

Національна академія аграрних наук України
Інститут сільського господарства Західного Полісся

**АГРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ
ЗА СТАНОМ ПОСІВІВ
ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР
ПІД ЧАС ОСІННЬО-ЗИМОВОЇ
ВЕГЕТАЦІЇ**

*(науково - практичні
рекомендації)*



Рівне – 2024

В науково-практичних рекомендаціях «Агробіологічний контроль за станом посівів озимих зернових культур під час осінньо-зимової вегетації» висвітлено умови осінньої вегетації у 2024 році та стан посівів озимих зернових культур в Рівненській області на час припинення активної осінньої вегетації рослин. Також, відображено основні етапи агробіологічного контролю за станом посівів в осінньо-зимовий період та на час відновлення весняної вегетації рослин. Приділено значну увагу основним методам визначення життєздатності рослин озимих зернових культур під час зимівлі.

Рекомендується для використання фахівцями аграрного сектору з агрономії та викладачами і студентами вищих навчальних закладів з агрономічних спеціальностей.

В підготовці науково-практичних рекомендацій прийняли участь:

*Перишута В.В., Польовий В.М., Сніжок О.В., Лукащук Л.Я.,
Злотенко О.Ю., Ропак О.О.*

Відповідальна за випуск: *Шевчук Г.М.*

Комп'ютерний набір та оформлення: *Гук Б.В.*

**Розглянуто і затверджено до друку рішенням: Вченої ради
Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН
від 26.09.2024 р. (протокол №11)**

© Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН, 2024р

Аналіз погодних умов осінньої вегетації озимих зернових культур у 2024 році

За кліматичними умовами на території Рівненської області липень-серпень є єдиним періодом в році, упродовж якого випадає найбільша кількість опадів за кліматичною нормою – 152 мм. Тому, саме випадання опадів в ці місяці, відіграє важливе значення у вологозабезпеченості майбутніх посівів озимини. В 2024 році за цей період випало 230,4 мм опадів, що становило 1,5 від норми, але розподіл опадів був нерівномірним, основна частина (162,7 мм) випала у липні та решта – у першій декаді серпня. Потім, розпочинаючи з другої декади серпня до кінця першої декади вересня погода була спекотною, без дощів, що спричинило значне пересихання орного шару ґрунту та неможливість якісної його підготовки до сівби, особливо на важких глинистих землях. Проте, в другій та третій декаді вересня спостерігалася дощова та спекотна погода. За вересень випало 69,6 мм опадів, що вище кліматичної норми на 20 %, середньодобова температура повітря становила 18,0 °С, що вище кліматичної норми на 6,1 °С.

Жовтень характеризувався помірним температурним режимом, середньодобова температура повітря за місяць становила 8,5 °С, що на рівні кліматичної норми та дощовою погодою, опадів випало 63 мм, що вище кліматичної норми на 40 %. Найбільше опадів випало в першій декаді місяця: 4 жовтня -13,2 мм, 5 жовтня – 14,1 мм та 6 жовтня – 15,8 мм, тобто за три дні випало майже три кліматичні норми опадів за декаду(17 мм). Це спричинило значне перезволоження ґрунту та зміщення термінів сівби озимих зернових культур на пізніші.

Погода в листопаді була типовою для цього місяця. Середньодобова температура повітря становила 2,2 °С за кліматичної норми 2,7 °С, опадів випало 34,5 мм, що також на рівні кліматичної норми.

Стабільний перехід середньодобової температури повітря через +5 °С в сторону зниження спостерігався з 3 листопада, тобто припинення активної вегетації рослин озимих зернових культур відбулося на 10-15 днів раніше середніх багаторічних дат. Протягом всього місяця спостерігаються заморозки, температура на поверхні ґрунту понижувалась до мінус 7,7 °С (24 листопада), проте, середньодобова температура повітря коливалася від 6,2 °С (20 листопада) до мінус 1,6 °С (23 листопада).

Вологозабезпеченість посівів на час припинення активної вегетації добра. Вміст продуктивної вологи в орному шарі ґрунту становив 31,8 мм, в метровому – 171 мм.

