і завтовшки 15–20 см) визначають життєздатність рослин у посіві. На 50 га посівів треба взяти не менше двох таких монолітів, причому з двох суміжних рядків. Моноліти потрібно відбирати на полях, що найповніше характеризують стан посівів у розрізі попередників, строків сівби, сортового складу.

Моноліти закладають у заготовлені ящики, які ретельно накривають щоб запобігти пошкодженню рослин під час транспортування. До кожного ящика додають етикетку, у якій зазначають дату відбору, назву культури, сорту, номер сівозміни та поля, попередник, висоту снігового покриву або товщину льодової кірки, а також стан розвитку рослин у місцях взяття монолітів.

Розморожують моноліти поступово. Спочатку їх розміщують у приміщенні з температурою від 3 до 7 °С тепла. Відталі моноліти переносять у світле приміщення з температурою 18–20 °С. Рослини поливають водою кімнатної температури, не допускаючи пересихання або перезволоження ґрунту.

На 8–10-й день після встановлення монолітів у тепле приміщення можна попередньо передбачити життєздатність рослин, а на 15–20-й – визначити її остаточно. Рослини обережно виймають з ґрунту, корінці відмивають водою, після чого відбирають живі (з відрослими листочками і новими корінцями) і загиблі (без ознак відростання). Стан посівів у зимовий період визначають за формулою:

$$Cn = \frac{(b \times 100)}{a}$$

де Cn – ступінь перезимівлі, %; b – кількість живих рослин; a – кількість живих та загиблих рослин.

Зауважимо, що життєздатними вважають усі рослини, що мають не менше одного нормально відрослого стебла.

Так, за нормальних умов перезимівлі моноліти і проби відбирають 25 січня, 23 лютого та 10 березня. У випадку несприятливої перезимівлі (затяжні відлиги, значне зниження температури ґрунту, тривале залягання притертої льодової кірки, тощо) моноліти і проби беруть додатково в міру необхідності.

Отже, якщо після 10 березня спостерігається значне зниження температури ґрунту, проби беруть повторно і життєздатність рослин пшениці озимої визначають спрощеними прискореними методами, зокрема цукровим, удосконаленим донським, водним, методом Бугаєвського, діагностуванням за конусом наростання, методом забарвлення та ін.

Серед цих методів ми пропонуємо використовувати найбільш досконалі, як удосконалений донський та водний.

Удосконалений донський метод. У цей спосіб за 2–3 доби за характером відростання меристематичної тканини можна визначити стан озимини. Проби (по 5–7 рослин) відбирають по діагоналі поля у 20–30 місцях залежно від його площі. Рослини повинні мати не пошкоджені механічно вузли кушіння і корінці завдовжки не менше 1,5–2,0 см. Проби рослин вкладають у паперові пакети, на яких записують усі дані, як і за відбору монолітів.

Проби розморожують протягом 18–24 годин за температури у приміщенні 3–7 °С, що сприяє нормалізації процесів відтавання та необхідній перебудові обміну речовин у тканинах рослини. У підготовлених непошкоджених рослин корінці відмивають від ґрунту холодною водою, ножицями відрізають коріння і листки на 1,5–2,0 см від вузла кушіння (у нерозкущених листки відрізають на відстані 2–3 см від насінини). Отримані таким способом відрізки рослин з одного поля вміщують у банки, поліетиленові мішечки або інший посуд, на дно якого попередньо покладено невеликий шар злегка зволоженої вати, салфетки або марлі чи фільтрувального паперу; необхідно слідкувати, щоб вони під час відростання не підсихали і не перезволожувались. Банки з рослинами закривають кришками, а мішечки щільно зав'язують, щоб створити всередині високу вологість повітря, і на 2–3 доби ставлять у тепле (температура повітря 24–25 °С) місце. В особливо суворі зими період відростання подовжують на 1–2 доби. За цей час у живих розкущених рослин приріст меристематичної тканини становить 1–2 см, у нерозкущених – від 0,5 до 1,5 см. Рослини з незначним приростом (0,3–0,5 см) або зовсім без нього вважають загиблими.

Водний метод. Проби для відрощування пшениці озимої за цим методом вирубують у 3–4 місцях поля з двох суміжних рядків (завдовжки і завширшки 50 і завглибшки 8–10 см). Потім їх разом з етикетками, на яких позначають необхідні дані, вміщують у ящики, утепливши на час транспортування, і встановлюють у приміщенні з температурою від 3 до 7 °С тепла.

У вибраних з відталого ґрунту непошкоджених рослин відмивають корінці холодною водою і ножицями відрізають верхню частину листків та корінці на 3–4 см нижче вузла кушіння. Після цього підготовлені рослини розміщують по краях глибокої ємкості, щоб корінці і нижня частина вузла кушіння були занурені у воду. У кожній ємкості розміщують одну пробу рослин.

Умови для відрощування рослин у воді (світло, тепло) такі самі, як і в монолітах. Воду в ємкостях міняють кожні 2–3 дні. На 4–6-й, а в сумнівних випадках на 7–8-й день можна попередньо передбачити життєздатність рослин, а на 15-й – визначити її остаточно в такий самий спосіб, як і у монолітах. Необхідно зазначити, що для відрощування рослин не можна користуватись металевим посудом.

