

Виходимо із зими: внесення регуляторів росту на озимій пшениці

Інтенсифікація аграрного виробництва є важливою проблемою фітофізіології та агробіології, оскільки збільшення чисельності населення планети не пропорційне до потенціалу отримання продукції рослинного й тваринного походження. Ключовим напрямом вирішення цього питання є як обсяги зібраного врожаю сільськогосподарських культур, так і стабільність отримання валової продукції щороку з незначними відхиленнями щодо змін погодних умов, мінерального фону та складу ґрунтів.

Сучасна система землеробства використовує значний арсенал хімічних композицій для протруювання насіння, захисту рослин, боротьби з бур'янами та шкідниками, пролонгації зберігання продукції рослинництва тощо. Особливу групу препаратів становлять **регулятори росту рослин** – речовини, що дають змогу спрямовано впливати на процеси розвитку рослинного організму, регулювати тривалість окремих етапів онтогенезу, посилювати стійкість до несприятливих чинників, а також максимально реалізувати потенціал сортів чи гібридів за різних технологій вирощування. Крім прямого впливу на лінійні розміри рослин, застосування



Регулятори росту спрямовано впливають на процеси розвитку рослин

регуляторів росту сприяє закладанню більшої кількості генеративних органів, повнішому наливу зерна й покращенню адаптивних можливостей.

Використання регуляторів розвитку за вирощування різних сільськогосподарських культур є економічно доцільним та науково обґрунтованим заходом, що допомагає оптимізувати продуктивність сортів без різкого збільшення екологічного навантаження на агроценози. Як правило, регулятори росту являють собою фітогормони, їхні синтетичні аналоги або модифікатори дії, композиції з мікродобривами, органічними кислотами, бактеріальними добривами тощо. Завдяки високій біологічній активності, подібні препарати справляють чітко виражений ефект у дуже малих концентраціях, тому можуть використовуватися у мікродозах.

Прийнято ототожнювати регулятори росту рослин із стимуляторами, проте в рослинництві провідну роль часто відіграють фізіологічно активні препарати не стимулюючої, а інгібуючої дії: гербіциди, десиканти, ретарданти, дефоліанти, препарати для пролонгації зберігання тощо. Сучасні препарати досить часто є збалансованими

комплексами на основі одного чи кількох фітогормонів (або їхніх антагоністів) із додаванням пластичних речовин, які активно включаються в обмін речовин і призводять до видимих змін у рості й розвитку.

За використання рістрегулюючих сполук необхідно враховувати не лише видову специфічність культури, сортові відмінності, а й фази розвитку рослин. Регламенти застосування регуляторів росту повинні базуватися на дотриманні сучасних токсикологічних нормативів, забезпечувати максималь-



Вирощування озимих потребує певних агрокліматичних умов для нормального розвитку посівів та отримання високих урожаїв

ний приріст урожаю за мінімального негативного впливу на навколишнє природне середовище. Сьогодні створено регулятори росту рослин нового покоління, які характеризуються високою ефективністю та екологічною безпекою. Вони активізують основні процеси життєдіяльності рослин – мембранні процеси, поділ клітин, ферментні системи, фотосинтез, процеси дихання й живлення, а також сприяють підвищенню біологічної та господарської ефективності рослинництва.

Застосування регуляторів росту передбачено у різних технологіях вирощування широкого спектру сільськогосподарських культур: технічних, кормових, олійних, коренеплідних, зернових, у тому числі й озимих.

До озимих культур належать зернові, або хлібні (озима пшениця, озиме жито, озимий ячмінь), бобові (озима вика), олійні (озимий ріпак, озимий рижий).

Озимі культури хоча й висівають восени, а врожай збирають наступного року, та все ж належать до однорічних рослин, розвиток яких пов'язаний із періодом знижених температур протягом тривалого періоду. У зв'язку з цим за вирощування озимих культур розрізняють осінній та весняно-літній періоди вегетації. Між фазами активного розвитку є період зимового спокою, що характеризується уповільненням метаболічних реакцій, зменшенням кількості води в клітинах, збільшенням концентрації клітинного соку й загальним гальмуванням росту.

