

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ЧЕРКАСЬКА ДЕРЖАВНА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА
ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА»**

**Рекомендації
щодо проведення комплексу осінньо-весняних робіт по
догляду посівів озимих зернових культур під урожай 2021 року в
умовах АПК Черкаської області**

Сміла - 2021

Рекомендації щодо проведення комплексу осінньо-весняних робіт по догляду посівів озимих зернових культур під урожай 2021 року в умовах АПК Черкаської області – Сміла: ЧДСГДС, 2020. – с.

У пропонованих рекомендаціях викладено напрямки виконання основних складових ресурсощадних технологій вирощування озимих зернових культур в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та глобального потепління клімату.

*Видається за рішенням Ради Центру наукового забезпечення
АПВ Черкаської області від 15.08.2021 р.,
протокол № 7*

Укладачі:

**Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція
ННЦ "ІЗ НААН":** О.В. Демиденко – доктор с.-г. наук, І.С. Шаповал –
кандидат с.-г. наук, В.П. Кравченко – кандидат с.-г. наук.

Відповідальний за випуск: О.В. Демиденко — доктор с.-г. наук

© Черкаська державна сільськогосподарська
дослідна станція ННЦ "ІЗ НААН", 2021

ВСТУП

Суть технології вирощування озимої пшениці та отримання високоякісного насіннєвого матеріалу полягає в оптимізації умов вирощування пшениці на всіх етапах росту й розвитку рослин. Технологія вирощування озимої пшениці передбачає: використання інтенсивних сортів, застосування добрив на заплановану врожайність, роздрібне внесення азотних добрив протягом весни за даними ґрунтової і рослинної діагностики, інтегровану систему захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників, за потребою застосування регуляторів росту (ретардантів), організацію біологічного контролю за станом росту і розвитку рослин на основних етапах органогенезу.

Головною метою інтенсивної технології є максимальна реалізація потенційної продуктивності сортів озимої пшениці шляхом раціональної мобілізації природних та техногенних факторів урожайності.

У період вегетації посіви озимої пшениці пошкоджуються шкідниками – мишоподібними гризунами, клопами-черепашками, злаковими мухами, попелицею, хлібними жуками та ін.; уражуються хворобами – борошнистою росою, бурюю листковою іржею, септоріозом листя, септоріозом та фузаріозом колосу; засмічуються багато- та однорічними бур'янами. Тому надійний догляд за посівами є важливим резервом підвищення їх продуктивності і розпочинати його треба восени, при перевищенні економічних порогів шкодочинності, дозволеними для використання в Україні пестицидами та агрохімікатами в оптимальні строки та рекомендованими нормами внесення.

Взимку і ранньою весною постійно спостерігають за ходом перезимівлі пшениці і при необхідності організовують захист її від вимерзання, випрівання тощо.

Навесні посіви пшениці оглядають, визначають стан їх після зимівлі, ступінь зрідженості та приймають рішення щодо доцільності їх залишення для подальшої вегетації. Якщо весна рання, у ґрунті достатньо продуктивної вологи (до 200 мм у шарі 1 м.), погода прохолодна (10-12С⁰), то при наявності на м² в Степу не менше 250, які почали нормально кущитись, пшеницю на 2-3 етапах органогенезу підживлюють невисокими нормами азотних добрив і продовжують догляд за посівами до початку збирання врожаю. Слабко розвинену пшеницю при густоті близько 200 рослин на м² в Степу пересівають високоврожайними ярими культурами. При пізньому відновленні

вегетації нормально розвинені посіви підживлюють підвищеними нормами азоту і проводять старанний догляд. Пшеницю, яка з осені не розкущилася або розкущилася, але вийшла із зими маючи загиблу вегетативну масу, а також посіви, які навесні виявилися наполовину зрідженними, пересівають незалежно від зволоження ґрунту.

Система догляду за озимою пшеницею, крім азотних підживлень, включає також захист рослин від вилягання, бур'янів, хвороб та шкідників.

В технології вирощування насіння озимої пшениці живлення важливе не тільки для отримання стабільних, високих і якісних врожаїв, а й для збереження родючості ґрунтів та, відповідно, рентабельного рослинництва країни в цілому.

Численні експериментальні дослідження провідних селекційних центрів світу свідчать, що потенціал продуктивності озимої пшениці може бути надзвичайно високим. На основі цих даних можна дійти висновку, що внесок сорту в формування рекордного врожаю пшениці за сприятливих погодних умов (вологозабезпечення, температура, ФАР) та оптимальної густоти посіву становить 60–70%, а посилення мінерального живлення (насамперед азотного) – 30–40%. Неприятливі погодні умови можуть суттєво зменшити врожайність залежно від стійкості генотипу.

Отже, для отримання високого врожаю пшениці необхідна оптимізація взаємодії двох головних складників – високого генетичного потенціалу продуктивності та необхідних для його повного розкриття умов вирощування.

Високі врожаї озимої пшениці прямо залежать від збалансованих доз внесення NPK та мікроелементів. Основним чинником стабільного та рентабельного зерновиробництва є впровадження інноваційних сортів озимої пшениці з технологіями вирощування, що відповідають потребам сорту. Важливим компонентом розробки систем живлення рослин є застосування складних комплексних фізіологічно збалансованих препаративних форм. Велику увагу слід приділяти створенню та використанню комплексних добрив для позакореневого підживлення, що дає змогу значно підвищити коефіцієнт засвоєння поживних речовин і знизити надходження токсичних речовин у навколишнє середовище. Вимоги до елементів живлення змінюються не тільки відповідно до сортових особливостей, а й залежно від фаз росту та розвитку озимої пшениці. Мінеральне живлення рослин має також бути збалансованим за елементами з обов'язковим урахуванням

грунтово-кліматичних особливостей конкретного регіону вирощування.

На сьогодні значні витрати аграріїв у технологіях отримання зерна припадають на добрива. З огляду на постійне зростання цін на них головною проблемою у впровадженні систем живлення високоврожайних сортів пшениці є підвищення коефіцієнтів засвоєння макро- та мікроелементів. Основними шляхами вирішення цієї проблеми є поділ дози елемента на кілька внесень; локальне внесення добрив (внесення в зону рядка або на 5–7 см нижче поряд із насіннєвим ложем, в зону розташування кореневої системи); позакореневі підживлення; використання рідких і комплексних добрив; запровадження інтегрованих систем живлення та захисту посівів.

В останні роки українські виробники зерна вносять, переважно, лише азотні добрива, причому зростає рівень внесення рідких азотних добрив.

В цілому, як для озимої, так і для ярої пшениці, 60% від очікуваного максимуму загального відносного поглинання елементів ($N + P_2O_5 + K_2O + SO_3$) припадає на другу половину вегетаційного періоду.

Основна кількість азоту вноситься у I та II підживлення. Азотні добрива недоцільно застосовувати у високих дозах до посіву, оскільки підвищені концентрації азоту в ґрунті можуть негативно вплинути на рослини на перших етапах їх розвитку. Водночас не слід допускати й азотного голодування на початку вегетації.

Отже, в осінній період важливо забезпечити помірне азотне живлення шляхом внесення невеликих доз азотних добрив, переважно в амонійній формі. Стартові дози азоту (N_{20-30}), за потреби, можуть бути внесені у вигляді вапняково-аміачної селітри, аміачної селітри, сульфату амонію, $KACi$ в тощо. За результатами багаторічних виробничих досліджень встановлено, що перспективним є осіннє внесення азоту N_{80-100} в амонійній формі (безводний аміак, аміачна вода) на глибину 14–20 см перед посівом. Внесення восени високих доз добрив із вмістом нітратів (аміачна селітра, $KACi$ в) та сульфатів (сульфати амонію, магнію) призведе до втрат азоту й сірки протягом зимового періоду.

Необхідне також забезпечення рослин фосфором і калієм, які, на відміну від азотних добрив, застосовують, переважно, восени. Внесення діамофосок та інших комплексних добрив, у тому числі й

локальне, є важливим компонентом технологій вирощування. Слід звернути увагу на важливість доступних для рослин фосфору (ортофосфату) та сірки (сульфатів) на початку вегетації. Інгібування поглинання іонів за несприятливих умов вирощування (перезволоження, посуха, високі температури), які блокують функціонування кореневої системи, зумовлює підвищення ефективності позакореневого внесення елементів мінерального живлення. Після початку вегетації фосфорні та калійні добрива слід вносити тільки у формі водорозчинних рідких комплексних добрив.

Ефективність використання рослинами основних елементів живлення залежить від багатьох чинників і посилюється при підвищенні рівня збалансованості між поживними елементами, зокрема, азотом, фосфором, калієм, сіркою, магнієм, кальцієм та мікроелементами (марганець, мідь, цинк, залізо, бор). Мікроелементи мають велике значення для інтенсифікації росту й розвитку рослин, формування протидії хворобам і низьким температурам. Для поповнення запасів необхідних елементів у ґрунті потрібно нарощувати обсяги внесення органічних добрив, запроваджувати посіви сидератів, вносити місцеві добрива (вапнякові поклади/відходи, відходи підприємств, попіл тощо). Дози добрив визначають відповідно до запланованої врожайності та ґрунтових умов і погодних особливостей вегетаційного сезону.

Осінній контроль бур'янів у посівах пшениці озимої

Попри значні досягнення в технології її вирощування, з кожним новим вегетаційним періодом постають нові проблеми, які потрібно обов'язково враховувати, орієнтуючись на майбутній урожай. Одна з актуальних проблем — зміна температурних режимів повітря, яка призводить до дефіциту вологи в ґрунті, і не тільки. Потепління клімату відчутно впливає на сучасний агрофітоценоз, і цей чинник не варто недооцінювати.