Стан посівів озимих зернових культур на час припинення осінньої вегетації

В Рівненській області під урожай 2025 року усіма категоріями господарств засіяно 113,4 тис. га озимих зернових культур на зерно, з них озимої пшениці – 96,1 тис. га, озимого жита – 12,1 тис. га та озимого ячменю – 5,0 тис. га. З усієї площі посіву 52,4 % засіяно в оптимальні та допустимі терміни сівби та 13,8 % - у пізні.

На дату стійкого припинення осінньої вегетації на посівах озимих зернових культур, сівбу яких провели до 20 вересня, відмічається фаза кушення (2-3 стебла), за сівби в оптимальні та допустимі терміни, спостерігається початок кушення, за сівби в середині жовтня – фаза сходів (1-3 листки), в кінці жовтня – початок сходів («шило»).

В цілому по області, за результатами моніторингу стану посівів озимих зернових культур, на 56 % площі, де одержано сходи, рослини досягли фази кушення, тобто посіви знаходяться у доброму стані, 37 % посівів мають задовільний стан, 7 % – слабкі та зріджені.

На більшості посівів густина рослин становить 372-492 шт./м², лише на окремих площах відмічаються зрідження рослин на рівні 250-320 шт./м². Отже, за сприятливих умов зими та відповідного догляду під час весняно-літньої вегетації посіви озимих зернових культур можуть забезпечити добру продуктивність.

Агробіологічний контроль за станом посівів озимих зернових культур

Агробіологічний контроль за станом посівів – це система отримання інформації про умови, які складаються в посівах на протязі вегетації рослин. На основі результатів спостережень та аналізів за розвитком агрофітоценозів роблять висновки про особливості формування продуктивності посівів та фактори, які впливають на ці процеси. Агробіологічний контроль включає:

- перевірку і облік якості посівного матеріалу;
- оцінку поживного та водного режиму ґрунту;
- оцінку якості основного та передпосівного обробітку ґрунту;
- поточний контроль за динамікою росту і розвитку рослин;
- контроль за життєздатністю рослин в зимовий період;

- оцінку фітосанітарного стану посівів.

Агробіологічний контроль за станом посівів озимих зернових культур передбачає обов'язкове проведення осіннього, зимових та весняного обстежень посівів.

Агробіологічний контроль за станом посівів озимини в осінній період передбачає :

- облік густоти рослин після сходів та перед входом в зиму;
- визначення висоти та фази розвитку рослин перед входом в зиму;
- визначення глибини залягання вузла кущіння та інтенсивності кущіння;
- визначення стану та довжини конусу наростання рослин;
- оцінку стану розвитку кореневої системи;
- облік забур'яненості посівів, ураженості хворобами та пошкодженості шкідниками.

Ріст рослин озимини восени відбувається до настання морозів. Припинення активної вегетації рослин відбувається при переході середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$, але за рахунок підвищення денних температур, вегетація може продовжуватися на низькому рівні до стабільного переходу середньодобової температури повітря через 0°C .

Стійкість озимих культур до низьких температур є важливою пристосувальною властивістю, набутою в процесі еволюції. Із озимих культур найбільш морозостійке озиме жито, за оптимального розвитку та загартування рослини можуть витримувати морози на глибині залягання вузла кущіння мінус $20-22^{\circ}\text{C}$. Для рослин озимої пшениці та тритикале критичні температури становлять мінус $18-20^{\circ}\text{C}$. Рослини озимого ячменю найбільш чутливі до пониження температури, вони пошкоджуються при морозі $14-16^{\circ}\text{C}$.

Морозостійкість – це здатність рослин витримувати низькі температури.

Зимостійкість – це стійкість рослин озимини до несприятливих факторів зимівлі. Для підвищення зимостійкості рослин важливе значення має їх загартування в кінці осіннього періоду вегетації.

Загартування рослин – це комплекс складних фізіологічних і біохімічних процесів, які проходять у відповідних умовах. За Тумановим І. І. загартування проходить восени у дві фази.