6.7. Використання ретардантів

Важливим елементом високоінтенсивних технологій вирощування пшениці є запобігання виляганню, яке значно зменшує продуктивність і якість зерна та насіння. Необхідність таких заходів обумовлена застосуванням високих доз азотних добрив для максимального розкриття потенціалу продуктивності сортів. За цих умов, особливо в поєднанні із перезволоженістю та низькою інсоляцією, стебло пшениці може витягуватись та втрачати механічну міцність. За таких умов навіть короткостеблові сорти мають середньорослий травостій і вилягають, хоч і значно менше порівняно із середньорослими сортами. Тому обов'язковою умовою вирощування високих урожаїв пшениці озимої є обробка посівів ретардантами, зокрема сортів, які схильні до вилягання.

Експериментально доведено, що недобір урожаю пшениці озимої за сівби насінням з полеглих рослин становить від 0,20 до 0,35 т/га. У потомства з насіння полеглих рослин зменшується довжина колоса, продуктивність і кількість колосоносних стебел. Крім того, полегли посіви сильно заростають бур'янами, вражуються хворобами, рослини дозрівають неодноразово.

Одним із найефективніших агротехнічних прийомів підвищення стійкості посівів до вилягання є використання ретардантів – фізіологічно активних речовин, що мають властивість уповільнювати ріст рослин, зміцнюють структуру стебла, сприяють розвитку кореневої системи. Результати проведених лабораторних аналізів з визначення посівних якостей і біологічних показників насіння, вирощеного із застосуванням різноманітних ретардантів наприкінці IV етапу органогенезу (конус наростання – 0,5–2,0 мм), свідчать,

що такі показники, як маса 1000 насінин, енергія проростання та лабораторна схожість, істотно не змінилися. Не виявлено також негативної дії цих препаратів на довжину колеоптиле та кількість зародкових корінців у пророслого насіння.

Проведеними нами дослідженнями виявлено, що врожайність пшениці озимої сорту Миронівська 65 з насіння, вирощеного у посівах, необроблених і оброблених ТУРом (4 кг/га) на IV етапі органогенезу, становила відповідно 6,19 і 6,30 т/га. Добрі результати отримано від застосування нового ретарданту Модус (д.р. тринексапакетил) з нормами витрати 0,4–0,6 л/га на посівах середньорослих сортів. Збільшення маси зерна з головного колоса становило від 0,4 до 0,8 г [32]. За присутності вологи ефективним є застосування Хлормекват-хлориду 750 (1,5 л/га). Використання ретардантів забезпечує приріст урожаю до 0,3–0,5 т/га, не знижуючи при цьому посівних якостей і врожайних властивостей насіння.

6.8. Інтегрований захист посівів від бур'янів, шкідників та хвороб

Основною умовою інтегрованого захисту є фітосанітарна діагностика, що ґрунтується на обліку і прогнозі комплексу динамічних процесів. Вихідною позицією інтегрованого захисту є використання адаптивного потенціалу рослин, раціонального розміщення культур згідно з екологічною ситуацією, адже невідповідність умов довкілля біологічним особливостям виду різко знижує не тільки стійкість культур до абіотичних і біотичних факторів, але й ефективність застосування традиційних засобів захисту рослин. А відтак важливим є забезпечення біологічного різноманіття в агроценозах, підбір і створення стійких до шкідливих організмів сортів. Інтегрований захист реалізується використанням агротехнічних прийомів – від сівозмін до строків і способів сівби.

Селекція сортів пшениці з підвищеною стійкістю до шкідників є важливою ланкою у створенні нових високопродуктивних генотипів. У цьому плані перспективними є біотехнологічні підходи включно з ідентифікацією та модифікацією генів, що кодують захисні білки. Важлива також селекційна оптимізація проходження рослиною критичних для ураження шкідниками фаз розвитку (так зване фенологічне уникнення), оскільки шкодочинна активність квіткових галиць і стеблових пильщиків відбувається у вузьких фенологічних «вікнах». На думку деяких спеціалістів, такий шлях у підвищенні стійкості рослин пшениці до шкідників є не менш перспективним, ніж при підвищенні, наприклад, посухотолерантності.

Боротьба з бур'янами в насінневих посівах набуває особливо важливого значення не лише тому, що вони є конкурентами культурних рослин щодо живлення, вологи, світла, через них нерівномірно розвиваються посіви і ускладнюється збирання, але й тому, що серед них трапляються важковідокремлювані, карантинні та отруйні. Бур'яни сприяють поширенню в посівах шкідників і хвороб. Тому їх знищенню в насінневих посівах слід приділяти особливу увагу.

За різними даними, залежно від виду бур'янів, їх кількості, регіону вирощування пшениці та погодних умов втрати врожаю можуть становити від 10 до 50 %, а у крайніх випадках й до 70–80 %. Тому в системах захисту посівів боротьба з бур'янами посідає чільне місце, особливо в Україні, де засміченість полів є надзвичайно високою. У середньому вона перевищує 150 тис. насінин бур'янів на 1 м², і для її зменшення потрібні роки ретельного контролю за допомогою вискоєфективних агротехнічних методів та сучасних гербіцидів із суворим дотриманням технологій їх застосування (доза, терміни, фази розвитку рослин, погодні умови тощо).

Слід відмітити, що для визначення ступеня забур'яненості користуються шкалою: дуже слабка – 1–5 бур'янів на 1 м² (1 бал); слабка – 6–15 бур'янів на 1 м² (2); середня – 16–50 бур'янів на 1 м² (3); сильна – 51–100 бур'янів на 1 м² (4); дуже сильна – понад 100 бур'янів на 1 м² (5 балів).