Під час яровизації та загартовування в молодих рослинах відбуваються складні фізіологічно-біохімічні процеси, що сприяють накопиченню цукрів та інших кріопротекторів у вузлах кушення. Так, позитивні температури та достатня кількість освітлення вдень стимулюють процеси фотосинтезу в пагоні, проте зниження нічних температур призводить до швидкого зменшення запиту на асиміляти для ростових реакцій, що створює певний резерв вуглеводів та інших пластичних ре-

човин у клітинах. Подальше зниження нічної та денної температури, зменшення освітлення стимулюють перехід вільної води з колоїдів цитозолу до міжклітинного простору, утворення її зв'язаних форм. Значну роль у забезпеченні зимо- та морозостійкості озимини відіграє абсцизова кислота. Підвищення вмісту її вільних форм під час стресу підвищує адаптивні можливості рослини.



Значну роль у забезпеченні зимо- та морозостійкості озимини відіграє абсцизова кислота

Озима пшениця є добрим попередником для багатьох рослин, адже вирощування озимої форми дає змогу раніше звільнити поле та якісніше підготувати його для наступних культур. За рахунок різних термінів посівних робіт та збирання врожаю озимих та ярих культур господарства мають більше часу для виконання відповідних елементів технологій вирощування пшениці.

Проте, варто зазначити, що вирощування озимих культур потребує певних агрокліматичних умов (температура, сніговий покрив, волога в ґрунті) для нормального розвитку посівів та отримання високих урожаїв зерна.

Оскільки вегетація озимої пшениці триває не лише у весняно-літній проміжок часу, як у ярих культур, а включає також осінній і зимовий етапи, то в розвитку її посівів виділяють, залежно від сезону, декілька критичних періодів. У такі періоди для нормального розвитку озимини необ-



Восени критичним періодом є проростання насіння, саме цей етап визначає дружність розвитку посівів та густоту стеблостою в майбутньому

Серед усіх озимих найпоширенішою не лише в Україні, а й у світовому сільському господарстві є озима пшениця. На території України посівні площі під озимими хлібами становлять більше 7,5 млн га, з яких на озимую пшеницею зайнято більше 6,5 млн га.

Озима пшениця має низку переваг над ярою формою. Зокрема, початок кушення, формування кількох стебел ще з осені дає змогу весною швидко розвиватися пагону, отримати значну площу листової поверхні. Ризосфера, яка сформована восени, допомагає ефективно використовувати весняну вологу в ґрунті та меншою мірою відчувати дефіцит вологи.

Однак, крім цього, для нормального водозабезпечення, мінерального живлення, а також екзогенна підтримка посівів за допомогою регуляторів росту. Зокрема, восени критичним періодом є проростання насіння, оскільки саме цей етап визначає дружність розвитку посівів та густоту стеблостою в майбутньому. Крім того, за оптимальних строків сівби та достатньої кількості тепла, світла й вологи фаза кушення озимої пшениці може починатися також восени. Однак занадто високі температури провокують форсований розвиток рослин та їхнє переростання, що може призвести до забелі значної частини посіву.



Утворення льодяної кірки – один із процесів, який становить найбільшу небезпеку для озимих

Взимку найбільшу небезпеку для озимих становлять процеси вимерзання, випрівання, вимокання, утворення льодяної кірки, випирання.

Після перезимівлі критичними періодами навесні є кущення озимої пшениці та вихід у трубку. Проходження цих етапів значною мірою залежить від погодних умов та кількості доступної вологи у ґрунті. Так, за високих температур і дефіциту опадів рослини озимої пшениці прискорено формують генеративні органи, тому утворюється незначна кількість продуктивних пагонів, зменшене число колосків у колосі. Водночас, невелика площа фотосинтетичного апарату не може достатньою мірою задовольнити потребу в пластичних речовинах. У зв'язку з цим застосування регуляторів росту може сприяти оптимізації перебігу етапів розвитку навесні.

Серед регуляторів росту на зернових широкого застосування набули **ретарданти** – інгібітори росту рослин антигіберелінового напрямку дії. Вони мають різну біохімічну природу, але уповільнюють поділ і розтягу-

Ретарданти уповільнюють поділ і розтягування клітин, що призводить до гальмування лінійного росту рослин



Сучасні препарати використовують з метою запобігання виляганням злакових

вання клітин, що приводить до гальмування лінійного росту. Так, сучасні препарати використовують з метою запобігання виляганням злакових, а також посилення росту кореневої системи, регулювання процесів плодоношення і дозрівання культур, підвищення продуктивності рослин та їхньої стійкості до несприятливих факторів середовища.

