

ЯЧМІНЬ – ОДИН ІЗ ГОЛОВНИХ ВИДІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Тематична віртуальна виставка

*Підготувала:
бібліотекар I категорії
Оксана Нечеснюк*



Ячмінь належить до найдавніших культурних рослин. У давні часи ячмінь був досить важливою культурою для людства: він займав більші площі, ніж інші злаки, такі як емер і просо. Історія цієї культури сягає в далеку давнину.

Ячмінь є однією з найпоширеніших зернових продовольчих і кормових культур світу. Серед розповсюджених в зерновому виробництві злакових сільськогосподарських культур ячмінь за розмірами посівних площ поступається тільки пшениці, рису та кукурудзі. У багатьох районах світу, які не підходять для виробництва кукурудзи за кліматом, вирощують ячмінь, особливо у північних країнах, наприклад у північній та східній Європі. Ячмінь є основним кормовим зерном в Канаді, Європі та на півночі США. Половина урожаю ячменю у Сполучених Штатах використовується як корм для телят. Більша частина решти виробництва використовується у пивоварінні, для якого ячмінь є найкращим зерном. Це ключовий компонент у виробництві пива і віскі. Дворядний ячмінь традиційно використовується в німецькому та англійському пиві. У США для виробництва пива традиційно використовувався шестирядний ячмінь, але в даний час широко вживаються обидва сорти. В Ірландії та Шотландії основним компонентом віскі є ячмінь. У XVIII столітті поширеним алкогольним напоєм було ячмінне вино. Воно виготовлялося кип'ятінням ячменю у воді, потім змішуванням відвару з білим вином та іншими інгредієнтами, такими як огіркова трава, лимон і цукор. У XIX столітті різні вина з ячменю виготовлялися за рецептами давньогрецького походження. Безалкогольні напої, такі як ячмінна вода і ячмінний чай виготовляються кип'ятінням ячменю у воді. З ячменю також

часто виготовляють сурогати кави (ячмінна кава). Цей напій може бути підготовлений з використанням кавоварки, чи звичайним запарюванням. В Італії широко використовувався під час фашистського періоду через блокаду і проблеми з імпортом кави. Пізніше він продавався як сурогат кави для дітей. В даний час ячмінна кава переживає відродження як альтернатива кави для людей, котрим, за станом здоров'я, кофеїн вживати не рекомендується. Згідно з нещодавніми дослідженнями, вживання цілих зерен ячменю може регулювати рівень цукру в крові (наприклад, обмежити підвищення вмісту глюкози в крові у відповідь на вживання їжі) протягом 10 годин після споживання. Ефект пояснюють специфікою ферментації нестравних вуглеводів. В Україні ця культура використовується як сировина при виробництві квасу та пива, ідеальний концентрований корм для курей-несучок та молодняку поросят. Зерно ячменю використовують для приготування борошна, круп'яних виробів (перлова та ячна крупи).

Ячмінь – найбільш скоростигла зернова культура. Вегетаційний період – 90–110 днів. Після сівби сходи з'являються за 6–9 днів. Через 12–15 днів після сходив починається кущіння, а через 30–40 днів – стеблуння. Енергія кущіння вища, ніж у пшениці та вівса. В посівах продуктивна кущистість звичайно становить 2–3. Висока кущистість не бажана для пивоварного ячменя. В ячменю кущіння необмежене стадійно і пагоноутворення за інтенсивного зволоження може продовжуватися тоді, коли перші пагони досягли повної стиглості. Внаслідок цього в дощову погоду достиглий стеблостій зростає пагонами пізнього кущіння. Колосіння настає на 45–65 день після сходів. Від виколошування до воскової стиглості 30–45 днів, налив та досягання зерна займає 20–25 днів. Типово самозапильна рослина довгого світлового дня. В умовах гострої посухи запліднення відбувається до виколошування або останнє може і не відбутися. Ячмінь досить посухостійкий. Не вибагливий до тепла. Транспіраційний коефіцієнт –350–450. Дефіцит вологи під час кущіння знижує проєктивну кущистість, викликає значну асинхронність розвитку пагонів. Посуха від колосіння до досягання знижує виповненість зерна. Відзначається високою пластичністю і добре росте на різних ґрунтах. Але кращими є структурні родючі ґрунти з глибоким гумусовим шаром та рН 6.0–7.5. Деякі сорти добре ростуть при більшій кислотності. Чутливий до надмірного зволоження і дуже знижує врожайність на періодично заболочуваних ґрунтах з високим стоянням ґрунтових вод. На піщаних ґрунтах росте гірше, ніж жито і овес, бо має гірше розвинену кореневу систему і нижчу її засвоювальну здатність та короткий період інтенсивного росту.