Дотримання сортових технологій вирощування пшениці озимої є основою боротьби з більшістю видів бур'янів. Знищують їх також і шляхом правильного обробітку

грунту залежно від попередників. Забезпечення рівномірного посіву, доброго розвитку рослин досягають дотриманням рекомендованих строків сівби, норм висіву і глибини загортання насіння при оптимальному удобренні. У таких випадках пшениця пригнічує бур'яни, що, залишаючись у нижньому ярусі посівів основної культури, слабшають і як правило, не розвиваються.

Одним із агротехнічних прийомів боротьби з бур'янами є боронування посівів. Крім того, боронування порушує кірку, зберігає вологу, видаляє відмерлі за зиму рослини, листя і плісняву. Ефективність цього заходу значною мірою залежить від своєчасності: проведене в оптимальні строки боронування забезпечує приріст урожаю до 0,2 т/га, а як дуже раннє, так і дуже пізнє боронування знижує врожайність пшениці озимої.

У вересні проти зимуючих дводольних бур'янів застосовують суміш гербіцидів ПІК (0,015 кг/га) + Логран (0,01 кг/га), Гроділ Максї ОД о.д. (0,11л/га), Гранстар Голд 75 в.г. (0,020–0,025 кг/га), Еллай Супер 70 в.г. (0,015 кг/га), проти падалиці соняшнику – гербіцид Ланцелот (0,033 кг/га), Мушкет 20 WG, вг. (0,05–0,06кг/га), падалиці ріпаку – ПІК (0,015 кг/га).

Для комплексного захисту від однорічних злакових використовують Пума Супер м.в.е. (1 л/га до кінця кушіння), а проти дводольних бур'янів – новий гербіцид Паллас 450 о.д. (0,4 л/га) до утворення 1–2 вузлів у культурі. Високоєфективним є Аксіал 045 ЕС. Препарати проти дводольних бур'янів – Лінтур 70 WG або Діален Супер 464 SL, а також суміш Логран 75 WG + Банвел 4S 480 SL, Гроділ Максї ОД (0,9–0,11 л/га), Мушкет 20 WG (0,05–0,06 кг/га), Калібр 75 в.г. (0,03–0,06 кг/га), Гранстар Голд 75 в.г. (0,02–0,035 кг/га). Ці гербіциди знищують дводольні однорічні і багаторічні бур'яни, зокрема, види осотів, берізку польову, гірчаки тощо. До робочого розчину додають фунгіциди (проти борошнистої роси, септоріозу, іржі стеблової, бурої, жовтої) Альто Супер 330 ЕС (0,5 л/га), Тілт (0,5 л/га) або Фалькон 460 ЕС (0,6 л/га), Варен 520 к.е. (0,6–0,8 л/га), Ті Рекс (0,5 л/га), Капітал (1,0 л/га) інсектициди (проти цикадок, попелюхи) Карате Зеон 050 CS (0,15 л/га), Актара (0,15 кг/га) або Коннект 112,5 SC (0,4–0,5 л/га), Антиколорад Макс (0,12 л/га), а також комплексні добрива, що містять мікроелементи: Фізіоживлін (5 л/га), Басфоліар 36 Екстра (2–5 л/га) або Мастер, Пантафол (2–4 кг/га).

Останніми роками захист посівів від хвороб (борошниста роса, снігова пліснява тощо) у зв'язку із подовженою вегетацією пшениці озимої необхідно забезпечити і в осінній період, для чого вносяться фунгіциди Альто Супер 330 ЕС, к.е. (0,5 л/га), Тілт, к.е. (0,5 л/га), Тілт Турбо 575 ЕС, к.е. (1,0 л/га), Фалькон 460 ЕС, к.е. (0,6 л/га), Таліус 20 к.е. (0,2–0,25 л/га), Флексіті (0,15–0,25 л/га).

У період від сходів до кушіння за сприятливих погодних умов (тепла затяжна осінь) на ранніх посівах озимини може виникнути загроза значного пошкодження рослин цикадками, злаковими попелицями, пшеничною та шведською мухами, підгризаючими совками, хлібними жуками, тому необхідно проводити крайові або вибіркові обприскування посівів озимих рекомендованими інсектицидами. У вересні – жовтні (період активного льоту озимої та шведської мухи) посіви обробляють інсектицидом Енжіо 247 SC, к.с. (0,18 л/га), Коннект 112,5 SC, к.с. (0,4–0,5 л/га). У зонах розмноження хлібної жукилиці та інших шкідників застосовують Протеус 110 ОД, МД (0,5–0,75 л/га) та ін. Рішення про застосування інсектицидів потрібно приймати спираючись на економічну і екологічну доцільність. З настанням шкодочинної стадії встановлюють чисельність об'єкта і обробляють тільки ті поля, де щільність популяції перевищує допустимий рівень або економічний поріг шкодочинності (табл. 2).