Проблемою залишається й забур'яненість посівів культури, яка в умовах потепління клімату достатньо відчутна. Причому недотримання відповідних вимог щодо дотримання сівозміни й значне насичення орних земель посівами озимих культур призводять до накопичення на полях значної кількості специфічних озимих бур'янів, таких як метлюг і, особливо, види зимуючих бур'янів, сходи яких з'являються вже восени.

Попри генетичний потенціал культури, сучасним сортам пшениці озимої для формування високих урожаїв потрібно створити належні

умови для росту й розвитку рослин на початкових етапах органогенезу. Для досягнення цієї мети й реалізації цінних якостей сортів потрібно застосовувати комплекс заходів, які здатні оптимізувати умови вирощування пшениці озимої на всіх його етапах. Зміна погодних умов навколишнього середовища безпосередньо впливає на вибір системи заходів контролю бур'янів. Зважаючи на такі обставини, аграріям під час планування отримання максимального врожаю культури в наступному сезоні насамперед потрібно врахувати особливості кліматичних умов поточного сезону. Зокрема, незначну кількість опадів упродовж поточного року або повну посушливість, що призводитиме до дефіциту вологи у верхніх шарах ґрунту. Адже пшениця озима вимоглива до вологозабезпеченості ґрунту протягом усього вегетаційного періоду. Нестача вологи в ґрунті під час проростання насіння та появи сходів завдає великої шкоди майбутнім посівам — сходи за таких умов зволоження будуть зріджені. Дефіцит вологи під час кушення зменшує продуктивну кущистість, а під час фаз колосіння й цвітіння — озерненість колоса.

Потепління клімату має свої позитивні й негативні сторони.

Позитив:

- зростання тривалості вегетаційного періоду рослин;
- збільшення теплозабезпеченості агрокультур;
- поліпшення умов перезимівлі польових озимих та садових культур;
- подовження безморозного періоду;
- більш ранній початок строків сівби ярих культур;
- прискорення дозрівання зернових і зміщення строків збирання їхнього врожаю.

Негатив:

- збільшення частоти та ймовірності посух;
- зниження вологозабезпеченості агрокультур;
- почастищення випадків випадання екстремальних опадів;
- поліпшення умов для сприятливої перезимівлі шкідливих об'єктів (шкідників, хвороб, бур'янів);
- збільшення ймовірності пошкодження озимих культур через вимокання, випрівання, перепади температур, ураження грибними хворобами в теплі зими;
- поява нових інфекційних хвороб, невластивих певному регіону;
- розширення ареалу шкідливих комах, у т.ч. інвазивних;

- зміна видового складу бур'янів.

Якщо насіння зимуючих видів бур'янів проросло навесні, то такі рослини розвиваються як яріЗ огляду на те, що однією з негативних сторін потепління клімату є зміна видового складу бур'янів, а також те, що характер і ступінь забур'яненості посівів культури визначаються, зокрема, й потенційними запасами насіння, тобто «банком насіння», а також з урахуванням розвитку вегетативних органів розмноження бур'янів у ґрунті систему заходів — як агротехнічних, так і хімічних — слід планувати й виконувати, починаючи з агроприйомів у посівах культури-попередника.

Причому сівозміна має стати основним профілактичним заходом контролю та обмеження шкідливості сегетальної рослинності. Дотримання сівозміни дає змогу суттєво обмежити шкідливість або й повністю нейтралізувати численну групу потенційних, переважно спеціалізованих, шкідників, хвороб і бур'янів. Її провідним принципом є розмежування в часі й просторі біологічно споріднених культур шляхом поєднання в ланках рослин різних родин, а тому нехтувати її значимістю, зокрема й в обмеженні чисельності сегетальної рослинності, недалекоглядно. Встановлено, що задовільні фітосанітарні умови в посівах пшениці озимої восени, взимку та навесні зберігаються тоді, коли частка зернових колосових культур у структурі її попередників не перевищує 15%.

Актуальною проблемою є шкідливість у посівах культури падалиці ріпаку. Поширенню сегетальної рослинності в посівах культури останнім часом сприяє систематичне застосування гербіцидів для знищення дводольних бур'янів, що створює кращі умови для розвитку та розмноження однорічних злакових засмічувачів. Крім того, поширенню злакових бур'янів сприяє також зменшення висоти рослин пшениці нових інтенсивних сортів, обробка посівів ретардантами, високі дози застосування азотних добрив. Одними з причин забур'янення посівів злаковими бур'янами також є недотримання вимог технології обробітку ґрунту, сівба зернових культур після зернових, використання для сівби посівного матеріалу, засміченого насінням цих бур'янів. Злакові бур'яни значної шкоди завдаватимуть пшениці озимій під час її вирощування за інтенсивною технологією. До злакових смітних рослин належить метлюг звичайний, який може бути бур'яном як зимуючим, так і ярим. Шкідливіші зимуючі форми метлюгу — вони краще розвинуті та створюють більшу конкуренцію рослинам пшениці озимої. Насіння

метлюгу проростає з малої глибини — не більше як 2 см. Мінімальна температура проростання насіння — 4–6°C, оптимальна — 10–12°C.

Регулярне застосування гербіцидів із однаковим механізмом токсичної дії на рослини призводить до формування резистентних популяцій бур'янів, які можуть успішно протистояти такому хімічному тиску. На сьогодні також є інформація про те, що використання низьких (менших за вказані на тарній етикетці) норм витрат гербіцидів може призвести до еволюції резистентності бур'янів, зокрема через активізацію метаболізму. Все це спричинює збільшення рівня забур'яненості посівів.

Варто зазначити, що недотримання потрібної ізоляції культур у часі та значне насичення орних земель посівами озимих зернових колосових культур призводять до накопичення на полях значної кількості специфічних зимуючих видів бур'янів. Для останніх характерним є те, що вони продукують велику кількість насіння. В осінній період основні заходи контролю мають бути спрямовані на знищення саме зимуючих бур'янових видів. Якщо їхні сходи з'являються восени, то вони перезимовують і продовжують розвиток навесні. Якщо ж насіння зимуючих видів бур'янів проросло навесні, то такі рослини розвиваються як ярі. В Україні з цієї біологічної групи найпоширеніші та господарсько шкідливі ромашка непахуча, волошка синя, талабан польовий, грицики звичайні, кучерявець Софії, мак дикий, підмаренник чіпкий та інші.

Слід враховувати, що шкідливість проявляють також такі зимуючі види бур'янів, як глуха кропива пурпурова, грабельки звичайні, жовтозілля весняне, злинка канадська, латук дикий і компасний, сокирки польові, сухоребрик високий, тонконіг однорічний, фіалка польова, фіалка триколірна, хрінниця смердюча, чистець однорічний.

Хімічні заходи боротьби

Восени після висівання пшениці озимої, зазвичай, складаються сприятливі умови для розвитку не тільки сходів рослин культури, а й її конкурентів — бур'янів. Якщо вчасно не знищити цих «суперників», вони активно ростимуть і розвиватимуться до початку зимового періоду. Завдяки утворенню великої біомаси, ці бур'яни матимуть можливість безперешкодно перезимувати. Шкідливість сегетальної рослинності восени потрібно контролювати під час найуразливіших, ранніх, етапів органогенезу пшениці озимої, починаючи від появи проростків або сходів.

Для обмеження бур'янів у посівах культури застосовують гербіциди, рекомендовані «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Водночас «Перелік...» не розмежовує окремо гербіциди для осіннього та весняного застосування. Тому для контролю бур'янів у посівах пшениці озимої восени слід орієнтуватися на характеристики препаратів. Зокрема, для обприскування в осінній період доцільно застосовувати гербіциди, які зберігають технічну ефективність в умовах відносно низьких температур повітря (не нижче як 5°C) та їхнім регламентом передбачено обробку посівів під час етапів органогенезу, які проходить культура в осінній період.

У посівах культури восени проявляють ефективність щодо обмеження злакових і дводольних бур'янів гербіциди, в складі яких поєднано такі діючі речовини: дикамба+хлорсульфурон, ізопротурон + дифлюфенікан, пендиметалін + ізопротурон, йодсульфуронметил натрій + метсульфуронметил + дифлюфенікан. Для контролю цих видів бур'янів рекомендовано застосовувати й суміші гербіцидів на основі діючих речовин метрибузин, піноксаден і феноксапроп-П-етил, просульфокарб із гербіцидами на основі діючої речовини сульфонілсечовина.

Для усунення шкідливості **метлюгу звичайного** в посівах пшениці озимої доцільно застосовувати гербіциди або бакові суміші гербіцидів, які містять протизлаковий компонент. Метлюг звичайний знищують за допомогою препаратів, які у своєму складі містять такі речовини: феноксапроп-П-етил + мефенпір-діетил (антидот). Такі препарати не впливають на вегетацію культури завдяки антидоту, який прискорює розкладання гербіцидів на нейтральні метаболіти. Їх можна застосовувати починаючи від появи в культури першого листка й до утворення прапорцевого. Найвища технічна ефективність досягається за обприскування злакових бур'янів, у період від утворення двох листків до початку кушення, за максимальної появи сходів усіх злакових бур'янів.