Світовий ринок ячменю



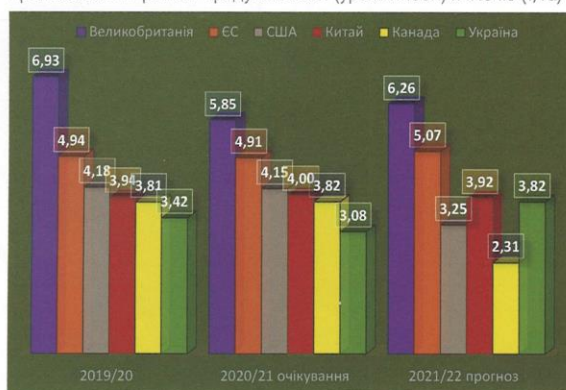
Юрій Кернасюк, канд. екон. наук, завідувач сектору економічних досліджень та аналізу науково-інноваційного потенціалу ІСГС НААН, експерт-дорадник з аудиту, економіки та управління підприємством

Ячмінь належить до глобальних сільськогосподарських культур, які визначають продовольчу безпеку світу. Торгівля ячменем має стійку динаміку росту, а попит стабільно зростає в багатьох країнах.

Стан і прогнози виробництва

Ячмінь є однією з найпоширеніших зернових продовольчих і кормових культур світу. Серед розповсюджених в зерновому виробництві злакових сільськогосподарських культур ячмінь за розмірами посівних площ поступається тільки пшениці, рису і кукурудзі. Загальна посівна площа під цією культурою становить близько 50 млн гектарів. За останніми прогнозами експертів і аналі-

Рис.1 Порівняльний аналіз країн світу за досягнутим і прогнозованим рівнем продуктивності (урожайності) ячменю (т/га)



Джерело. За даними аналізу інформації USDA: World Agricultural Production. Circular Series WAP 1-22, January 2022

тиків USDA у 2021/22 маркетинговому періоді у світі найбільші площі під ячменем будуть у країнах ЄС (10,4 млн га), Російській Федерації (7,65 млн), Австралії (4,30 млн), Туреччині (3,70 млн), Україні (2,67 млн), а також у Казахстані (2,20 млн га). Порівнюючи з попередніми роками, глобальна посівна площа під ячменем загалом змен-

шиться на 1–2 млн гектарів (таблиця).

Світове виробництво ячменю за прогнозами у 2021/22 сезоні зменшиться до 145–147 млн тонн. Найбільшими виробниками ячменю лишатимуться ЄС (52,75 млн тонн), Російська Федерація (17,50 млн), Австралія (13,0 млн), Україна (10,20 млн), Велика Британія (7,20 млн),

Канада (6,95 млн), Аргентина (4,80 млн), Туреччина (4,50 млн тонн).

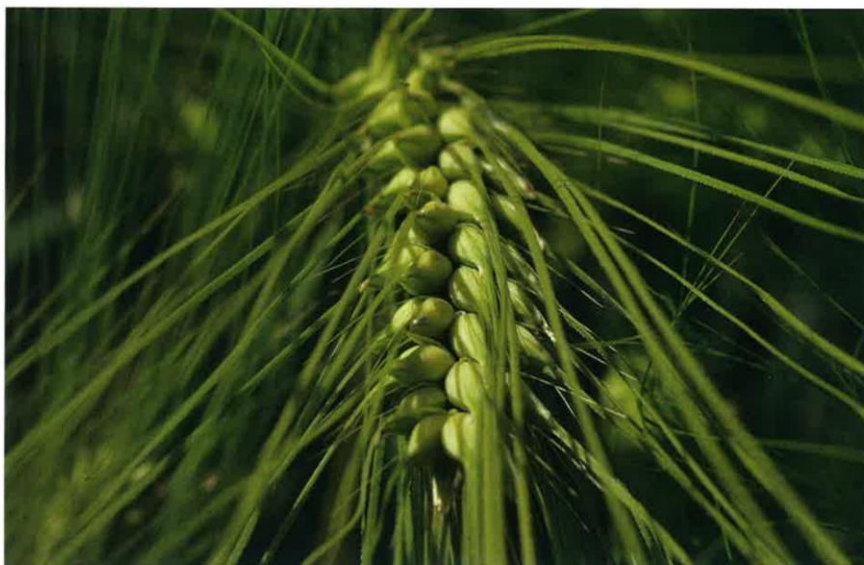
Одним із факторів стійкого виробництва ячменю є продуктивність. Рівень середньої урожайності ячменю є одним із важливих показників порівняльної оцінки ефективності його вирощування в різних країнах світу та загалом застосовуваних технологій і використання генетичного потенціалу рослин. Якщо порівняти найбільших виробників ячменю за врожайністю, то лідером є Велика Британія, а також країни ЄС. Досить успішно збільшує врожайність вирощування ячменю Китай (рис. 1).