Економічні пороги шкодочинності головних шкідливих комах на зернових культурах (за В.І. Танським, 1988)

Вид	Фаза розвитку рослин	Економічний поріг шкодочинності
Шкідлива черепашка: –перезимувавши клопи; –личинки	Відростання–кущіння	1–2 клопи/м ²
	Цвітіння – початок наливу зерна	5–10 личинок/м ²
	Молочна стиглість	Сильна і цінна пшениця: 1–2 личинки/м ² Рядова пшениця: 5–6 личинок/м ²
Сіра зернова совка	Налив зерна	10–20 гусениць на 100 колосків на звичайних посівах; 7–10 гусениць на 100 колосків на насінниках
Злакова попелиця	Вихід у трубку	10 попелиць/стебло, 50% заселених стебел
	Колосіння	5–10 попелиць/колос, 50% заселених колосів
	Цвітіння–формування зерна	10-20 попелиць/колос, 60–80% заселених колосів
	Початок молочної стиглості	20–30 попелиць/колос, 80–100% заселених колосів
П'явиця	Кущіння–вихід у трубку	Озимі культури: 40–50 жуків/м ² ; ярі культури: 10–15 жуків/м ²
	Вихід у трубку–колосіння	0,5–1,0 яйце чи личинка/стебло; пошкоджено 10–15% листової поверхні
Шведська муха	Сходи–кущіння	30–50 мух на 100 змахів сачком;
Гессенська муха	Сходи–кущіння	Пошкоджено 5–10% стебел на початку масового льоту мух
Озима совка	До сівби	5 гусениць/м ²
	Сходи	2–3 гусениці/м ² на озимій пшениці; 5-8 гусениць/м ² на озимому житі; пошкоджено 15 % листової поверхні
Дротянка	До сівби	10–15 личинок/м ² ; на торф'яних ґрунтах 20 личинок/м ² ; на підзолистих ґрунтах 10–12 личинок/м ²
Пшенична муха	Кущіння озимих	50–60 мух/100 змахів сачком
Озима муха	Відростання весною	Пошкоджено 10% стебел
	Кущіння	30 мух на 100 змахів сачком
Цикадки	Колосіння– молочна стиглість	100 цикадок на 5 змахів сачком, 200–300 личинок/м ²

Восени, а за потреби і взимку, насінницькі посіви озимини захищають також від мишоподібних гризунів (при заселенні 3–5 жилих колоній на 1 га), застосовуючи зернові принади, які за необхідності поновлюють кожні 8–10 днів до досягнення бажаного ефекту. Проти мишоподібних гризунів можна застосовувати аміачну воду дозою 150–200 мл у кожному норі.

Обробки посівів продовжують весною. У період кущіння – початку виходу у трубку за наявності економічного порогу шкодочинності посіви пшениці обробляють рекомендованими гербіцидами, застосовуючи які необхідно дотримуватися строку придатності препаратів, вимог техніки безпеки, правильно дозувати розчини, забезпечувати рівномірне внесення препаратів (за температури повітря 16–18 °С).

У весняний період за високої вологості (95–100 %) і середньодобової температури повітря вище 15 °С на посівах пшениці озимої може спостерігатися розвиток борошнистої роси, корневих гнилей, септоріозу листя, тому при перевищенні порогу шкодочинності у фазі «кінець кущіння – вихід у трубку» необхідно обприскати вегетуючі посіви проти септоріозу, стеблової, бурої і жовтої іржі, церкоспорельозу, плямистостей одним із

фунгіцидів: Таліус, 20 к.е. (0,20 л/га), Альто Супер 330 ЕС, к.е. (0,5 л/га), Фалькон 460 ЕС, к.е. (0,4–0,6 л/га), Абакус (1,25–1,75 л/га), Аканто Плюс 28, к.с. (0,5–0,7 л/га), Амістар Екстра 280 SC к.с. (0,5–0,7 л/га), Альто Супер 330 ЕС к.е. (0,5 л/га), Фалькон 460 ЕС, к.е. (0,6 л/га), Солігор 425 ЕС, к.е. (0,7–0,9 л/га), Медісон 263 SC, к.с. (0,7–0,9 л/га). До розчину додаються комплексні добрива Фізіоживлін (5 л/га), Босфоліар 36 Екстра (2–5 л/га) або Мастер, Плантафол (2–4 кг/га) тощо.

При загрозі зараження пшениці фузаріозом колосу (дрібнокрапельний дощ, туман у період цвітіння) посіви обприскують Альто Супер 330 ЕС к.е. (0,5 л/га) або Тілмор 240 ЕС, к.е. (1,0–1,5 л/га), Варен 520 к.е. (1,0 л/га). Обробку необхідно проводити тільки в період від початку до кінця цвітіння пшениці. Завчасне або запізніле обприскування не ефективне. Загроза ураження фузаріозом різко знижується при завчасному протруєнні насіння фунгіцидами Максим Стар 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т), Юнта Квадро, т.к.с. (1,5–1,6 л/т), Ламардор Про 180 FS, ТН (0,5–0,6 л/т), яке завдяки довготривалому періоду захисту (до 5–6 місяців) перериває цикл розвитку збудника хвороби.

У фазі «поява колоса – молочно-воскова стиглість» відчутної шкоди посівам озимих завдають гусениці злакової листокрутки, клоп-черепашка та п'явиці. При зараженні клопом шкідливою черепашкою і в разі потреби проти хлібних жуків у фазі «наливу зерна» посіви обприскують Карате Зеон 050 CS, мк.с. (0,2 л/га), Енжіо 247 SC, к.с. (0,18 л/га) або Коннект 112,5 SC, КС (0,4–0,5 л/га). Одночасно знешкоджуються трипси, попелиці. Ці інсектициди захищають посіви протягом 10–12 днів навіть за температури повітря понад +25...30 °С на відміну від піретроїдних препаратів. Для підвищення класу зерна до робочої рідини додають 3–5 %-й розчин карбаміду.