Застосування ретардантів у фазу прапорцевого листка максимально зменшує загальну висоту посіву, оскільки гальмує наростання верхніх міжвузлів. Зниження висоти рослин завдяки зменшенню довжини останнього міжвузля дає змогу зменшити парусність посіву та підвищити його стійкість до вилягання.

Серед сучасних препаратів, рекомендованих для використання на зернових колосових, на ринку широко представлені регу-

НА ПОСІВАХ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НАЙБІЛЬШ ЕФЕКТИВНО ВНОСИТИ РЕТАРДАНТИ:

- ▶ На початку кущення озимої пшениці. Оскільки ретарданти є регуляторами інгібіторного типу, вони зменшують ефект апікального домінування та стимулюють розвиток бічних стебел. Тобто, розвиток головного пагона уповільнюється, але інтенсифікується ріст бічних пагонів, посилюється кущення та розвивається більша кількість продуктивних стебел. Внесення ретардантів у цю фазу повинно бути максимально рано навесні та є доцільнішим, якщо озимина має пізні строки сівби або з інших причин не розкущилася й виникає необхідність стимуляції весняного кущення пшениці;
- ▶ Під час виходу в трубку. В цей період утворюються та наростають перші два міжвузля злакових культур. За невеликого діаметру соломини та формуванні її тонкої стінки можливе вилягання посівів, що призводить до втрати значної частини врожаю та погіршення його якості. Обробка ретардантами рослин на цьому етапі дає змогу уповільнити ріст стебла та водночас стимулювати збільшення поперечних розмірів завдяки посиленню поділу клітин паренхіми, збільшенню кількості судинно-волокнистих пучків, що підвищує міцність нижніх міжвузлів. Крім того, виражений рістгальмуючий ефект ретардантів супроводжується збільшенням вмісту клітковини та лігніну в соломині;
- ▶ У фазу прапорцевого листка. Відомо, що у пшениці кожне наступне міжвузля довше за попереднє, тому спровоковане вкорочення третього-п'ятого міжвузлів є ефективним заходом для попередження вилягання. Застосування ретардантів у фазу прапорцевого листка максимально зменшує загальну висоту посіву, оскільки гальмує наростання верхніх міжвузлів. Зниження висоти рослин завдяки зменшенню довжини останнього міжвузля дає змогу зменшити парусність посіву та підвищити його стійкість до вилягання.

СТІЙКИЙ ДО ХВОРОБ ТА ВОВЧКА СОНЯШНИКОВОГО

П64ЛЦ108



BREVANT
PROTECTOR™
несправжня борошниста роса

BREVANT
PROTECTOR™
вовчок

Поєднує виробничу систему Clearfield® з технологією Protector®, що забезпечує потрійний контроль вовчка соняшникового та чисті від бур'янів поля

Відмінна посухостійкість та адаптивність до різних типів ґрунтів

Забезпечує достойний врожай в умовах посухи





Застосування ретардантів у фазу прапорцевого листка максимально зменшує загальну висоту посіву, гальмує наростання верхніх міжвузлів

лятори росту на основі хлормекватхлориду (Хлормекватхлорид, Стабілан, ССС, Грум БТ, Гулівер, Цикоган), трінексапак-етилю (Моддус, Мокса, Кальма, Трінекс), триазолпохідних (тебуконазол, уніконазол, паклобутразол), мепікватхлориду (Архітект, Медакс, Грейвіс), етилен-продуцентів (Церон, Брілон, Тардер, Кампосан Екстра, Терпал) та інші.

За вибору препарату варто враховувати не лише сортові особливості, а й строки внесення, температуру під час обробки, опади. Так, для ефективного попередження вилягання високорослих сортів препарати вносять у максимальних концентраціях по діючій речовині.

Морфорегулятори на основі хлормекватхлориду зазвичай вносять у період кущення пшениці або на початку виходу в трубку, коли перші міжвузля ще не мають значної довжини. Препарат підвищує прикореневу стійкість злаків та ефективно запобігає виляганням посівів навіть за умов високих доз азотних добрив. Оптимальна температура повітря – 12 °С, але не нижче 8...10 °С.

Трінексапак-етил та його похідні володіють пролонгованим ефектом. Високі дози препарату інгібують ріст як головного, так і бічних пагонів, тому великих норм внесення уникають з метою зберегти продуктивну кущистість рослин. Щоб запобігти значній концентрації ретарданту, його можна вносити в два етапи. Не варто використовувати регулятори цієї групи за умов стресу в рослин та у суміші з гербіцидами.