Для зменшення шкідливості **підмаренника чіпкого** у посівах культури рекомендовано застосовувати гербіциди, у складі яких поєднано такі діючі речовини, як: амідосульфурон + йодосульфуронметил натрію + антидот, — а також ті, в складі яких міститься флуроксипір та інші. Гербіциди з умістом однієї діючої речовини — метрибузин проявили низьку ефективність контролю підмаренника чіпкого. Для знищення у посівах підмаренника чіпкого

рекомендовано застосовувати бакові суміші гербіцидів, у складі яких мають бути активні речовини: метрибузин + сульфонілсечовина, дикамба + триасульфурон, дикамба + хлорсульфурон та інші. Для приготування суміші використовують мінімальну з рекомендованої норму витрати гербіцидів, а в разі надмірної засміченості посівів — максимальну.

На сьогодні актуальною проблемою є шкідливість у посівах культури **падалиці ріпаку**, оскільки ріпак озимий використовують у якості попередника пшениці озимої. Шкідливість, перш за все, проявляється через властивість рослин падалиці ріпаку швидше нарощувати вегетативну масу порівняно з рослинами пшениці. Для знищення падалиці рекомендовано вносити препарати, у формуляцію яких входять такі діючі речовини: ізопротурон + дифлюфенікан, пендиметалін + ізопротурон, йодосульфуронметил натрій + мезосульфуронметил + дифлюфенікан, метрибузин + сульфонілсечовина (норми витрати мінімальні з рекомендованих, у разі наявності перерослих рослин ріпаку — максимальні).

Вищезазначені препарати проявляють технічну ефективність вибірково. На це впливає фаза розвитку падалиці ріпаку: що менш розвинена рослина, то вищий ефект від застосування цих препаратів. Кінцевий строк застосування — за 14 днів до прогнозу настання мінусових температур повітря, тобто заморозків. Для контролю перерослих рослин падалиці ріпаку рекомендовано вносити препарати, у склад яких входять діючі речовини дикамба, або 2,4-Д, 2М-4Х за температури повітря 12°C і вище. Під час вибору цих препаратів для контролю падалиці ріпаку восени варто враховувати їхні побічні негативні наслідки, зокрема негативний вплив на зимостійкість культури.

Для знищення падалиці ріпаку гербіциди на основі діючих речовин 2,4-Д, 2М-4Х (застосовують мінімальні норми витрати з рекомендованих) допустимо поєднувати з препаратами з класу сульфонілсечовини. Обприскують посіви пшениці озимої за температури повітря 12–14°C і вище. У посівах пшениці озимої відмічена висока технічна ефективність гербіцидів із умістом діючої речовини просульфурон, які рекомендовано застосовувати для знищення падалиці як ріпаку, так і соняшнику.

Останніми роками зміни порядку ведення землеробства призвели до того, що набір попередників, які рано звільняють поле (за винятком ріпаку озимого), різко скоротився. В результаті цих змін відповідно

скоротився й проміжок часу між основним, який виконували відразу після збирання культури, і передвисівним обробітками ґрунту. Внаслідок цього майже повністю «вилав» із технологічного процесу надзвичайно важливий напівпаровий ґрунтообробіток, який ще донедавна забезпечував (залежно від кількості опадів) ліквідацію до 70% бур'янів ще до сівби пшениці озимої. На фоні потепління здебільшого стала виникати ситуація, коли паростки дозрілого насіння бур'янів почали з'являтися на поверхні ґрунту разом зі сходами пшениці озимої. Тобто вони «проскакують» найуразливішу фазу свого росту — «білу ниточку». Разом із тим, подовження строків осінньої вегетації культури під впливом потепління відбувається на фоні ще продуктивнішої вегетації зимуючих видів бур'янів.

Для зменшення негативного впливу таких змін у агроценозі рекомендовано відновити інтегрований захист або застосовувати певні складові інтегрованості наявних систем захисту і, головним чином, основну їхню складову — агротехнічний метод контролю шкідливих об'єктів, зокрема бур'янів.

З цією метою доцільно дотримуватися таких критеріїв:

- не скорочувати період повернення пшениці озимої у польовий сівозміні на попереднє місце та не розміщувати її після злакових попередників;

- максимально збільшити часовий розрив між основним (оранкою або поверхневим) і передвисівним обробітками ґрунту, що дасть можливість накопичити вологу, активізувати корисну ґрунтову мікрофлору, яка є антагоністом патогенної, різко зменшити забур'яненість;

- переглянути оптимальні строки сівби культури задля уникнення її надмірного переростання. Дослідники рекомендують змістити ці строки для північних регіонів на шість-сім днів, тобто висівати з 28 вересня по 5 жовтня;

- не допускати надмірно глибокого загортання насіння (глибше ніж 5 см);

- вносити під час сівби науково обґрунтовану для кожної агрокліматичної зони кількість мінеральних добрив; важливо виконувати операції з осіннього догляду посіву, завдяки яким, зокрема, можна істотно коригувати чисельність і активність шкідливої біоти ґрунту, позитивно впливати на темпи й спрямованість фізіологічних і біохімічних процесів у рослинах, строки проходження ними окремих етапів органогенезу.

ВИСНОВОК: В ОСНОВІ ПОШИРЕННЯ СЕГЕТАЛЬНОЇ РОСЛИННОСТІ ЛЕЖИТЬ НЕДОТРИМАННЯ СІВОЗМІН, ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ, МОРФОЛОГІЇ І НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БУР'ЯНІВ, ЇХНЯ ДИНАМІКА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ Й ОСОБЛИВОСТІ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ РІЗНИХ ВИДІВ БУР'ЯНІВ, ПОЯВА СХОДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРУКТУРИ ПОТЕНЦІЙНОГО ЗАСМІЧЕННЯ ҐРУНТУ ТА ПОГОДНИХ УМОВ, ОСОБЛИВОСТІ ФАЗОВОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ВИДІВ БУР'ЯНІВ ДО ДІЇ ГЕРБИЦИДІВ.

Таким чином, обмежувати шкідливість бур'янів доцільно на ранніх етапах росту й розвитку пшениці озимої, починаючи від появи проростків або сходів, коли бур'яни здатні конкурувати з нею за поживні речовини. На початкових етапах вегетації пшениці озимої, тобто в ранні, найчутливіші, фази її розвитку восени, виконання низки заходів із контролю сегетальної рослинності забезпечує оптимальний розвиток кореневої системи культури. Ці агроприйоми сприяють закладанню морфотипу рослин, що забезпечує максимальну реалізацію генетичного потенціалу врожайності пшениці озимої. Впродовж щонайменше двох місяців створюються оптимальні умови для росту рослин культури, що забезпечує сприятливі умови для входження її в зиму та успішну перезимівлю. Таким чином у міру росту й розвитку культурні рослини до закінчення строку вегетації є домінантами агрофітоценозів і здатні самі забезпечувати контроль поширених у її посівах бур'янів.

Захист озимих культур від шкідників і хвороб у період осінньої вегетації

Враховуючи великі резерви інфекції у ґрунті, на рослинних рештках, зерні тощо, є загроза ураження майбутніх посівів озимих культур хворобами та пошкодження шкідниками в осінній період, особливо на ранніх посівах озимини в осінній період, коли утримується тепла погода (вище + 12°C), складаються сприятливі умови для розвитку шкідливих організмів. Тому захист озимини в осінній період, навіть за умови обробки насіння інсектицидним протруйником, є невід'ємною складовою системи догляду за посівами, передумовою успішної перезимівлі та формування високого потенціалу продуктивності рослин озимих культур.

У більшості випадків виникає висока вірогідність зараження озимих зернових вірусом жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ), яка тим більша, чим раніше висіяна культура. Розповсюджують хворобу

переносники вірусу – злакові попелиці та цикадки. Вони мають можливість довше жити на ранніх посівах і, відповідно, заражувати рослини. Інфікування на ранніх стадіях рослин вірусом ВЖКЯ може призводити до втрати половини врожаю. На пшениці озимій чітка симптоматика хвороби формується навесні, хоч зараження відбувається восени на ранніх посівах, або за тривалого теплового періоду також при оптимальних строках сівби культури.

Восени також значна частина злакових мух заселяє рослини озимих культур, а тому боротьба зі шкідниками озимини доцільна переважно в цей період.

При заселенні посівів злаковими мухами, цикадками, попелицями, личинками хлібного туруна, гусеницями підгризаючих совок за порогової чисельності шкідників (табл. 3) необхідно провести крайові або суцільні обробки одним із інсектицидів згідно з «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Ці препарати використовують також при спалахах чисельності шкідників і у весняно-літній період.

Таблиця 3 - Економічні пороги шкідливості (ЕПШ) шкідників пшениці, ячменю і жита у період осінньої вегетації

Шкідники	Фенофаза культури	ЕПШ
Підгризаючі совки	Сходи – третій листок	2-3 гусениці на 1 м ²
Злакові мухи	Сходи – третій листок	40-50 імаго на 100 помахів сачка
Мишовидні гризуни	Осіннє кущення	3-5 колоній на 1 га
Цикадки злакові	Осіння вегетація	70-150 екз. на 1 м ²
Злакові попелиці	Осіння вегетація	100-1000 екз. на 1 м ²
Хлібна жужелиця (турун)	Осіння вегетація	1-10 жуків і личинок на 1 м ²

Для боротьби з мишоподібними гризунами у фазі осіннього кушення озимини та протягом зими у норі слід розкласти отруєні зернові принади по 2-3 г на нору, використати гранульовані принади раттідйону, варату, стутоксу, шторму або ін.

Ефективним в цьому випадку є бактеріальний препарат Антимішин, призначений для боротьби з полівками, мишами на посівах озимих культур. Норма витрати його 2 кг/га. Безпечний для людей. Препарат добре поїдається гризунами, швидко викликає розвиток хвороби (через 1-4 доби) та загибель їх у 90-100% випадків у

строки до 14 днів. Епізоотія поширюється від місця застосування препарату в радіусі до 1,5 км і триває до півроку.