Встановлено, що обробка насінницьких посівів пшениці озимої засобами захисту рослин підвищує врожайність на 0,5–0,7 т/га, врожайні властивості насіння в потомстві – на 0,25–0,30 т/га. За нашими дослідженнями, застосування в період весняно-літньої вегетації на посівах сортів пшениці озимої МПП Валенсія, МПП Відзнака, МПП Аеліта та МПП Фортуна бакової суміші фунгіциду Варен 520 ЕС, КЕ (1,0 л/га), інсектициду Канонір Дуо, КЕ (0,1 л/га) та мікродобрива «5 елемент» (25 г/га) забезпечило приріст урожаю від 0,4 до 0,8 т/га. Бакова суміш гербіциду Кameleon 75 в.г. (25 г/га) з додаванням прилипача ПАР Тренд 90, фунгіциду Фунгісил (0,5 л/га), інсектициду Канонір Дуо (0,1 л/га) і мікродобрива «5 ELEMENT» (25 г/га) сприяло приросту врожаю на 0,25–0,44 т/га.

Таким чином, однією з найважливіших передумов одержання насіння з високими біологічними властивостями є відсутність патогенної мікрофлори, адже хвороби завдають шкоди насінню на всіх етапах його життєвості. Тому проблема захисту насінницьких посівів пшениці озимої від хвороб та шкідників потребує особливої уваги. Отже, застосування на посівах інтегрованого захисту від хвороб та шкідників буде запорукою отримання високих і стабільних урожаїв високоврожайного насіння.

6.9. Збирання насінницьких посівів пшениці м'якої озимої

Величина врожаю і якість насіння пшениці озимої значною мірою залежать від строків і способів збирання, що мають надзвичайно велике значення, особливо в технології її вирощування на насіння.

Проведені в нашій установі дослідження свідчать, що передчасне скошування пшениці у валки наприкінці молочної і під час переходу до воскової стиглості зерна значно знижує врожайність. Наприклад, при скошуванні у валки в фазі тістоподібної стиглості (вологість 50–40 %) недобір урожаю становить 0,83–1,16 т/га, а на початку воскової стиглості (вологість 40–35 %) – 0,41–0,57 т/га.

Вологість зерна за рекомендованих строків скошування у валки коливається від 35 до 26 %. Такий великий діапазон пояснюється різними метеорологічними умовами. З цього випливає, що вологість зерна в багатьох випадках не може бути еталоном для встановлення строку збирання врожаю. Окрім того, процес визначення вологості зерна (понад 20 %) сам по собі тривалий, а органолептичний спосіб

визначення початку збирання, що ґрунтується на окомірному огляді щодо стиглості зерна, є суб'єктивним і не завжди дає правильні результати. Більш надійним методом установлення оптимального строку для збирання врожаю роздільним способом є використання 1 %-го розчину барвника еозин, здатного за 2–3 години разом з поживними речовинами проникати із рослини у зерно недозрілого колоса. Якщо надходження поживних речовин зупинилося, то колос не забарвлюється, і це є сигналом до початку скошування пшениці озимої (середина воскової стиглості за вологості зерна 27–32 %).

Якщо внаслідок великої забур'яненості насінницьких посівів застосовується роздільний спосіб збирання, то його слід починати не раніше, ніж за 2–3 дні після припинення забарвлення. Це відповідатиме фазі закінчення воскової стиглості (вологість зерна 27–22 %), коли формується насіння з високими посівними якостями і врожайними властивостями, яке може забезпечити приріст урожаю в потомстві 0,2–0,3 т/га порівняно з насінням більш ранніх строків збирання.

У дослідах багатьох учених відзначено надзвичайно згубний вплив перестою пшениці на корені на врожайність і якість насіння. Мають значення й сортові особливості. Потрібно враховувати таку біологічну особливість сортів пшениці озимої як різна стійкість до обсіпання. Цю відмінність необхідно враховувати при плануванні графіків збирання врожаю.

Недобір урожаю при перестой на корені пояснюється збільшенням втрат від обламування колосся та обсіпання зерна, внаслідок його проростання на пні у вологі роки, а також окислення, ферментативно-мікозного виснаження, підвищення інтенсивності дихання, посилення шкодочинності хвороб і шкідників. Провідними вченими доведено, що коли збирання відбувається за 5 днів після настання повної стиглості, то втрачається лише 4 % врожаю, за 10 днів – 13 %, за 15 днів – 21 %, а за 20 днів – 26 %. Унаслідок проростання зерна впродовж 3–4 днів схожість насіння знижується на 25–35 %, урожайність – на 7–10 %, протягом 7–8 днів схожість втрачається повністю, а врожайність знижується на 25–28 %.

Щоб не допустити перестою насінневих посівів, необхідно раціонально поєднувати пряме комбайнування з роздільним способом збирання виходячи з біологічних особливостей сорту, густоти і висоти стеблостою, ступеня забур'яненості і, насамперед, погодних умов у період збирання.

Надзвичайно негативно впливає на якість насіння рівень травмування, достатньо високий у виробничих умовах. Як свідчать експериментальні дані наукових установ, в агроформуваннях травмованість насіння в середньому перевищує 50–60 %, а подекуди – 70–90 %.

Експериментально встановлено, що травмування насіння в зоні ендосперму знижує польову схожість пшениці озимої на 4–10 %, урожай на – 11–20 %, в зоні зародка – відповідно на 18–25 % і 27–44 %. Виявлено, що у насінневих партій з високим рівнем травмування (60–90 %) пошкодження зародка становить 20–40 %, тому вони менш придатні для виробництва високоякісного насіння [7].