Морфорегулятори на основі хлормекватхлориду зазвичай вносять у період кущення пшениці або на початку виходу в трубку

Ретарданти на основі мепікватхлориду частіше застосовують у фазу прапорцевого листка або формування колосу, тому на посівах озимої пшениці ці препарати менш поширені. Ретардант найкраще вносити за температури 15...22 °С.

Етилен-продуцентами обприскують посіви в період від початку виходу прапорцевого листка до початку колосіння. На більш ранніх етапах розвитку, наприклад, початок виходу в трубку, встановлюється максимальна доза внесення препаратів, за більш пізнього використання норми варто зменшувати. За значного дефіциту вільної вологи в ґрунті, значній забур'яненості посівів застосування регулятора росту не рекомендується. Оптимальний діапазон температур – 15...25 °С.

Триазолпохідні препарати володіють ретардантною та фунгіцидною активністю. Як правило, обприскування здійснюють від початку кущення до колосіння.



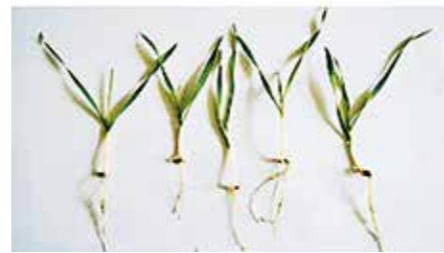
Регулятори росту – це фітогормони, композиції з мікродобривами, органічними кислотами, бактеріальними добривами тощо

Важливим резервом впливу на весняне відновлення вегетації озимої пшениці є використання композиційних стимуляторів росту на основі комплексів фітогормонів та інших фізіологічно активних сполук.

За впливу комплексних стимуляторів розвитку підвищується енергія проростання і польова схожість насіння, прискорюється наростання зеленої маси та кореневої системи, а тому більш інтенсивно використовуються поживні речовини ґрунту, мінеральні добрива, зростає стійкість рослин до екстремальних температур, посухи, хвороб. Значний позитивний ефект відмічався за застосування Реастиму, Агrostимуліну, Емістиму С, Марсу-У, Біосилу, Ендофіту L1, а також препаратів з гуміновими та фульвокислотами: Вермістим, Гумісол, Лігногумат та інші.

Весною використання подібних препаратів рекомендовано здійснювати протягом фази кущення, а також під час трубкування озимої пшениці.

Крім того, застосування препаратів на посівах озимих хлібів дозволяє зменшити фітотоксичний вплив після внесення гербіцидів та покращити загальний стан посівів. Обробка рослин озимої пшениці комплексними стимуляторами розвитку зменшує кількість залишкових пестицидів, запобігає



Найбільш ефективним є застосування стимуляторів росту на зріджених, слабких посівах озимої пшениці

Найбільш ефективним є застосування стимуляторів росту на зріджених посівах озимої пшениці, адже комплекс фітогормонів сприяє активному розвитку рослин, збільшенню кількості продуктивних стебел.

спонтанному мутагенезу, дозволяє знизити норми внесення засобів захисту рослин до мінімально рекомендованих виробником.

Таким чином, відновлення вегетації озимої пшениці навесні є важливим етапом розвитку культури, що потребує особливої уваги агропромисловців. Застосування регуляторів росту дозволяє оптимізувати перебіг окремих фаз розвитку пшениці, зменшує вилягання та сприяє формуванню більш вирівняних посівів. Вибір препаратів-морфорегуляторів залежить від агрокліматичних умов вирощування, термінів посіву та фази розвитку рослини.

О. Ходаніцька, канд. с.-г. наук,
О. Шевчук, канд. біол. наук,
О. Ткачук, канд. біол. наук,
Вінницький державний педагогічний
університет імені М. Коцюбинського



Knowledge grows

YaraMila –
максимальна
віддача ваших
вкладень

Добрива легко розчиняються та містять всі поживні речовини в одній гранулі. Ви отримуєте те, що дійсно має значення – **ВИЩУ РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ.**



Офіційні дистриб'ютори Yara в Україні:

- ТОВ «Агросем» ☎ 0 800 501 717
- ТОВ «Сльво» ☎ 063 939 13 79
- ТОВ «Арта-Хімгруп» ☎ 097 499 82 81
- ТОВ «Полетехніка» ☎ 098 931 31 31
- ТОВ «Агро Експерт Інт.» ☎ 067 253 63 30

www.yara.ua