Озимий ріпак

За останні роки одержано ефективний науково-виробничий досвід отримання в умовах області врожайності насіння озимого ріпаку на рівні 30-40 ц/га.

Особливості агротехніки наступні:

- по-перше – ріпак не вимогливий до попередників, його можна успішно розміщувати після зернових колосових культур, краще після оранки, проте допускається і поверхневий обробіток, за умови додаткового внесення азоту (N_{30}) з метою розкладання стерні. Головне, що треба мати на увазі: як правило, після поверхневого обробітку, а іноді і після оранки, з'являються масові сходи бур'янів, в основному суріпиці, яку доцільно знищити механічним шляхом – боронуванням або культивацією. Оскільки, ріпак і суріпиця відносяться до однієї родини, боротися після сходів ріпаку з цим бур'яном практично неможливо. Суріпиця пригнічує ріпак до самих морозів. Тому поле під ріпак краще підготувати за 30-20 днів до сівби, а за день до посіву або безпосередньо перед сівбою провести обробіток будь-яким комбінованим агрегатом з метою вирівнювання і боротьби з бур'янами;

- по-друге: глибина посіву ріпаку повинна бути в межах 1-2 см; ложе обов'язково повинно бути твердим.

За відсутності Європаку можливе боронування площі в два сліди з наступним коткуванням кільчато-рубчастими (кембрійськими) котками.

Строк сівби вибирають такий, щоб 1-5 вересня отримати сходи, а ще краще, щоб ріпак у цей час мав два справжніх листки і увійшов у зиму в фазу шести листків. При переростанні ріпаку (фаза 8 листків) за 10-20 днів до замерзання ґрунту обов'язкове внесення ретарданта в половинній дозі проти рекомендованої (0,5 л/га). Найкраще в наших дослідах і у виробничих умовах проявив себе Рітоцил (Р 68). Внесення Рітоцилу можна поєднати з внесенням мікроелементів.

Сортові особливості та норми висіву насіння: як правило вітчизняні сорти в умовах області забезпечують добру перезимівлю, в першу чергу це Света і Оділа; звертає на себе увагу суперранній і урожайний сорт вітчизняної селекції Черемош. Норма висіву 0,8-1,0 млн./га або 5-6 кг/га.

В умовах області добре зарекомендували себе і сорти закордонної селекції, в першу чергу, фірми Лембке: Геркулес, БЦ 9800, також у виробничих умовах добре показав себе найбільш зимостійкий сорт закордонної селекції Секюр (компанія Монсанто), а також зимостійкий сорт німецької селекції Валеско. Норма висіву гібридів закордонної селекції 600 тис./га або 1,1 посівна одиниця, для сортів – 800 тис./га.

Особливості застосування добрив. Для формування потужної кореневої системи і доброї зимостійкості рослин ріпаку під посів доцільно на чорноземах вносити фосфорні добрива з розрахунку P_{20-40} або амофосу 0,5-1 ц/га. При формуванні 4-6 справжніх листочків посіви ріпаку обробити рідкими хелатними добривами з мікроелементами в рекомендованих дозах.

Для більш високого накопичення цукрів обробку посівів рідкими добривами за 2-3 тижні до входу в зиму (10-20 жовтня) потрібно поєднати з внесенням препарату Тілт.

При сівбі на дерново-підзолистих ґрунтах доцільно локально внести 1,0-2,0 ц/га складних добрив ($N_{16-32}P_{16-32}K_{16-32}$), а на чорноземах – 0,5-1,0 ц/га у вигляді амофосу ($N_{8-16}P_{22-48}$). Така система удобрення дозволить закласти основу для отримання врожайності ріпаку на рівні 2,5-3,0 т/га.

Для отримання врожайності ріпаку на рівні 3,5-4,0 т/га доцільне основне удобрення з розрахунку $N_{30-45}P_{40-60}K_{60-90}$.

У другій-третьій декаді жовтня необхідним є внесення мікроелементів, краще “Інтермаг олійні” 1,5-2,0 л/га.

Також, доцільне внесення туків з умістом сірки 2-12%, що буде сприяти інтенсивному росту кореневої системи ріпаку і високій зимостійкості.

У технології вирощування ріпаку використовують мікробний препарат **Альбобактерин** (на основі фосфатмобілізуючих бактерій). Застосування зазначеного препарату сприяє зростанню врожайності на 18-20% і вмісту олії в зерні на 0,8-2,1%.

Слід відмітити, що після перезимівлі ріпак потребує ретельного догляду, трьохкратного внесення азотних добрив, мікроелементів, особливо бору – ці затрати завжди окупаються навіть при врожайності 2,0-2,5 т/га.

Особливості догляду за посівами озимих культур у весняний період

В умовах, коли весна розпочинається раніше середніх багаторічних строків (до 20 березня) і супроводжується поступовим наростанням позитивних температур повітря, то навіть нерозкущені рослини зможуть в подальшому збільшити густоту продуктивних стебел за рахунок весняного кушіння. А за пізньої весни, в умовах швидкого наростання високих температур і висихання поверхневого шару ґрунту такі рослини утворюють слабкі вузлові корені або не сформують їх узагалі. При цьому первинними коренями рослини не здатні активно поглинати воду і живлення з ґрунту, відстають у розвитку і формують низький врожай. Найбільш несприятливі умови для слаборозвинених посівів складаються за різкого підвищення температури в квітні-травні.

Коли за ранньої весни перевагу надають підсіву, то за пізньої – пересіву зріджених посівів. Підсіву за пізньої весни підлягають зріджені розкущені посіви з густотою стояння рослин менше 150-200 шт./м², нерозкущених рослин – менше 250 шт./м², пересіву – менше 100-150 та 200 шт./м², відповідно. Для підсіву доцільно використовувати ячмінь, який за біологічними особливостями розвитку, зокрема за термінами дозрівання, ближче до озимої пшениці. Підсівати ячмінь слід упоперек рядків пшениці. Підсівати яру пшеницю до зрідженої озимої недоцільно через несприятливу алелопатичну взаємодію між ними та значну різницю в досяганні культур. Звичайна норма висіву ярого ячменю при підсіві зріджених озимих – 3-4 млн. шт./га схожого насіння, тобто коректується з таким розрахунком, щоб загальна густота рослин не перевищувала 450-500 шт./м². При підсіві ячменю вносять в рядки амофос з розрахунку дози фосфору 20 кг/га.

На даний час оцінку стану посівів озимих культур необхідно провести в кожному господарстві на кожному полі. Самою точною оцінкою перезимівлі озимих є польове обстеження в перші дні поновлення вегетації (перехід середньодобової температури через +5° С), коли визначається фактична щільність життєздатних рослин і стебел, стан надземної маси, характер відростання весняних вузлових коренів. Під час огляду слід звернути увагу, в першу чергу, на забарвлення рослин. Якщо рослини зелені, у них з'явилися нові листочки і корінці, тканина вузла кушіння має білий колір при розрізі уздовж, можна вважати, що озимі перезимували успішно.

Підживлення посівів. Після відновлення весняної вегетації озимої пшениці важливо створити для рослин сприятливі умови живлення, в першу чергу – підживити азотом ще до початку переходу їх до четвертого етапу органогенезу, коли відбувається закладка колоскових бугорків. Підживлення сприяє кращому кущінню рослин, інтенсивному відростанню, збільшенню кількості колосків, озерненості колосся, особливо за умов оптимального зволоження ґрунту і помірних температур.

За сприятливих умов перше підживлення проводять по мерзло-талому ґрунту – для відновлення та нарощування вегетативної маси рослин, а друге, локальним чи позакореневим способом, в період весняного кущіння до початку виходу рослин в трубку – для безпосереднього підвищення зернової продуктивності. Підживлення варто починати з неудобрених і слаборозвинених посівів з оптимальною щільністю стеблестою, нестачу азотного живлення яких у ранньовесняний період неможливо компенсувати внесенням азотних добрив на наступних етапах органогенезу(табл. 5).

За ранньої весни і оптимальної щільності розкущених рослин після зимівлі, якщо добрива вносилися в осінній період, підживлення посівів по мерзло-талому ґрунту проводити недоцільно, оскільки внесений азот буде стимулювати утворення непродуктивних пагонів, на утворення яких додатково витрачатиметься волога та інші поживні речовини. За пізньої весни норму азоту слід збільшувати, особливо, за сприятливої вологозабезпеченості ґрунту. Ефективність карбаміду за ранньовесняного підживлення по мерзло-талому ґрунту на 15-20% нижча, ніж аміачної селітри.

Але, при пізній весні підживлення в зоні Степу в два етапи не завжди оправдано, так як майже завжди в період початку виходу в трубку вологи у верхніх шарах ґрунту вже немає, а сівалки кладуть добрива недостатньо глибоко (на 1,5-2,5см).

Загалом, норма внесення аміачної селітри по паровій озимині повинна становити не менше 1 ц/га, а по непарових попередниках 1,5-2 ц/га, виходячи з можливостей господарства.

За відсутності умов для підживлення посівів по мерзло-талому ґрунту господарства повинні використовувати першу можливість виїзду в поле для прикореневого підживлення рослин, щоб вони змогли ефективно використати наявну вологу.

Підживлення проводять сівалками типу СЗ-3,6 або іншими на глибину, щоб дістати вологу, в напрямку рядків. Ефективність

прикореневого внесення аміачної селітри чи карбаміду рівнозначна. За обмеженої кількості азотних добрив у господарстві кращі результати можна одержати, розподіляючи їх на більшу площу озимих меншими дозами, але не менше 30 кг д.р./га.