Травмування призводить до розладу обмінних процесів, часткової втрати поживних речовин при набуханні насіння, що спричиняє аномалії під час його проростання. Травмоване насіння пошкоджується грибними хворобами і кліщами. При зберіганні в такого насіння швидко знижуються посівні якості. Від типу травмування залежить ступінь втрати посівних якостей, що значно вище у насіння з травмами в ділянці зародка. Тому при формуванні страхових насінневих фондів необхідно звертати увагу не тільки на вологість і лабораторну схожість, а й на рівень і типи травмування насіння.

7. ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ОБРОБКА НАСІННЯ

Найбільш відповідальним заходом у підготовці насіння є його очистка і сортування в одному потоці зі збиранням. Задача післязбиральної обробки – відібрати найбільш життєздатне насіння, знайти шляхи поліпшення його якості. Зерно, що надійшло на тік протягом доби, обов'язково пропускають через зерноочисні машини для відокремлення насіння бур'янів, полови й інших решток. Насіння з вологістю понад 16 % зберігати не можна, його треба негайно підсушити, зробивши активне вентилявання зерна, з доведенням її до 13–14 %.

Насіннеочисні сушильні пункти повинні мати криті токи з асфальтованими майданчиками для тимчасового зберігання зерна. Активне вентилявання нагрітим повітрям є найбільш сприятливим з усіх способів сушіння для збереження посівних якостей насіння. Використовують також сонячно-повітряне просушування.

Перед початком очищення насінневого матеріалу зернових культур треба визначити склад домішок та їхні особливості. Дуже дрібні або крупні домішки видаляються на ворохоочисних машинах. Биті й дрібні зерна можна видаляти на складних зерноочисних машинах з підбором решіт. Для окремих домішок, що вирізняються за товщиною, використовують решета з довгастими отворами, за шириною – з круглими. Домішки, що вирізняються за довжиною, видаляють на коміркових трієрних циліндрах. На трієрах добре відділяються й биті зерна.

У насінницьких господарствах, де щороку очищають великі партії насіння, широко застосовують поточні зерноочисні лінії промислового виробництва, до яких належать завантажувальні пристосування, машини попередньої очистки, складні зерноочисні машини, порційні ваги, зашивочні машини, а також транспортери, норії і бункери.

У агроформуваннях, доводячи насінневий матеріал до високих посівних кондицій, насіння дуже часто пропускають через сортувальні машини кілька разів, що призводить до значного його пошкодження (одне пропускання через навантажувач травмує від 2 до 9 % насіння, через ОВП-20 і ОВС-25 – 3–8 %, через ОС-4,5м і СМ-4 – від 2 до 7 %) та різко підвищує собівартість посівного матеріалу.

Для запобігання цьому рекомендується диференційований підхід до післязбиральної обробки посівного матеріалу, що передбачає сортування, сушіння, протруювання тощо. Після проходження насіння через ворохоочисну машину ОВС-25 відбирають середній зразок (1 кг). На лабораторних решетах або пневматичному класифікаторі пробу розділяють на фракції і для кожної з них визначають посівні якості (масу 1000 насінин, відсоток фракції від середнього зразка, енергію проростання, лабораторну схожість, ступінь травмування). За результатами аналізу підбирають найбільш раціональний спосіб підготовки посівного матеріалу на різних типах сортувальних машин.

У процесі очистки і сортування насіння лаборант, який має відповідну підготовку в лабораторії, систематично аналізує вологість і чистоту (наявність обрубаних і битих зерен, сміттєвих домішок та домішок насіння інших культур і бур'янів). Такий аналіз проводять шляхом відбору проб безпосередньо з рукава зерноочисної машини або від кожних 20 мішків очищеного насіння. У разі відхилень від установленого стандарту аналізовану частину партії насіння негайно повертають на додаткове очищення. Однак повторних очисток слід уникати, своєчасно регулюючи режим роботи зерноочисних машин. Результати кожного аналізу лаборант заносить у спеціальний журнал обліку результатів аналізу.

При переході до очищення насіння іншого сорту або культури всі решета, циліндри, щітки та інші частини зерноочисних машин необхідно очистити за допомогою стисненого повітря, після чого насіннеочисні машини запускають на холостому ходу, потім „промивають” зерном тієї культури чи сорту, до очищення і

сортування якого приступають. Перші кілька мішків відсортованого насіння висипають у товарне зерно.

Зразки відбирають згідно із загальноприйнятою методикою відбору. Якщо насіння даної партії відповідає вимогам стандарту за всіма показниками, то господарству видається відповідний документ про його кондиційність. У тих випадках, коли насіння за одним або кількома показниками не відповідає вимогам стандарту, господарство зобов'язане негайно провести повторну його очистку.

8. ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ

До висіву в поле насіння необхідно зберігати в таких умовах, які б забезпечували високу енергію проростання, лабораторну, польову схожість і одержання високопродуктивних рослин, а це потребує певних умов і спеціального режиму. Для закладання на зберігання допускається лише насіння, доведене за вологістю до стандартного рівня, очищене та відсортироване. На тривале зберігання закладають насіння з вологістю 14 % і нижче. За такої вологості процес дихання насіння проходить повільно і не впливає на зберігання. Критична вологість для пшениці становить 14,5–15,5 %. Вирішальними факторами зберігання насіння є його вологість і температура.

Особливої уваги потребує насіння, зібране в дощову погоду. Основний фактор, регулюючий інтенсивність дихання – це вміст вологи в насінні. При цьому з підвищенням температури інтенсивність дихання зростає, що призводить до втрат сухих речовин та зниження схожості. При підвищенні вологості насіння посилюється розвиток мікроорганізмів, що сприяє самозігріванню, особливо у насіння з механічними пошкодженнями і шкідниками.