Перша фаза загартування проходить впродовж 10-12 днів у сонячну суху погоду при температурі $8-15^{\circ}\text{C}$ вдень та близько 0°C

вночі. В рослинах відбувається інтенсивне нагромадження розчинних вуглеводів і амінокислот. Озимі, які пройшли першу фазу загартування, здатні витримувати зниження температури до мінус 10-12 °С. За похмурої погоди формується значно нижча зимостійкість.

Друга фаза загартування відбувається при температурі від 0 °С до мінус 5 °С. Вона проходить як на світлі так і в темноті. В цей період зростає концентрація клітинного соку у вузлах кушніня, що запобігає утворенню кристалів льоду в тканинах рослин під дією низьких температур. Повне загартування рослин триває 18-22 дні.

Водний дефіцит у поєднанні зі зниженням температури в період загартування рослин призводить до нагромадження меншої кількості цукрів та ослаблення синтезу азотистих речовин, які відіграють захисну роль під час зимівлі. Проте, недостатня кількість тепла, дещо пом'якшує негативний вплив дефіциту вологи на морозостійкість рослин озимини.

Процеси загартування рослин зворотні. Якщо взимку бувають тривалі відлиги і в рослин відновлюються ростові процеси, спостерігається їх розгартовування. Після цього вони за певних умов здатні проходити повторне загартування, але при цьому їх зимостійкість значно знижується.

Зимостійкість рослин озимих зернових культур в значній мірі залежить від фази розвитку в якій вони входять в зиму, що обумовлюється строками сівби та залежить від умов осінньої вегетації. Сприятливі умови для проведення сівби озимини настають, коли встановлюється середньодобова температура повітря 14–16 °С, осіння вегетація триває 40–50 днів, а сума ефективних температур більше +5 °С за осінній період становить 250–280 °С. За достатньої вологозабезпеченості це забезпечує формування у рослин 2–4 пагонів і добре розвиненої вторинної кореневої системи та сприяє добрій перезимівлі.

Слід відмітити, що добре переносити умови зимівлі можуть рослини у стадії проростання зерна, тобто коли вони ще не використали для живлення запасні речовини ендосперму насінини.

Найменш стійкими до низьких температур рослини озимих зернових культур бувають в період коли вони переходять від гетеротрофного до автотрофного живлення, тобто коли вони перестають живитися за рахунок речовин, які знаходяться в ендоспермі насінини і починають забезпечувати себе поживними речовинами за рахунок фотосинтезу, який проходить в листках. Цей

період співпадає з фазою сходів, тобто формуванням 1-3 листків. В цей період критичні температури для перезимівлі на 1-2 °С вище порівняно з добре розвиненими рослинами, що обумовлює низьку та середню зимостійкість більшості сортів озимини. Крім того, в цей період розвитку рослин ще не сформувався вузол кущення та вторинна коренева система, за рахунок яких відбувається відростання рослин в разі значного ушкодження або загибелі листкового апарату, що значно підвищує ризик загибелі рослин під час зимівлі.

Про стан готовності рослин озимих зернових культур до зимівлі можна судити за довжиною конусу наростання. У перерослих рослин він більше 0,4-0,5 мм, у недостатньо розвинених – не перевищує 0,1-0,15 мм. Отже, перерослі рослини та недостатньо розвинені менш стійкі до пошкодження морозами.

Агробіологічний контроль за станом посівів озимини в зимовий період передбачає :

- моніторинг температурного режиму повітря та ґрунту на глибині залягання вузла кущення, висоти снігового покриву та глибини промерзання ґрунту;
- визначення життєздатності рослин станом на 25 січня, 23 лютого і 10 березня, а також кожний раз через 2-3 дні після періоду із сильними морозами або глибокими відлигами;
- моніторинг заселеності посівів мишовидними гризунами.

Визмку життєздатність зимуючих рослин визначають з використанням різних методів.