Таблиця 5- Дози внесення азоту (кг/га д.р.) під озиму пшеницю залежно від густоти рослин, фази їх розвитку та часу відновлення весняної вегетації

Час відновлення весняної вегетації	Фаза розвитку рослин	Густота рослин, шт./м ²					
		200-300		300-400		400-500	
		Час підживлення					
		по мерзлоталому ґрунту	в кінці фази кущіння	по мерзлоталому ґрунту	в кінці фази кущіння	по мерзло-талому ґрунту	в кінці фази кущіння
ранній	2-3 листки	45	45	45	45	60	45-60
	2-4 пагони	30	60	45	60	45	60-75
	> 4 пагонів	-	60	-	60-75	-	60-75
пізній	2-3 листки	60	30-45	60	45-60	60	45-60
	2-4 пагони	45	60	60	60	60	60-75
	> 4 пагонів	30	60	45-60	60	60	60-75

Добре себе зарекомендувало застосування рідких азотних добрив типу карбамід-аміачної суміші (КАС), азот яких добре засвоюється рослинами. Оскільки КАС не містить вільного аміаку, то його можна вносити поверхнево без заробки в ґрунт. Існуючі марки КАС містять 28, 30 і 32% азоту, температура кристалізації яких складає -17°C, -9°C і -2°C відповідно, що потрібно враховувати при внесенні їх у ранньовесняний період у нерозбавленому вигляді.

За інтенсивної технології вирощування озимої пшениці необхідно оптимізувати дози і терміни внесення азотних добрив відповідно до їхнього вмісту в ґрунті й у рослинах за результатами ґрунтової (табл. 6) і рослинної (табл. 7) діагностики.

Господарствам, що мають достатню кількість добрив, доцільно провести підживлення добре розкущених посівів і у фазу весняного куціння - початку виходу рослин у трубку (IV-V етапи органогенезу) прикореневим способом, що дозволить підвищити життєздатність

колосonoсного стеблестою, збільшити розміри колосу і кількість колосків у ньому.

Варто врахувати, що максимальний ефект від весняного азотного підживлення можна одержати тільки тоді, коли воно проведене у вкрай стислий термін за наявності вологи у верхньому шарі ґрунту.

Таблиця 6 - Дози внесення азотних добрив під озимі культури в фазу весняного кушіння в залежності від вмісту азоту в шарі ґрунту 0-60 см

Рівень забезпечення озимих азотом	Вміст мінерального азоту		Доза внесення азоту, кг/га діючої речовини
	мг/100 г ґрунту	кг/га	
Дуже низький	< 1,0	70	60
Низький	1,1-1,5	71-100	45
Середній	1,6-2,4	101-130	30
Підвищений	2,5-3,0	131-151	20
Високий	3,1-3,5	151-180	0
Дуже високий	> 3,5	> 180	0

Оскільки в цей момент рослинам для активного росту коренів крім азоту потрібний фосфор і ряд інших мікроелементів, то друге підживлення можна провести позакореневим способом за стійкого підвищення температури вище 7-10 градусів, наприклад, таким складом: карбамід – 30-40 кг, сульфат магнезії 2 кг, Альфа Гроу-зернові – 1,0-1,5 л, Інтермаг-зернові – 1,5 л, Квантум-зернові – 1,5 л/га. Норма витрати робочої рідини становить 200-300 л/га.

Таблиця 7 - Дози внесення азотних добрив під озимі культури на чорноземних ґрунтах в залежності від валового вмісту азоту в рослинах у фазі початку виходу в трубку

Рівень забезпечення рослин азотом (в 3-4-х нижніх листках)	Валовий вміст азоту в листках, %	Доза внесення азоту, кг/га діючої речовини
Дуже низький	< 2,1	45
Низький	2,1-2,7	40
Середній	2,8-3,4	30
Підвищений	3,5-3,8	20
Високий	3,9-4,5	0
Дуже високий	> 4,5	0

Наукою доведено, що азотні мінеральні добрива, внесені в дозах діючої речовини до N_{50} кг/га, працюють практично повністю на фізіологічний урожай та урожай зерна, і в більшості випадків проти його якості. Щоб отримати зерно задовільної якості майбутній урожай зерна в 50-60 ц/га повинен бути забезпеченим азотом не менше як N_{100} кг/га. Причому, суттєвого поліпшення якості зерна можна досягти за активного функціонування прапорцевого листка підживленням посівів карбамідом або у період, починаючи з фази колосіння рослин і закінчуючи фазою молочної стиглості зерна. Однак його застосування виправдане тільки на високородючих ґрунтах за розміщення посівів по удобрених чистих і зайнятих парах, багаторічних бобових травах і гороху. Установлювати доцільність проведення цього агрозаходу і розраховувати дозу азоту необхідно за результатами листової діагностики з визначенням валового вмісту азоту в рослинах. За вмісту його нижче 2,2% позакореневе підживлення не проводять, оскільки на таких посівах воно не дасть позитивного результату. Не мають потреби в додатковому азотному живленні і посіви, рослини яких містять валового азоту більше 5%. Головна умова проведення позакореневого підживлення – його економічна доцільність.

Зазвичай це підживлення сумішують із внесенням фунгіцидів, інсектицидів і регуляторів росту рослин. Щоб уникнути опіків листя культури, норма карбаміду в таких випадках не повинна перевищувати 10-15 кг/га (у фізичній вазі), а концентрація розчину відповідати фазам розвитку рослин (табл. 8).

Обприскування посівів у жарку погоду проводять тільки ранком і ввечері, а в похмуру – протягом усього дня за швидкості вітру не більше 3-5 м/с. Правильно виконане позакореневе підживлення озимої пшениці підвищує вміст білка в зерні на 1-2%, клейковини – на 2-4%, силу борошна – на 15-50 о.а.

У період поновлення вегетації та у фазу кушіння, коли температура повітря не перевищує 10°C , також можна використовувати КАС у чистому вигляді в дозах 30-40 кг/га. У більш пізні фази розвитку рослин КАС необхідно застосовувати в бакових сумішах із засобами захисту рослин, регуляторами росту і мікроелементами в дозі до 10 кг/га. При цьому норма витрати робочого розчину повинна складати не менше 200 л/га, а форсунки обприскувача краплинного типу замінити на дрібнодисперсні.

Таблиця 8 - Максимальна концентрація водного розчину карбаміду для позакореневого (листяного) внесення

Фаза розвитку	Карбамід, % у розчині
Початок кущіння	18–20
Кінець кущіння	16–18
Початок виходу в трубку	10–12
Кінець виходу в трубку	6–8
Колосіння	5–6
Цвітіння	–
Молочна стиглість	4–5

Весняна вегетація *озимого ріпаку* розпочинається після десятиденного періоду з середньодобовою плюсовою температурою повітря близько 1,3°C і ґрунту – 2,9°C. Особливу увагу треба приділити правильному підживленню рослин азотними добривами. Ні в якому разі не можна робити це взимку. Інакше в можливі лютневі «вікна» підживлення стимулює ріст і тим самим послабить їх загартування, що може призвести до загибелі рослин навіть за незначних морозів, наступних за "вікнами".

Оптимальний термін першого ранньовесняного підживлення озимого ріпаку настає за досягнення стійкої середньодобової температури повітря рівня +5°C і вище. Перша доза азотних добрив під озимий ріпак вноситься, по можливості, в ранні терміни після оцінки перезимівлі, оскільки швидке наростання позитивних температур може призвести до скорочення міжфазних періодів культури.

У перше підживлення слід вносити 40–60 кг/га азоту, а решту внести через 2,5-3 тижні в фазі стеблуння з розрахунку на запланований урожай. В першу чергу слід підживлювати ослаблені посіви і розташовані на легких ґрунтах. Дозу азоту слід підвищити на 20–40 кг/га за слабого розвитку рослин або за густоти стояння рослин менше 40 шт./м².

Під озимий ріпак можна використовувати всі види і форми азотних добрив: аміачну селітру, карбамід, сульфат амонію, КАС, КСА, АСУ. Однак за підвищення середньодобової температури навесні вище +5 °C рідкі азотні добрива КАС, КСА і АСУ слід вносити розведеними у відношенні 1:2 або 1:3 водою, щоб уникнути

опіків листя і пригнічення рослин ріпаку. Азотні добрива у вигляді сульфату амонію рекомендується вносити в перше підживлення, друге – щоб уникнути зростання вмісту в насінні глюкозинолатів, слід проводити карбамідом або аміачною селітрою.

В період подальшого розвитку рослин рекомендується спостерігати за листовою поверхнею. Якщо листок загнуввся всередину – значит рослина потребує вологи, якщо назовні – недостаток живлення.

Бажаним елементом догляду за посівами після ранньовесняного підживлення є боронування на суцільних рядкових посівах і культивуація на широкорядних.

Захист посівів від бур'янів. Здатність озимої пшениці пригнічувати бур'яни у 10 разів більша, ніж у кукурудзи і втриє перевищує таку здатність соняшника. У добре розвинутих посівах озимих культур спочатку пригнічуються, а потім гинуть бур'яни з групи ярих. Найбільш небезпечні для неї зимуючі види, розвиток яких збігається з періодом розвитку культурних рослин, тому починати хімічну прополку озимих культур необхідно з полів, найбільш засмічених яруткою, грициками, дескурайнією Софії, підмаренником чіпким, ромашками та ін.