Крім вологості насіння і температури навколишнього середовища слід звертати увагу також на відносну вологість повітря в насіннесховищах, яка не повинна перевищувати 60–70 %. Тільки при правильному режимі посівний матеріал можна зберігати тривалий час. Особливої уваги потребує свіжозібране насіння з вологістю вище 15,0–15,5 %, схильне до самозігрівання. Для збереження кондиційності свіжозібраного насіння перш за все необхідно його просушити. Краще всього добиватися цього сонячним обігрівом, вентиляцією в поточній лінії на сушарці, витримуючи відповідний режим.

Кожне господарство повинно мати спеціальні насіннесві сховища із засіками і установками активного вентилявання, забезпечені необхідним інвентарем, а саме: термоштанги, термощупи, термометри, вологоміри, щупи, відра, ваги, протипожежні пристосування. Задовго до початку збирання підготовлюють насіннесховища. Складські приміщення і обладнання ремонтують та дезінфікують з допомогою різних засобів. Найпростіший з них – застосування свіжопогашеного вапна (4 кг на 10 л води) або вапняно-керосинової емульсії (1 кг вапна + 10 л води + 1 л керосину) по 0,5 л на 1 м² приміщення. Найбільш ефективною дезінфекцією складів є обробка сіркою (50 г/м²) та іншими спеціальними препаратами. Будь-яку дезінфекцію закінчують за 10 днів до завантажування насіння.

Після закінчення очищення, ремонту і дезінфекції приміщень та обладнання головний агроном господарства, агроном-насінник та завідувач насіннесховища складають акт про готовність приміщень до приймання насіння на зберігання.

До початку збирання необхідно скласти план розміщення посівного матеріалу нового врожаю по сортах, репродукціях і категоріях сортової чистоти. Для правильного розрахунку місткості засіку можна скористатися орієнтовними даними ваги в кілограмах зерна на 1 м³. Наприклад, для пшениці це становить 730–850 кг.

Добазове, базове, а інколи й сертифіковане насіння зберігають у мішках, мішки штабелюють, складаючи на спеціальних піддонах не нижче, ніж 10 см від підлоги. Між штабелями і стінами залишають проходи 0,7 м, а для приймання і відпуску насіння – проходи 1,5 м шириною. Кількість рядів мішків у штабелі для пшениці не повинна перевищувати 8 шт.

Не можна розміщувати в засіках насіння важковідокремлюваних культур (наприклад, жито і пшеницю, ячмінь і овес тощо). Щоб насіння не потрапляло в сусідні засіки, його не досипають доверху на 15–20 см. Висота насипу для зернових культур не повинна перевищувати 2 м. Щоб запобігти конденсації вологи на насінні, засіки ставлять на відстані мінімум 0,5 м від зовнішніх стін насіннесховища.

Насіння, засипане на зберігання впродовж 2-3 діб, підлягає повному аналізу на посівні якості. Зразки на перевірку відбирають відповідно до ДСТУ і оформляють актом відбору в двох примірниках. Для реалізації береться по два зразки, а акти відбору – у трьох примірниках.

Під час зберігання необхідно систематично спостерігати за станом насіння, контролюючи температуру в насипі та приміщенні. Якщо в насіннесховищі виникає „комірний” запах, то посівний матеріал слід негайно підсушити або охолодити. Насіння можна провітрювати, коли відносна вологість повітря не перевищує 60–70 %. Температура зовнішнього повітря повинна бути нижчою, ніж у приміщенні, щоб запобігти конденсації вологи на насінні.

Температуру на початку зберігання потрібно заміряти щодня, за 1–2 місяці – 2 рази на тиждень, а взимку – раз у тиждень у різних місцях: на глибині 20–30 см, в середній частині та внизу біля підлоги. Особливо уважно треба стежити за температурним режимом пізньої осені та навесні, коли підвищена вологість повітря і коливання температури можуть призвести до самозігрівання.

Перевірку вологості посівного матеріалу потрібно контролювати щомісяця, схожості – кожні 4 місяці, крім того, за 15–20 днів до початку сівби.