Основними світовими експортерами ячменю у 2021/22 маркетинговому періоді, як очікується, будуть такі країни, як Австралія, ЄС, Україна, Росія, а також Аргентина і Канада. На ці країни припадає в сумі майже 92% світового експорту ячменю. Серед інших країн окремої уваги заслуговує Казахстан і Велика Британія. Ці країни за останні

Аналізуємо вплив добрив на ячмінь

Урожайність ячменю ярого від попередника залежала на 27,9–45,4%; сорту – 15,5–17,8%, мінерального живлення – 24,9–30,5%.

Галина Козелець,
завідувач лабораторії науково-інноваційного впровадження, первинного та елітного насінництва ІСГС НААН, к. с.-г. н.; експерт-дорадник з питань рослинництва;
Віталій Іщенко,
заступник директора з наукової роботи, завідувач лабораторії селекції зернових і технічних культур ІСГС НААН, к. с.-г. н.; експерт-дорадник з питань рослинництва;
Олег Гайденко,
вчений секретар, завідувач відділу маркетингу та наукового забезпечення трансферу інновацій ІСГС НААН, к. т. н., с. н. с., дорадник з питань механізації сільського господарства та економіки сільськогосподарського виробництва.



Під час вирощування ячменю особливо важливо створити оптимальні умови живлення для формування високого врожаю зерна відповідної якості. Збільшення врожайності й покращання якості зерна належить мінеральному живленню внаслідок збільшення в ґрунті доступних елементів. Добрива сприяють формуванню більшої площі та ефективності функціонування асиміляційного апарату, зростанню й нагромадженню сухої речовини, збільшенню продуктивності фотосинтезу та підвищенню врожайності.

Найінтенсивніше надходження основних елементів живлення в рослин ячменю ярого відбувається за досить короткий час – від фази кущіння до колосіння (26–28 дб). За цей період рослини споживають 42–46% азоту, 61–64 – фосфору і 64–74% – калію. У фазу колосіння практично завершується поглинання калію, фосфору споживається 90%, азоту – 80% загального внесення їх урожаєм. Проте це залежить від біологічних особливостей сортів, наявних запасів поживних речовин у ґрунті, попередників тощо. На формування 1 т зерна й відповідної кількості побічної продукції ячмінь ярий вносить із ґрунту 14–27 кг азоту, 11–15 – фосфору та 13–24 кг калію.

Найбільшу потребу в поживних елементах рослини відчувають від фази кущіння до наливання зерна. Оптимальний уміст елементів мінерального живлення в наземній масі, що дає змогу отримати високу врожайність, становить: у фазу кущіння 4,7–5,3% – азоту, 0,55–0,65 – фосфору, 4,2–4,2% – калію. За збільшення доз удобрення підвищується й уміст цих елементів у рослині.

Умови азотного живлення суттєво впливають на ріст і розвиток рослин ячменю ярого. Особливо сильно позначається брак азоту на розвитку листя (формується дрібне, має світло-зелене забарвлення, передчасно жовтіє) й стебел (формується тонкими). Це, своєю чергою, негативно впливає на формування й розвиток репродуктивних органів і наливання зерна. Надлишкове азотне живлення впродовж вегетації затримує дозрівання рослин: вони утворюють велику вегетативну масу, що призводить до раннього вилягання посівів. Залежно від забезпечення азотом визначається інтенсивність синтезу білка й інших азотистих сполук, що безпосередньо впливає на урожайність. У складі сухої речовини рослин ячменю азоту міститься 1–3%, у білках – 16–18%.