Орієнтовними економічними порогами шкідливості бур'янів у посівах озимої пшениці вважаються: для однорічних – 16, для багаторічних – 2 рослини на 1 м². Для знищення бур'янів посіви озимої пшениці обприскують гербіцидами з нормою витрати робочої рідини 70-300 л/га. При цьому варто врахувати, що на зріджених посівах озимих культур може знадобитися дворазова обробка гербіцидами.

Під час вибору гербіцидів для обробки озимих культур і ярого ячменю визначальне значення будуть мати ряд факторів, серед яких: рівень і тип засміченості, фаза розвитку культурних і бур'янистих рослин, температура повітря в період обробки.

Загальними правилами робіт з гербіцидами на всіх культурах є:

а) максимальні дози препаратів використовують за високого рівня засміченості бур'янами, які переросли оптимальну фазу для обробки, або, якщо в посівах присутні бур'яни, які важко викорінюються (осоти, берізка польова, підмаренник чіпкий);

б) зменшення витрати робочої рідини вимагає дотримання регламентів щодо температури повітря і швидкості вітру в період обробки.

Варіанти:

* форсунки з примусовим осадженням крапель;

* змочувачі і прилипачі Агропав, Адью, Альфаліп, Сайд Кік 11, Тренд і ін.;

* збільшення норми витрати робочої рідини за роботи в полуденні години;

в) оптимальна температура повітря для обробки рослин – +10...+25°C, хоча групи гербіцидів відрізняються по нижньому температурному порогу застосування: препарати групи сульфонілсечовин можна використовувати за температури +5°C і вище, ефіри 2,4-Д – за +8°C і вище, похідні ауксинів – за +14°C і вище;

г) оптимальною умовою для більшості гербіцидів є відсутність опадів протягом 4-5 годин після обробки;

д) за фазами розвитку культури: більшість сульфонілсечовин може використовуватися від фази 3-х листків до прапорцевого листка культури включно; похідні ауксинів використовуються від фази 3-го листка до початку виходу в трубку культури (фаза кушіння).

За необхідності захисту культур від підмаренника чіпкого найбільш ефективним буде використання в посівах препаратів Балерина, с.е. (0,3-0,5 л/га), Дербі, Дісулам, с.е. (0,4-0,6 л/га); Лінтур 70 WG, в.м. (150-180 г/га); Прима, с.е. (0,4-0,6 л/га),

Для знищення в посівах багаторічних коренепаросткових бур'янів (осоти, берізка) використовують Альфа-Дікамба, 480 в.р.к. (0,2-0,3 л/га); Деметра 350 к.е.(0,35-0,5л/га); Діален Супер 464 SL, в.р.к. (0,5-0,8 л/га); Діанат 480 р.к. (0,15-0,3 л/га); Диканіт 480 в.р.к. (0,2-0,4 л/га); Лонтрел 300, в.р. (0,16-0,66 л/га); Фенізан, 38% в.р. (0,12-0,18 л/га).

Ці ж продукти, а також Бомба 750, в.м. (20-30 г/га); Гранстар Голд 75, в.м. (25-35 г/га); Зернодар 750, в.м. (20-25 г/га); Ланселот 450 WG, в.м. (33 г/га); Пік 75 WG, в.м. (15-20 г/га); Триммер 750, в.м. (20-25 г/га) та інші будуть ефективні в посівах зернових проти більшості дводольних бур'янів.

Для захисту зернових від однорічних злакових бур'янів використовують Овсюген експрес, к.е. (0,4-0,6л/га) і Пума Супер, м.в.е. (1 л/га) у фазі від 2-х листків до виходу бур'яну в трубку незалежно від фази розвитку культури.

Варто врахувати, що після застосування деяких гербіцидів на основі метилсульфурон-метила (Гербилан Плюс та ін.), Ланселот є обмеження по наступному висіву чутливих культур.

Заходи захисту посівів від шкідників. Озима совка є постійним шкідником озимих культур, кукурудзи, соняшнику, багаторічних трав, овочів, картоплі. Навесні відновиться також живлення личинок **хлібної жужелиці**. Шкідливість фітофага буде виявлятися осередково, насамперед у посівах озимини, що розміщена після колосових попередників.

Тому, з появою в ранньовесняний період вогнищ високої чисельності личинок хлібної жужелиці необхідно провести вибіркове обприскування посівів препаратами Дурсбан 480 ЕС, к.е.(1,0-1,5 л/га); Нурелл Д 500 ЕС, к.е. (0,75-1,0 л/га) та іншими зареєстрованими інсектицидами.

За сприятливих погодно-кліматичних умов вегетаційного періоду ймовірно очікувати шкідливість **злакових мух**, у першу чергу, **чорної пшеничної і шведських**, на слабко розкущених з осені і зріджених посівах озимини, а також на ярих культурах пізніх термінів сівби. Захист посівів від них проводять препаратами Блискавка, к.е (0,1-0,15 л/га); Борей, СК (0,12-0,14 л/га); Велес, К.С(0,3-0,4л/га); Карате Зеон, мк.с. (0,15-0,2 л/га); Протеус, м.д. (0,5-0,75 л/га); Супер Бізон 400, к.е. (1,0-1,5 л/га); Фастак, к.е (0,1-0,15л/га) та ін.

Продовжиться поширення і шкідливість у посівах **хлібних блішок, злакових попелиць і цикадок**. Як відомо, ці комахи є переносниками вірусних і мікоплазмових захворювань рослин. Тому треба взяти за правило – у фазу сходи-кущіння, коли починається заселення посівів попелицями та цикадками, проводити крайові, а при необхідності – суцільні обробки проти цих шкідників для попередження поширення вірусних захворювань, оскільки це основний спосіб їх попередження.

У зерновому ентомокомплексі області в популяції хлібних клопів **клоп шкідлива черепашка** є домінуючим видом. Клопа-черепашку слід розглядати як найлютішого ворога якості зерна. Можна виконати всі елементи технології, але проігнорувавши захистом проти клопа-черепашки, можна втратити повністю якість зерна. Варто додати, що укол клопа руйнує не лише якість зерна, він водночас знижує схожість насіння. Можна вважати, що практично 90-100% ушкодженого клопом насіння в полі не проросте. Заходи зі знищення клопа-черепашки повинні починатися не пізніше, як рано весною з обприскування лісосмуг (місць зимівлі клопа) та крайових смуг полів. Хімічні крайові обробки проти **клопа шкідливої черепашки**, який перезимував, краще проводити на початку міграції його з місць

зимівлі і до початку яйцекладки, щоб попередити розселення його по всій площі посіву. За чисельності 2-4 шт./м² і більше для захисту посівів озимих культур застосовують зареєстровані інсектициди Актара 25 WG, в.м. (140 г/га); Атрикс, к.е. (0,15 л/га); Бореї, СК (0,12-0,14 л/га); Велес К.С.(0,3-0,4л/га); Гасило, 25% к.е.(1,0 л/га); Данадим стабільний, к.е. (1,0-1,5 л/га); Децис ф-люкс, к.е. (0,25-0,3 л/га); Залп, 55% к.е. (0,75-1,0 л/га); Карате Зеон 050 ЕС, к.е. (0,15 л/га); Кінфос, к.е. (0,15-0,35 л/га); Нурелл Д 500 ЕС, к.е. (0,75-1,0 л/га); Святогор, 40% к.е. (1,0-1,5 л/га); Фастак, к.е. (0,1-0,15 л/га); Шарпей, ME (0,2 л/га); Енжіо 247 SC, к.е. (0,18 л/га) і інші препарати.

Якщо все-таки чисельність личинок клопа на посівах буде перевищувати ЕПШ (2 шт./ м² – у посівах сильних і цінних сортів пшениці, на інших посівах – 4-6 шт./м²), то у фазу колосіння-наливу зерна необхідно провести обробки полів вищезгаданими інсектицидами, що одночасно будуть ефективні і проти попелиць, трипсів, хлібних жуків і інших шкідників, суміщуючи (за необхідності) цей захід з обробкою рослин фунгіцидами.

Крім перерахованих вище комах у період наливу-дозрівання зерна зернові колосові культури ушкоджуються **хлібними жуками**, а також **імаго і личинками трипсів**, що не тільки впливають на обсяг, але і на якість майбутнього врожаю.

Під час планування захисних заходів проти комплексу шкідників загальні правила застосування інсектицидів доповнюються вимогами щодо температурного фактору й інтенсивності сонячної інсоляції (за $t^{\circ} \geq 24^{\circ}\text{C}$ піретроїди швидко втрачають свої інсектицидні властивості). Тому в умовах підвищених температур використовують фосфорорганічні препарати та продукти групи неонікотиноїдів. Якщо в момент обробки зернових гербіцидами посіви заселені шкідниками в чисельності вище економічного порогу шкідливості, можливе використання бакових сумішей гербіцидів і інсектицидів проти відповідних об'єктів.

Зростає шкодочинність хлібного трача, з яким є потреба боротися в період льоту крайовими обробками інсектицидами.

Проти комплексу відкритоживучих шкідників (**клоп шкідлива черепашка, тля, цикадки, імаго злакових мух, блішки**) будуть ефективні препарати кишково-контактної дії з групи піретроїдів і фосфорорганічних препаратів. Проти **трипсу** (імаго і личинок), заселеність посівів яким в останні роки складає 95-100%, буде

ефективним системний препарат Актара 25 WG, в.м. (140 г/га) і Бі-58 (1-1,5л/га).