У боротьбі зі шкідниками особлива роль належить попереджувальним заходам. Усі машини, тару тощо необхідно ретельно очищувати від залишків зерна та насіння. Оскільки шкідники найбільш активні при температурі 20–28 °С, а в холодному середовищі комахи і кліщі не розвиваються, правильне охолодження насіння є одним із ефективних попереджувальних заходів. Для цього важливо використовувати кожний морозний день, а також нічне похолодання. Однак слід пам'ятати, що охолодження насіння до мінус 15 °С неприпустиме, адже насіння з підвищеною вологістю може загинути, а сухе – увійти у вторинний спокій, з якого почне виходити навесні і на період сівби може мати знижену схожість.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Macholdt J., Honermeier B. Yield Stability in Winter Wheat Production: A Survey on German Farmers' and Advisors' Views. *Agronomy*. 2017. Vol. 7 (3). P. 2–18.
2. Do T., Anderson K., Wade Brorsen B. The World's Wheat Supply. Oklahoma Cooperative Extension Service. URL: <http://wheat.okstate.edu/economics-marketing/ AGEC-620web.pdf>.
3. Маханьова Ю. Експорт зернових культур України, ЄС і країн світу в умовах сучасних інтеграційних процесів. *Проблеми економіки*. 2015. № 1. С. 27–36.
4. Giraldo, P., Benavente, E., Manzano-Agugliaro, F., & Gimenez, E. (2019). Worldwide research trends on wheat and barley: A bibliometric comparative analysis. *Agronomy*, 9. P. 352. DOI: 10.3390/agronomy9070352.
5. Дорофєєв О.В. Напрями нарощення експортного потенціалу підприємств зернової галузі України. *Український журнал прикладної економіки*. 2020. Том 5. № 2. С. 197–205. DOI: 10.36887/2415-8453-2020-2-24
6. Єрашова М.В. Формування елементів структури врожайності різних сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування. *Вісник ПДАА*. 2021. № 2. С. 86–92.
7. Кавунець В., Кочмарський В. Насінництво пшениці озимої. Миронівка, 2011. 319 с.
8. Каленська С. та ін. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур : навчальний посібник. За ред. С. Каленської. Вінниця : ФОП Данилюк, 2011. 320 с.
9. Кавунець В. П., Маласай В. М., Стихар А. Є. Сила росту насіння. *Насінництво*. 2005. № 2. С. 5–6.
10. Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (витяг станом на 20.01.2020 року). К., 2020. С. 3–18.
11. Пашенко Л. П., Сtryчин В. В. Использование тритикале в хлебопечении. *Пищевая технология*. 2001. № 2. С. 20–22.
12. Алімов Д. М., Шелестов Ю. В. Технологія виробництва продукції рослинництва: Підручник. К.: Вища шк., 1995. 271 с.
13. Литвиненко М. А. Селекційне вдосконалення зернових культур. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 12. С. 30–32.
14. Сайко В. Ф. Перспективи виробництва зерна в Україні. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 9. С. 27–32.
15. Моргун В. В., Санін Є. В., Швартау В. В. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці. К.: Логос, 2012. 131 с.
16. Сечняк Л.К. Кіндрок М.О. Якість насіння озимої пшениці залежно від екологічних умов вирощування. *Вісник с.-г. науки*. 1981. № 5. С. 15–17.
17. Гаврилюк М. М. Основи сучасного насінництва. К.: ННЦІАЕ, 2004. 256 с.
18. Кіндрок М.О., Соколов В.М., Вишневський В.В. Насінництво з основами насіннезнавства. За ред. М.О. Кіндрука. К.: Аграрна наука, 2012. 264 с.
19. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Насінництво. Сімферополь: ВД «Аріал», 2011. 476 с.
20. Ремесло В.Н. Селекция и семеноводство зерновых культур. К.: Урожай, 1978. 297 с.
21. Сайко В. Ф. Сівозміни у землеробстві України. К.: Аграрна наука, 2002. 146 с.
22. Технологія виробництва сертифікованого насіння. *Методичні рекомендації*. К., 2013. 115 с.
23. Сіроштан А. А. Кавунець В. П., Центило Л. В. Посівні якості та врожайність пшениці м'якої озимої залежно від передпосівної обробки біологічними добривами. *Миронівський вісник: Зб.наук. праць*. Миронівка, 2015. №.1. С. 146–155.
24. Гаврилюк М.М. Насінництво й насіннезнавство польових культур. За ред. М.М. Гаврилюка. К.: Аграрна наука, 2007. 216 с.

25. Nasrallah A. (2020). Performance of wheat - based cropping systems and economic risk of low relative productivity assessment in a sub-dry Mediterranean environment. *European Journal of Agronomy*. 143, (125-968).
26. Waheeba Abdelgadir Babiker, Awadalla Abdalla Abdelmula, Hanadi Ibrahim Eldessougi, Seif Eldin Mudawi Gasim. The Effect of Location, Sowing Date and Genotype on Seed Quality Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum*). *Asian Journal of Plant Science and Research*. 2017. 7 (3). P. 24–28.
27. Nadew B.B. Effects of Climatic and Agronomic Factors on Yield and Quality of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). Seed: A Review on Selected Factors. *Adv. Crop Sci.* 2018. Tech. 6. P. 356. DOI: <https://doi.org/10.4172/2329-8863.1000356>.
28. Васильківський С.П., Кочмарський В.С. Селекція і насінництво польових культур : підручник.. Миронівка : ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.
29. Бондаренко В. И., Гармашов В. М. и др. Технология выращивания озимой пшеницы в Степи: Зерновые культуры. К.: Урожай, 1985. 271 с.
30. Польовий А.М. Динамічна модель проростання насіння та формування сходів зернових культур. Український гідрометеорологічний журнал, 2008, №3. С. 75–84.
31. Гудзь В. П. Шляхи підвищення продуктивності інтенсивних сортів озимої пшениці. К.: Урожай, 1989. 136 с.

**МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ
ІМЕНІ В.М. РЕМЕСЛА НААН**

***ВИСОКОЯКІСНЕ НАСІННЯ ЗАПОРУКА ВИСОКОГО
ВРОЖАЮ ЗЕРНА***

**с. Центральне, Обухівський район,
Київська область, 08853
Моб.: +380777370033
E-mail: *mwheats@ukr.net*
www.mip.com.ua**

Видавець ФОП Ямчинський О.В.

03022, Київ, вул. Васильківська, 32

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК № 6554 від 26.12.2018 р.

Формат 60×84/16. Наклад 100 пр. Ум. друк. арк. 3,9. Зам. № 119.

Виготовлювач ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ»

03022, Київ, вул. Васильківська, 32

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК № 4131 від 04.08.2011 р.