Найбільш достовірним методом контролю стану перезимівлі є **метод відрощування рослин у монолітах**. Моноліти розміром 30х30х15 см з двома рядками рослин відбирають по діагоналі поля у 2-4 типових місцях і акуратно кладуть у відповідних розмірів дерев'яні ящики. Після чого їх ставлять у приміщення з температурою не вище 10 °С для розмерзання ґрунту. Потім переносять у світлі приміщення з температурою 18-20 °С, де їх відрощують протягом 12-15 днів, не допускаючи пересихання ґрунту у ящиках та проводять підрахунки живих і загинув рослин, оглядаючи при цьому стан вузлів кущення та кореневої системи і визначають перезимівлю у відсотках. Моноліти рекомендується відбирати при температурі не нижче мінус 15 °С. Проте, слід відмітити, що останніми роками спостерігаються зими з незначним промерзанням ґрунту 10-20 см. За таких умов моноліт якісно відібрати неможливо, тому доцільно використовувати інші методи.

Донський метод. Обережно відбирають (вирубують) рослини (30-50 рослин) з непошкодженими вузлами кушіння, не менше як у 5 типових місцях поля. Протягом 30-40 хвилин рослини у теплому приміщенні відморожують після чого їх відмивають та відрізають листки і корені на відстані 1 см від вузлів кушіння, а самі вузли відрощують. Для цього їх кладуть у скляну посудину на добре зволожену вату або марлю, яку зверху закривають для підвищення вологості повітря і ставлять у тепле і темне приміщення (24-26 °С) на 24 год. Живі рослини, які за цей час відростають на 3-15 мм й ті, що не дали ніякого приросту (неживі), підраховують і визначають відсоток перезимівлі озимини.

Водний метод. Як і при монолітному методі, рослини відбирають у чотирьох типових місцях поля. У кожному місці вирубують рослини з двох суміжних рядків завдовжки по 30 см на глибину 2-3 см нижче вузла кушіння і в монолітних ящиках з етикетками їх ставлять на 1-2 доби у приміщення з температурою 6-8 °С для відтавання. У відталих рослин відрізають листки, а вузли кушіння з корінням вміщують у посуд (тарілку) з водою, який ставлять у теплому(не нижче 18 °С) й добре освітленому приміщенні. На 5-6 день визначають відсоток живих рослин, які починають відростати.

Цукровий метод. Відрізняється від водного лише тим, що відібрані та підготовлені до відрощування рослини занурюють корінням не у воду, а у 2 -3 %-й водний розчин цукру. Рослини у такому розчині відростають на 2-3 дні раніше і скорочується час для визначення перезимівлі рослин.

Метод фарбування фуксином. Фарбують зрізи рослин через основи пагінців і стеблові конуси наростання 0,1 %-м розчином кислого фуксину. У живих рослин природне забарвлення зрізів і клітин конусів наростання не змінюється, у неживих з'являється рожево-буре забарвлення.

Біологічний метод. Полягає у визначенні стану конуса наростання. У живих рослин він має злегка зеленувате, прозоре забарвлення, з добре вираженим тургором усіх його тканин. У загиблих рослин він з утраченим тургором, зморшкуватий, жовто-бурого або брудно-коричневого кольору. Рослини для аналізу конусів наростання відбирають так само, як і при водному методі. Після їх відтавання та промивання відрізають корені на відстані 2 см нижче вузла кушіння і вміщують у склянку з водою, в яку занурюють корінці до рівня вузла кушіння.

Щоб визначити стан конуса наростання, його оголюють від листків – верхні зрізають, нижні недорозвинені обережно видаляють

припарувальною голкою. Оголені конуси наростання розглядають під бінокулярною лупою або мікроскопом і їх стан оцінюють у балах: якщо конус живий, тургорний, прозорий, ставлять 5 балів; якщо конус живий, тургорний, але вже білий і непрозорий – 3 бали; конус бурий, зморшкуватий, мертвий – 1 бал.