За середньодобової температури повітря понад 10°C протягом 5–7 днів спостерігається інтенсивний виліт **прихованохоботника** на посіви ріпаку. За наявності 2–3 жуків на 1 рослині та заселенні 10% рослин посіви необхідно обов'язково обробити одним із рекомендованих інсектицидів: Велес К.С.(0,2-0,3л /га); Вирій К.С.(0,2-0,3л/ га); Карате Зеон 050 CS, к.е. (0,15 л/га); Децис Профі (0,03-0,04 кг/га); Брейк 10%, к.е., Каратель ЕС, к.е. (0,10-0,15 л/га); Нурелл Д, к.е. (0,5-0,6 л/га); Вантекс, м.к. (0,04-0,06 л/га) та іншими. *За необхідності захисту посівів від оленки волохатої та ріпакового квіткоїда в період цвітіння використовують продукти з відсутністю негативного впливу на бджіл - Вирій К.С.(0,3л/га), але і в цьому випадку обробку роблять у нічний час для забезпечення відсутності бджіл на посівах.*

Для захисту від хвороб та з метою рострегуляції рослин використовують Азимут, к.е. (0,8-1л/га) та інші продукти.

Заходи захисту посівів від хвороб. Поряд зі шкідниками негативний вплив на врожайність і якість зерна чинять хвороби. Будь-яка хвороба не сприяє одержанню урожаю високої якості. Пригнічена хворобою рослина може дати урожай з підвищеним вмістом білка, але вміст власне клейковинних білків у такому зерні буде низьким і, відповідно, низькою буде якість борошна. Тому підвищений вміст білка в зерні далеко не завжди означає високу якість. Отже, посіви однозначно повинні бути захищеними від хвороб.

Кореневі гнилі в посівах озимих нашої зони може бути представлена основними домінуючими видами: **фузаріозна, гельмінтоспоріозна і змішана**. У поточному році розвиток і поширення корневих гнилей буде залежати від погодно-кліматичних умов, якості протруєння насіння, впровадження стійких сортів, ретельного виконання агротехнічних заходів.

Борошниста роса буде розвиватися в посівах зернових колосових культур повсюдно. Інтенсивність розвитку буде залежати від гідротермічних умов вегетації. За помірно теплої (16-23°C) погоди з частими опадами, відносної вологості повітря понад 80% і наявності на листках краплинної вологи ймовірний осередковий розвиток хвороби від слабкого до помірного ступеню, у посівах після стерньових попередників, загущених, перерослих з високим рівнем одностороннього внесення азотних добрив – можливо до сильного.

Рівень розвитку **гельмінтоспорозної і септоріозної плямистостей листя** зернових колосових культур буде визначатися як метеорологічними факторами, так і фітосанітарним станом посівів. За теплої дощової погоди весняно-літнього періоду ймовірно очікувати прояву хвороб і розвитку їх, переважно, у слабкому і помірному ступені.

Інтенсивність розвитку і поширення **бурої листової іржі** буде залежати від погодно-кліматичних умов вегетації. За сприятливої погоди (температура повітря 15-25°C, наявність краплинної вологи) у період трубкування-початок цвітіння ймовірно очікувати розвиток захворювання в слабкому ступені, осередково – у помірному.

Оптимальні терміни обробки посівів фунгіцидами встановлюють з урахуванням динаміки розвитку захворювань. Терміни обробки повинні бути максимально наближені до початку розвитку захворювань на посівах. Можливі три схеми обробки посівів фунгіцидами:

- ранній прояв найбільш небезпечних інфекцій, передбачувана відсутність ураження прапорцевого листка і колоса – обробку проводять у фазах виходу в трубку-прапорцевий листок;
- пізній прояв захворювань листків і стебел, відсутність ураження прапорцевого листка і колоса – оптимальний термін обробки у фазу виходу в трубку;
- прояв захворювань листків і стебел протягом усього сезону, загроза ураження прапорцевого листка і колоса – першу обробку проводять у фазі кінець кущіння-початок виходу в трубку, другу – наприкінці фази виходу в трубку.

При виборі фунгіцидів орієнтуються на спектр і тривалість дії препаратів. Для обробки посівів зернових колосових культур проти борошнистої роси, септоріозу, іржі застосовують Абакус, мк.с. (1,25-1,75 л/га); Адексар Плюс, к.е (0,5-1,5л/га); Аліот к.е.(0,4-0,5 л/га); Альто Супер 330 ЕС, к.е. (0,4-0,5 л/га); Амістар тріо 255 ЕС, к. е. (1,0 л/га); Беназол, 50% з.п. (0,3-0,6 кг/га), Дітан М-45, з.п. (2,0-3,0 л/га); Джерело 350, к.с. (0,5 л/га); Імпакт Т, к.с. (1,0 л/га); Карбендазол К.С.(0,8-1л/га); Капало, с.е.(1-1,5л/га); Колосаль ПРО (0,3-0,4 л/га); Медісон 263 SC, к.с. (0,7-0,9 л/га); Рекс Дуо, к.е. (0,4-0,6 л/га); Солігор, к.е. (0,7-1,0); Тілт 250 ЕС, к.е. (0,5 л/га); Тітул Дуо, к.к.р (0,25-0,35 л/га); Фалькон, к.е. (0,6 л/га); Флутрівіт 250, к.с. (0,5 л/га); Ескулап, 25% к.е. (0,5 л/га) та інші зареєстровані фунгіциди.

Необхідно пам'ятати, що застосування пестицидів регламентується з урахуванням фітосанітарного стану посівів та економічного порогу шкідливості хвороб і шкідників. Іноді доцільно застосовувати бакові суміші гербіцидів, фунгіцидів і інсектицидів. Суміщення препаратів вигідне з організаційної, економічної і природоохоронної позицій.

НЕГАТИВНІ ФАКТОРИ ПЕРЕЗИМІВЛІ ОЗИМИХ КУЛЬТУР ТА ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ

Загибель озимих посівів зумовлює недобір мільйонів тонн зерна, додаткові мільйонні витрати коштів на втрачене зерно, повторний обробіток полів, витрачене насіння, пересівання загиблих посівів ярими культурами тощо. Крім того, за таких умов порушуються плани проведення посівної кампанії, що призводить до запізнення сівби ярих культур і зниження їх урожайності; у хлібному балансі зменшується кількість зерна найвищої якості, бо пересівають озимі культури зернофуражними культурами. Отже, перезимівля озимих хлібів є однією з найважливіших агрономічних проблем у виробництві зерна, яку потрібно завжди враховувати і знаходити засоби максимального зменшення її шкідливих наслідків. Важлива роль у вивченні причин загибелі озимих культур та розробці заходів їх збереження у період зимівлі відіграють агрономічна наука та прогресивна виробнича практика. Встановлено, що найбільшу стійкість проти негативних факторів зимівлі виявляють високоморозостійкі та зимостійкі сорти озимих культур, які сіють в оптимальні строки добірним протруєним насінням у якісно і вчасно підготовлений ґрунт із збалансованим режимом живлення і вмістом в орному шарі ґрунту не менше 20-30 мм продуктивної вологи.

Озимі культури за таких умов встигають до настання зими нормально розкущитись, сформувати добре розвинену кореневу систему та вузол кушення, в якому нагромаджується достатньо цукрів (25-30 % від маси) як захисних речовин проти дії на рослину низьких температур. При організації захисту озимини у період перезимівлі необхідно встановити, від чого терплять і гинуть рослини, бо їх захист може бути пов'язаний із морозостійкістю або зимостійкістю. Під морозостійкістю рослин розуміють їх стійкість проти низьких негативних температур до мінус 15-20 °С, озимого жита – до мінус 20-22 °С. Зимостійкість – це стійкість зимуючих рослин проти комплексу

несприятливих умов зимівлі в осінній, зимовий і 26 весняний періоди їх життя. Морозо- і зимостійкість – складні фізіологічні стани озимих рослин, які постійно змінюються залежно від їх фази розвитку та умов вирощування. Формуються морозо- і зимостійкість у рослин восени під час їх загартування.

Загартування відбувається у дві фази: 1) при температурі вдень близько 8-10 °С, а вночі – від нуля до 4 °С; 2) при середній температурі від нуля до мінус 5 °С. У першій фазі завдяки активній вегетації і процесам фотосинтезу, для яких особливо сприятливою є сонячна погода, у вузлах кушення нагромаджуються цукри, які при нічній температурі від нуля до 4 °С практично не витрачаються як на ріст рослин, так і на процеси їх дихання. Внаслідок щоденного збільшення вмісту цукрів, який під кінець загартування досягає у вузлах кушення до 30 % і більше сухої речовини, рослини здатні витримувати зниження температури на глибині залягання вузла кушення до мінус 10-12 °С. У другій фазі відбувається зневоднення клітин і в них підвищується концентрація розчинних цукрів, у клітинах зменшується вміст так званої вільної води, яка легко замерзає, і підвищується вміст зв'язаної води, яка важко замерзає. Рослини стають ще стійкішими до низьких температур: добре загартована пшениця витримує зниження температури біля вузла кушення до мінус 18- 20 °С, жито озиме до мінус 23-24 °С, тритикале до мінус 19-21 °С, ячмінь озимий до мінус 14-15 °С. Тривалість проходження першої і другої фаз загартування 20-25 днів. Проте навіть добре загартовані рослини (при вчасному висіванні добірного насіння в добре підготовлений ґрунт, внесенні потрібних добрив) не забезпечують 100 %-ї гарантії від вимерзання при переході температури через поріг критичної, яка для ячменю озимого становить мінус 12-14 °С, пшениці озимої мінус 16-18 °С, тритикале мінус 17-19 °С, озимого жита мінус 20-24 °С.