Фосфор відіграє важливу роль у житті рослин, він є складовою нуклеїнових кислот і вважається енергоносієм клітини, входячи до складу молекули АТФ, яка є носієм і постачальником енергії в багатьох процесах життєдіяльності рослинного організму. Основну кількість фосфору рослини засвоюють на перших етапах життя, створюючи його запас, який потім реутилізується.

Калій відіграє головну роль у фізіологічних і біохімічних процесах. Основна його частина (80%) міститься в клітинному соковій й вивільняється водою, інша – в колоїдах і протоплазмі. Максимальна потреба рослин у калії – перший період вегетації. Він сприяє регулюванню водного й азотного обміну, підвищує пружність тканин і стійкість до вилягання, пришвидшує наливання зерна. Калій сприяє утриманню та збільшенню вмісту води в колоїдах і протоплазмі, завдяки чому рослина краще витримує короточасні посухи.

Дуже важливо забезпечити поживними речовинами рослини ячменю до фази кущіння, коли формуються колоски. Добрива, внесені після кущіння, на кількість продуктивних колосків не впливають, а позначаються тільки на величині колоса, зерна й інших органів.

Максимально високий і стабільний урожай одержують у разі внесення комплексного мінерального добрива.

Ячмінь ярий характеризується високою пластичністю до навколишнього середовища, але має недостатньо розвинену кореневу систему й короткий період вегетації, у зв'язку з цим зростає роль сортової агротехніки, до якої належить вибір кращого попередника. Після кращих попередників можливо одержати насіння з добрими посівними та врожайними якостями. Ротація культур за дотримання елементів технології вирощування позитивно впливає на водний і поживний режими, мікробіологічні процеси в ґрунті, фітосанітарний стан посівів, унаслідок чого врожайність підвищується на 35–50%.

Згідно з даними науково-дослідних установ, унесення мінеральних добрив сприяє збільшенню врожайності зерна ячменю на 0,7–1,0 т/га, а особливо за сприятливих умов – на 1,4 т/га. Сучасні сорти ячменю ярого мають високу адаптивність не лише до екологічних чинників, а й до певних агрозаходів і здатні забезпечувати стабільний рівень високої врожайності за оптимальних витрат. Ефективність вирощування сільськогосподарських



Щоб був добрим урожай зерна

Збільшення зерновиробництва та покращення якості зерна в зоні Степу України шляхом вирощування ячменю ярого й оптимізації його живлення.

А. В. Панфілова
канд. с.-г. наук, доцент
Миколаївський національний
аграрний університет

Для аграріїв України ячмінь був і є однією з провідних зернових культур. Ячмінь, зокрема, за вирощування в умовах Степу України характеризується поживною цінністю та високим вмістом білка.

Південний Степ України характеризується нестійким і недостатнім зволоженням, високими літніми температурами,

засоленістю частини ґрунтів. Постійний комплекс абіотичних факторів негативно впливає на ріст і розвиток кореневої системи, формування фотосинтетичного апарату рослин, а також на тривалість і ефективність його функціонування, суттєво знижує продуктивність культур і погіршує якість продукції. Позбутися цієї проблеми можливо шляхом розроблення нових й удосконалення чинних елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, зокрема і ячменю ярого, в тому числі й шляхом оптиміза-

ції живлення рослин у період їх вегетації та добору сорту. Ефективним агротехнічним заходом у забезпеченні рослин елементами живлення впродовж вегетації є позакореневі підживлення посівів. У посушливих умовах степової зони вони особливо ефективні, бо збільшують доступність поживних речовин і стимулюють їх засвоєння рослинами з ґрунту.

Експериментальні дослідження проводили в умовах навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного уні-

верситету. Технологія вирощування сортів ячменю ярого, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою до сучасних зональних рекомендацій для Південного Степу України.

Схема досліді містила так варіанти:

Фактор А — сорт: 1. Адапт; 2. Сталкер; 3. Еней.

Фактор В — живлення: 1. Контроль (без добрив) — обробка посіву рослин водою; 2. N₃₀P₃₀ — під передпосівну культивуацію — фон; 3. Фон + Мочевин К1 (1 л/га); 4. Фон + Мочевин К2 (1 л/га); 5. Фон + Ескорт-біо (0,5 л/га); 6. Фон + Мочевин К1 + Мочевин К2 (по 0,5 л/га); 7. Фон + Органік Д2 (1 л/га).