Загальний стан рослин у балах визначають за формулою:

$$B = 5a + 3b + c / 100,$$

де B – загальний стан рослин; a – кількість конусів з оцінкою 5,%; b – кількість конусів з оцінкою 3,%; c – кількість конусів з оцінкою 1,%.

Існує ще ряд методів визначення життєздатності рослин озимих культур, проте вони не набули широкого розповсюдження на практиці.

Головні причини загибелі рослин озимих зернових культур під час зими́влі та агротехнічні заходи з їх попередження

Вимерзання. Загибель рослин відбувається внаслідок негативної дії температури, величина якої визначається ступенем морозостійкості. Причиною загибелі є те, що в міжклітинному просторі тканин замерзає вода. Кристали льоду, що утворилися, відтягують воду з клітин, що спричиняє зневоднення протоплазми. Відбувається коагуляція колоїдів, а це незворотній процес. Кристали льоду руйнують структуру обезводненої протоплазми, внаслідок чого клітини гинуть.

Рослини вимерзають при недостатньому загартуванні чи розгартуванні внаслідок різкого потепління у зимовий період, відсутності снігового покриву і зниженні температури до критичної межі.

Найефективнішим заходом попередження вимерзання рослин озимих є добір морозостійких сортів та снігозатримання. Сніговий покрив завтовшки 15-20 см запобігає вимерзанню посівів.

Випрівання. Озимі культури, перебуваючи тривалий час під глибоким шаром снігу при плюсових температурах в умовах слабого освітлення починають інтенсивно дихати. Відбувається вуглеводне виснаження рослин і вони уражаються сніговою пліснявою та іншими хворобами. Особливо схильні до випрівання сильно розвинуті рослини ранніх строків сівби, загущені посіви та посіви, під які було внесено високі дози азоту восени.

Вимокання. Загибель рослин від застоювання води відбувається восени або весною головним чином у районах надмірного зволоження на понижених місцях і на глинистих водонепроникних ґрунтах при надмірній кількості опадів. Рослини гинуть внаслідок обмеження

доступу кисню і надмірних витрат цукрів в анаеробних умовах. Підсилюється негативна дія затоплення збільшенням його тривалості і підвищенням температури повітря. Попадаючи в умови затоплення, рослини вже через 8-10 днів жовтіють, а через 12-15 днів знебарвлюються і гинуть. Жито страждає від вимокання більше, ніж пшениця.

Щоб запобігти вимоканню, восени нарізають борозенки для відведення з посівів зайвої води. Запобігає вимоканню, а на схилах підвищує вологозабезпеченість ґрунту, проведення щілювання на глибину 35-45 см. На полях, де проведено щілювання, у блюдцях збирається менше талої води, а на схилах знижується поверхневий стік.

Випирання. Причиною випирання є збільшення об'єму ґрунту при замерзанні. Після підтавання ґрунт осідає, що приводить до оголення вузлів куштиння і обривання коріння. Випирання рослин може бути також при сівбі озимини після свіжої оранки.

Випиранню більше піддаються слаборозвинуті, нерозкущені рослини. Підвищити стійкість рослин до випирання можна з допомогою агротехнічних заходів, зокрема проведенням оранки не пізніше, як за 20 днів до сівби, коткуванням ґрунту до чи після сівби. На площах, де все ж таки випирання відбулося, посіви навесні коткують кільчастими котками, в результаті чого рослини знову вкорінюються і нормально розвиваються.

Льодяна кірка. Найчастіше спостерігається в районах з нестійким сніговим покривом, частими відлигами і заморозками, з різкими перепадами температури у зимовий і ранньовесняний періоди. Шкідлива дія кірки посилюється рано навесні, коли рослини ослаблені і менш зимостійкі. Розрізняють висячу льодяну кірку, що утворюється на поверхні снігового покриву під час відлиг і наступного похолодання, і притерту кірку, що є результатом одночасного замерзання води на поверхні і у верхніх шарах ґрунту. Притерта кірка сильніше пошкоджує озимі. Крім того, вона супроводжується шкідливою дією повільного танення льоду і застоюванням талої води.