В Україні озимі культури найбільше терплять: у степових районах від вимерзання, лісостепових і степових – від льодяної кірки, в поліських – від випрівання, вимокання, частково – від вимерзання. Слід відрізнити вимерзання від замерзання. Озими́на завжди замерзає, бо взимку температури в районах її вирощування переважно мінусові, але при цьому не гине. Вимерзання. Причиною загибелі рослин є сильне зневоднення протоплазми клітин внаслідок замерзання так званої вільної води в міжклітинних просторах з утворенням кристалів або суцільної крижаної оболонки при раптовому зниженні температури (наприклад, при сильному морозі відразу після відлиги) і

відтягуванні внутрішньоклітинної води. Це призводить до зневоднення клітин і коагуляції колоїдних розчинів у клітинах та їх загибелі. Вимерзання, як зазначалося, спостерігається при критичних мінусових температурах, властивих для кожної озимої культури. Зовнішні ознаки вимерзання бувають різними. Частіше, рослини залишаються зеленими, а після відтавання втрачають тургор, жовтіють і засихають.

Вимерзання починається із старих листків, а потім поширюється на молодші органи. Особливо шкідливим є пошкодження вузла кущення, тому заходи захисту рослин від вимерзання завжди мають бути спрямовані насамперед на те, щоб запобігти зниженню температури до критичної у зоні залягання вузла кущення. Коли критичні температури тривають недовго, вимерзання може й не бути, оскільки на рослини впливає не тільки абсолютний мінімум температури, а й тривалість її дат. Щоб зменшити шкоду від вимерзання, слід використовувати для вирощування найбільш морозо- і зимостійкі сорти озимих культур. Велике значення має сівба в оптимальні строки (поспішність із сівбою призводить до переростання рослин, а в разі запізнення з нею сходи до настання зими бувають недорозвиненими (в обох, випадках: морозостійкість знижується)), внесення до сівби фосфорно-калійних добрив, більш глибоке загортання насіння, особливо пшениці озимої, у якої при цьому глибше закладається вузол кущення (якщо насіння загортати мілко або в неущільнений ґрунт, вузол кущення формується близько до поверхні ґрунту і пошкоджується морозами), та особливо снігозатримання. При температурі повітря мінус 30 °C ґрунт, не вкритий снігом, промерзає біля вузла кущення до мінус 22-25 °C, що викликає загибель практично всіх озимих культур, 27 а при шарі снігу всього 15 см – лише до мінус 8-12 °C, що не шкодить навіть ячменю озимому. Сніг затримують снігозатримувачами, утворюючи валки поперек панівних вітрів. Найкраще це робити під час випадання снігу, яким відразу закриваються оголені між валками місця. Сніг затримують також за допомогою куліс.

Вимокання. Найбільшої шкоди посівам озимих культур завдає осіннє, а потім ще й весняне застоювання води і перезволоження ґрунту. Застоюванню талих вод і вимокання рослин із факторів зовнішнього середовища сприяють високий рівень підґрунтових вод, не сприятливі водно-фізичні властивості ґрунту, слабка його водопроникність, ступінь оглеєння і перезволоження, важкий

гранулометричний склад, випадання великої кількості опадів, утворення притертої льодової кірки, глибоке промерзання ґрунту, повільне наростання позитивних температур у весняний період. З іншого боку, ступінь вимокання зумовлюється етапом розвитку: рослини, що добре розкущилися, пошкоджуються менше, ніж слабкі, які встигають утворити лише два-три листочки; добре загартовані рослини і менш ослаблені протягом зимового період також відзначаються більшою стійкістю проти вимокання. Слід зазначити, що перезволоження ґрунту у період активної вегетації зернових культур, у тому числі й озимих, також негативно впливає на рослини. Загибель рослин від вимокання починається з мацерації меристематичних тканин листової піхви, а потім відбуваються руйнування воскоподібних речовин клітинних стінок, розпад хлоропластів, втрата тургору і ослизнення. Вимокання – настільки шкідливе явище, що навіть короточасне застоювання на посівах талих вод призводить до їх зрідження, ураження кореневої системи рослин хворобами, зменшення інтенсивності ростових процесів, запізнення з настанням фаз розвитку, зменшення продуктивної кущистості, величини колоса, їх озерненості, виповненості зерна, а отже, й до значних втрат урожаю. Боротьба з процесами вимокання посівів озимих культур потрібно розпочинати з профілактичних заходів, спрямованих на поліпшення водно-фізичних властивостей ґрунту шляхом влаштування мілкового закритого дренажу, системи відвідних каналів, вапнування кислих ґрунтів, систематичного внесення органічних і мінеральних добрив. Поряд з цими агротехнічними заходами слід забезпечувати підвищення морозо- і зимостійкості рослин. Випрівання. Сніг, навіть при метровому шарі, не перешкоджає нормальному газообміну рослин, оскільки повітря під ним за вмістом кисню майже не відрізняється від повітря над його поверхнею. При тривалому перебуванні рослин під глибоким шаром снігу вони відчувають нестачу не в кисні, а в запасних речовинах, необхідних для нормального дихання та обміну речовин. У зв'язку з цим процес випрівання озимих науковці розподілили на три фази: 1 – вуглеводне виснаження озимих рослин; 2 – розпад органічних речовин (білків та ін.); 3 – ураження сніговою пліснявою ослаблених на зиму рослин. Причинами ослаблення рослин можуть бути осіннє перезволоження, нестача елементів живлення й освітлення у період з'явлення сходів і кущення, випадання снігу на не досить промерзлий ґрунт, а також пізнє танення снігу весною. Результати досліджень з вивчення причин

випрівання озимих хлібів переконливо свідчать, що стан ґрунту у період утворення глибокого снігового покриву є одним з факторів, які визначають ступінь випрівання рослин лише в тих місцевостях, де наступні умови перезимівлі озимих посівів (температура повітря, випадання опадів, тривалість зимового періоду, висота і строки залягання снігового покриву) не можуть тривалий час змінити температуру під снігом. Для запобігання випріванню посівів слід дотримуватись оптимальних строків сівби озимих культур, не допускати ранньої сівби, за якої формується густий травостій і ґрунт важко промерзає. У разі випадання товстого шару снігу на не промерзлий ґрунт його ущільнюють котками, але слід урахувати при цьому, що при настанні відлиги може утворитися льодяна кірка, яку, можливо, теж треба знищувати. Перерослу озимину, особливо жито озиме, інколи восени підкошують на висоті не нижче 10-12 см. На перерослій озимині 28 практикують також культивацію снігу з використанням широко розставлених лапідгортачів, що сприяє швидшому промерзанню ґрунту. Іноді випускають на занесені снігом посіви табун молодняку (телят або овець) для ущільнення снігу. Випирання. Випирання має місце при сівбі озимих культур у свіжозораний ґрунт та внаслідок різних коливань температури навесні. У висіяної в пухкий ґрунт пшениці через його осідання розривається коренева система й вузол кушення залишається на поверхні ґрунту (пасивне випирання). Різкі перепади денних і нічних температур рано навесні зумовлюють випирання вузла кушення на поверхню ґрунту льодом, який утворюється при нічному замерзанні води (активне випирання). Вузли кушення, які виявилися на поверхні ґрунту, можуть загинути від морозів або нестачі води. При випиранні рослин застосовують коткування посівів кільчасто-шпоровими котками, що сприяє кращому контакту рослин з ґрунтом і вони швидше та краще вкорінюються. Якщо виникає потреба у проведенні сівби озимих культур у свіжозораний ґрунт, його обов'язково перед сівбою ущільнюють важкими котками. Необхідно також глибше загортати насіння. Льодяна кірка в окремі роки дуже шкідлива, особливо в морозні зими. Вона буває притертою й висячою. Висяча, або так звана «брудна», кірка з'являється на посівах озимих тоді, коли частково тане сніг. Після похолодання на його поверхні утворюється щільний льодяний шар, а під ним нещільний шар снігу або пустоти. Висяча кірка здебільшого не шкодить рослинам, навіть відіграє певну захисну роль, але при тривалому її зберіганні може створюватися «парниковий

ефект»: рослини можуть піти в ріст, і інколи спостерігається їх випрівання під такою кіркою, рослин які почали вегетацію. Якщо відлиги тривалі й сніг тане майже повністю або просочується водою, на посівах залишається шар води, яка, замерзаючи, утворює суцільну льодяну кірку. Дощі під час відлиг посилюють ці утворення. Така кірка вмерзає у ґрунт на глибину його відтавання, а вузли кушення й корені рослин вмерзають у лід. Дія притертої кірки різнобічна. Лід механічно пошкоджує рослини. Він у п'ять разів теплопровідніший, ніж сніг, і посилює дію морозів, тому рослини швидше вимерзають. Під кіркою порушується газообмін, рослини відчують нестачу кисню. У них переважає аеробне дихання з утворенням спирту, який токсично діє на клітини. Шкідливість кірки підвищується із збільшенням її товщини й часу перебування на посівах. Краще виживають під кіркою добре розвинені рослини. Якщо льодяна кірка нетовста й вмерзають тільки вузли кушення, а листки перебувають на зовні, то такі рослини виживають, оскільки повітря проникає по міжклітинниках з листків у кореневу систему. Льодяна кірка не утвориться, якщо після відлиги випадає сніг, що не дозволяє морозу глибоко проникнути в ґрунт, тим самим запобігаючи його негативний вплив на рослини. Притерту льодяну кірку знищують, посипаючи її торфом, попелом, перегноєм, мінеральними добривами – каїнітом, фосфатшлаком, суперфосфатом; висячу (при потребі) – коткуванням. Льодяна кірка зникає також при снігозатриманні.