Підживлення посівів добривами проводили двічі за вегетацію — на початку фаз виходу рослин ячменю ярого у трубку та колосіння. Норми робочого розчину — 200 л/га.

Препарати, що застосовували для позакореневих підживлень посівів ячменю ярого, внесено до Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Препарати Мочевин К1 та Мочевин К2 зареєстровані як добрива, що





ЯК ЗАБЕЗПЕЧИТИ ВДАЛИЙ СТАРТ ДЛЯ ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ

О. С. Гораш, д-р с.-г. наук, професор,
Р. І. Климишена, канд. с.-г. наук, доцент,
Подільський державний аграрно-технічний університет

ЯЧМІНЬ

ІСТОРІЯ КУЛЬТУРИ ЯЧМЕНЮ

У давні часи ячмінь був досить важливою культурою для людства: він займав більші площі, ніж інші злаки, як-от еммер і просо. В сучасному сільськогосподарському виробництві його значення не зменшилось – ячмінь є однією з найбільш поширених культур, яку вирощують в Європі, Азії, Америці, Північній Африці. Обсяги світового виробництва зерна ячменю коливаються залежно від року в межах 135–150 млн т.

Історія культури сягає в далеку давнину. Отримані за допомогою радіоактивного вуглецю дані свідчать про зародження землеробства в нижніх схилах плоскогір'я Іраку ще за 8900 років до нашої ери. До-

слідники вважають, що на ті часи припадають перші спроби культивування пшениці та ячменю. Найбільш ранні згадування про ячмінь датовані періодом 7900 років до нашої ери і зустрічаються в документах, віднайдених у Хузестані (територія сучасного Ірану). Але інформації про те, як вирощували ячмінь, збереглося вкрай мало. Перший запис детальної інформації про вирощування цієї культури було зроблено у 1700-х роках до нашої ери в Месопотамії: це був напис на дошці, уламок якої зберігся до наших днів. На 109 рядках документа клиновидним шрифтом описано значну кількість агрономічних порад, які стосуються підготовки ґрунту, сівби, збирання урожаю, очищення

та сортування насіння. Наведенні нижче цитати, використані в наукових працях дослідників США, свідчать про ступінь розвитку сільськогосподарства того часу:

«Коли ячмінь досягнув належного розвитку, заповнивши вузьке дно борозни, його поливають перший раз, коли зелений покрив належної щільності закрити борозну, його поливають другий раз. Третій раз його поливають під час колосіння. Після цього треба стежити, чи не почервоніють вологі рослини, що говорить про те, що насувається хвороба samana, яка є загрозою для урожаю. Якщо рослини почуваються добре, посів поливають четвертий раз і отримують прибавку урожаю у 10%».



ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ

О. С. Гораш, д-р с.-г. наук, проф.,
Подільський державний аграрно-технічний університет

Потенціальні можливості України з виробництва пивоварного ячменю оцінюються у близько 2 млн тонн зерна. Такий ресурс зумовлений, зокрема, відповідністю ґрунтово-кліматичних умов територіально виділеної зони частини Лісостепу біологічним потребам, необхідним для високої продуктивності та якості вирощеної продукції.

Пріоритет вирощування ячменю солодового використання знижується в напрямку від заходу та північного заходу України на південь та південний схід. Це значною мірою залежить від забезпечення вологою, настання теплої погоди та біоенергетичного впливу сонячного світла на рослини, особливо в період формування урожаю. Останній чинник суттєво впливає і на якість отриманого зерна.

ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ

До ячменю пивоварного висуваються певні вимоги щодо якості, які поділяють на технологічні, фізіологічні та біохімічні.

Технологічні вимоги обумовлюють певну крупність зерна (ячмінь вважається добірним, якщо після просіювання на решеті з розміром

вічок 2,8 мм залишається мінімум 95% зерна, добрим – 90%, середньої якості – 85%); маса 1000 зернин (зі збільшенням маси 1000 зернин зростає екстрактивність ячменю, найкращими показниками вважаються значення понад 45 г).

Часто звертають увагу на оболонку зерна: якщо вона за характером поверхні зморшкувата, це є ознакою тонкоплівчатості, що свідчить про якість пивоварного ячменю. Висока плівчастість зерна ячменю говорить про підвищений вміст дубильних речовин, або поліфенолів. Ці речовини знижують смакові якості пива і можуть спричинити його помутніння. Зморшкуватість зерна дуже легко помітити, проводячи візуальну первинну оцінку відразу після збирання урожаю.