Льодяні кірки обмежують доступ кисню, порушують газообмін у озимих рослин, приводячи до інтоксикації їх внаслідок підвищеного вмісту вуглекислого газу.

Основним заходом боротьби з льодяною кіркою є прискорене її руйнування. Висячу кірку можна частково знищити коткуванням чи використанням голчастих борін. Для притертої кірки краще викликати

прискорене розтавання льоду розсіванням сипучих темних матеріалів. Для цього використовують попіл, перегній, торфокрихту, землю або мінеральні добрива – каїніт чи фосфатшлак (2,5-3 ц/га).

Значної шкоди посівам озимих культур під час зимівлі можуть завдати мишовидні гризуни. Тому за наявності на 1 га 8–10 і більше колоній гризунів розкладають отруйні принади з препаратами дозволеними чинним “Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні”.

Агробіологічний контроль за станом посівів озимини на час відновлення весняної вегетації передбачас:

- визначення життєздатності та густоти рослин в полі;
- оцінку стану перезимівлі посівів;
- облік площ із локальною загибеллю рослин (блюдця, значне зрідження та загибель рослин на пагорбах та місцях колоній мишовидних гризунів).

Для прийняття рішення про догляд за посівами озимини після відновлення весняної вегетації важливе значення мають розвиток та кількість життєздатних рослин. Критерії оцінки життєздатності рослин озимих зернових культур на час відновлення весняної вегетації представлені в таблиці 1.

Вважається, що посіви знаходяться в доброму стані за наявності життєздатних рослин не менше 90 %. Імовірність виживання рослин на таких посівах в період після відновлення весняної вегетації до дозрівання може перевищувати 70-75 %, що повинно забезпечити формування високопродуктивного стеблостою і отримання високого урожаю.

Стан посівів вважається задовільним при наявності в середньому 70-80 % життєздатних рослин. Прогнозована імовірність виживання рослин може наблизитися, або дещо перевищувати 60 %. Фактична збереженість рослин і формування продуктивного стеблостою може суттєво змінюватися в той чи інший бік залежно від зовнішніх факторів і технологічних заходів, які застосовуються в період догляду за посівами.

Якщо на посівах питома частка життєздатних рослин значно нижче 50 %, то стан таких посівів вважається незадовільним.

**Морфологічні ознаки рослин озимих зернових культур
для визначення їх життєздатності на час відновлення весняної
вегетації**

Групи рослин	Морфологічні ознаки
Сильні	Рослини, які розкущились, мають 3 і більше пагонів, всі відрослі, довжина відрослих листків від 1,5-2 до 5 см і більше, рослини зелені, утворились нові вузлові корінці довжиною від декількох міліметрів до 1 і більше см, рослини свіжі, пружні, соковиті, без ураження хворобами.
Середні	Рослини, які розкущились, мають 2-3 і більше пагонів, проте нормально відросли не всі, частіше всього 1-2 пагони, довжина відрослих листків від 1 до 5 см, забарвлення блідо-зелене, нові вузлові корінці не появляються, рослини знаходяться в стані тургору, зустрічаються незначні ураження рослин хворобами.
Слабкі	Рослини, які розкущились, у яких слабо відростає один пагін, а у інших приріст стебла не перевищує 3-5 мм або пагін не відростає; не розкущені слабо відрослі рослини; вузлові корінці не утворюються; рослини зеленувато-білясті, прив'ялі, мають значні ураження рослин хворобами.
Відмерлі	Рослини, які побуріли, уражені хворобами, ослизненні, загнилі, засохлі та ін.

На основі визначення стану посівів озимих зернових культур на час відновлення весняної вегетації приймають рішення про наступний догляд за ними у весняно – літній період, а також про проведення пересіву чи підсіву. За умови, коли на 1 м² залишилось менше 150 розкущених, або менше 250 нерозкущених рослин, такі площі рекомендується пересіяти. Ремонту підлягають посіви з густрою 150-200 розкущених рослин, або 250-300 нерозкущених. Зазвичай підсів проводять ранньостиглими сортами пшениці ярої або ячменю.