Фізіологічні властивості: енергія та здатність до проростання зерна. Пивоварний ячмінь, який не

проростає, практично є баластом у технології виробництва солоду, а надалі й у процесі виготовлення пива. Енергія проростання зерна визначається через 3 доби; за своїми значеннями вона має бути якомога ближче до здатності проростання, що встановлюється через 5 діб. За здатністю до проростання добірним вважається ячмінь, у якого цей показник становить мінімум 98%; у зерна середньої якості він, як правило, дорівнює не менше ніж 95%. Такі показники свідчать про добрі фізіологічні властивості зерна, завдяки яким його можна успішно переробляти на солод.

Водопоглинання ячменю у процесі підготовки до солодощення залежить від фізіологічних властивостей зерна. Зерно, яке поглинає воду через зародок, ділиться на дві групи: з високою інтенсивніс-

Вимоги до вирощування ячменю ярого

Критерієм початку сівби ярого ячменю є стиглість ґрунту. Є тільки одна засторога проти раннього строку сівби – її не можна проводити за рахунок якості передпосівної підготовки ґрунту.



Віталій Іщенко, заступник директора з наукової роботи, завідувач лабораторії селекції зернових і технічних культур ІСГС НААН, канд. с.-г. наук, експерт-дорадник із питань рослинництва

Галина Козелець, завідувачка лабораторії науково-інноваційного впровадження, первинного та елітного насінництва ІСГС НААН, канд. с.-г. наук, експерт-дорадник з питань рослинництва

Олег Гайденко, вчений секретар, завідувач відділу маркетингу та наукового забезпечення трансферу інновацій ІСГС НААН, канд. тех. наук, старший науковий співробітник, дорадник з питань механізації сільського господарства та економіки сільськогосподарського виробництва

Ячмінь ярий — одна з найбільш холодостійких культур ярої групи. Ця культура більше за інші зернові реагує на погано підготовлене насінне ложе. Не слід сіяти, якщо в ґрунті більше як 10% структурних агрегатів розміром 2–3 см і більше, а також за перезволоження ґрунту. Особливо ячмінь боїться заплівних ґрунтів, де за тривалої низької температури ґрунту (+3...+5 °С) сильно затримуються сходи, що може призвести до зрідження посівів. У таких випадках краще посіяти на 2–3 доби пізніше, але за цей час якісно підготувати ґрунт, забезпечивши добре насінне ложе. Ярий ячмінь потрібно посіяти протягом 5–7 діб від настання фізичної стиглості ґрунту, або від першої можливості застосування ґрунтообробної техніки. Рання сів-

ба дає можливість ефективно використати зимові запаси вологи в ґрунті, подовжити вегетаційний період. За ранньої сівби ячмінь затримує перехід у генеративну фазу розвитку, що позитивно впливає на густоту продуктивних стебел і врожайність у рослин довгого світлового дня. В разі запізнення із сівбою рослини ячменю формують недостатньо розвинену кореневу систему, неефективно використовують вологу, формування репродуктивних органів припадає на несприятливі погодні умови. Насіння ячменю починає проростати за температури +1...+3 °С, а сходи й молоді рослини витримують заморозки до –3...–4 °С, а інколи до –7...–9 °С, але спостерігається пожовтіння листків. Сходи в польових умовах можуть з'являтися за

+4...+5 °С. Оптимальною для появи дружних сходів, є температура +15...+20 °С. Сходи починають з'являтися за середньої добової температури повітря +8...+10 °С на 12–17 добу, а за +16...+18 °С — на 6–7-му. Проте мінусові температури під час проростання негативно проявляються на розвитку рослин. Водночас запізнення із сівбою погіршує умови для росту й розвитку рослин ярого ячменю. Останнє створює передумови для ураження їх шкідниками та хворобами й зумовлює зниження рівня зернової продуктивності цієї культури. Встановлено, що підвищені температури повітря за пізньої сівби скорочують тривалість фази трубкування рослин. У фазі кущення найсприятливіша температура +10...+12 °С. Сівба в ранні строки дозволяє максимально про-

Коли в планах сіяти ячмінь

Ячмінь ярий — важлива кормова, продовольча і технічна культура. В останнє десятиріччя значно зріс інтерес до виробництва сортів сільськогосподарських культур голозерного типу, в тому числі і ячменю ярого.



Галина Козелець, старший науковий співробітник лабораторії селекції і первинного насінництва зернових і технічних культур, канд. с.-г. наук

Віталій Іщенко, завідувач лабораторією селекції і первинного насінництва зернових і технічних культур, канд. с.-г. наук

Олег Гайденко, вчений секретар, завідувач науково-технологічним відділом селекції, насінництва і трансферу інновацій, канд. техн. наук, с. н. с., Кіровоградська ДСГДС НААН

Унікальність ярого ячменю голозерного типу полягає у підвищеному вмісті білка і незамінних амінокислот у зерні, склоподібності, натурі зерна й інших біохімічних та технологічних показниках, які підвищують його харчову цінність. Крім того, в ньому міститься менше клітковини, ніж у півчастому ячменеві, та більше енергії. Проте існують фактори, які обмежують впровадження нових сортів ячменю голозерного типу та збільшення їх частки в загальній структурі посівних площ. Створені сорти ячменю ярого голозерного типу, які вирощуються в інших країнах, здебільшого не відповідають за

фізіологічними, технологічними і господарськими параметрами природно-кліматичним умовам України і не гарантують отримання стабільного врожаю зерна.

Технологічні моменти

Технологія вирощування ячменю повинна передбачати створення умов, за яких повністю реалізується потенційна можливість культури.

Ячмінь ярий, внаслідок недостатнього розвитку кореневої системи, короткого вегетаційного періоду, підвищених вимог до структури ґрунту, є найбільш вимогливим серед зернових культур до попередника. Кращі попередники для ячменю ярого — просапні культури, оскільки міжрядний обробіток сприяє очищенню поля від бур'янів та нагромадженню у ґрунті легкозасвоюваних поживних речовин. Добрими попередниками для ячменю є озимі після удобрих зайнятих або чистих парів. Поганими попередниками для нього є соняшник та суданка, які висушують ґрунт та призводять до засмічення його падилицею.

Насіння ячменю ярого може проростати за температури +1...+2°C і давати дружні сходи при +4...+5°C. Оптимальною для появи дружніх сходів є температура +15...+20°C. Схо-

ди починають з'являтися за середньої добової температури повітря +8...+10°C на 12-17 добу, а за +16...+18°C — на 6-7. Сходи ячменю витримують заморозки до -3...-4°C, а іноді й до -6°C. Але мінусові температури під час проростання негативно проявляються на подальшому розвитку рослин. У фазі куцїння найбільш сприятлива температура +10...+12°C. В наступні періоди (до фази колошіння) оптимальна температура +15...+17°C. У період наливу і дозрівання зерна ячмінь легше переносить високі температури і є посухостійкою культурою. Температура нижче +13...+14°C сповільнює розвиток рослин. Насіння ячменю ярого потребує меншої кількості води (48-65% від маси зерна), ніж насіння інших злаків. Після появи сходів, через слабкий розвиток кореневої системи, він потребує значної кількості вологи. Багато води рослини витрачають у фазі

куцїння-трубкування. Нестача вологи в цей період викликає збільшення кількості безплідних квіток.

Достатніми для формування врожаю ячменю ярого у період колошіння є запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту від 110 до 130 мм. Підвищення середньої добової температури до 23°C і вище у цей період негативно позначається на урожайності ячменю. У той же час підвищення температури до 40°C і вище у період наливу зерна ячмінь витримує краще, ніж пшениця. Квітки і зав'язь ячменю пошкоджуються заморозками -1...-2°C, а у період наливу небезпечними є заморозки -1,5...-4,0°C.

Орієнтовні норми висіву ячменю ярого в центральних і північних районах Степу — 4,0-4,5, у південних і південно-східних степових — 3,5-4,0 млн схожих зерен на 1 га. За сіви ячменю ярого після кращих попередників застосовують меншу норму, ніж після гірших, а при запізненні із сівою або висіванні в сухий ґрунт — більшу.

За сіви ячменю ярого півчастого по сої вища урожайність (на рівні 4,19 т/га) формувалась за сіви нормою 5,0 млн сх. зерен/1 га, соняшнику — 3,59 т/га (4,5 млн), пшениці озимій — 3,93 т/га (5,5 млн).

При вирощуванні ячменю ярого голозерного типу по попередниках соя та пшениця озима вищий рівень врожаю, відповідно, 3,29 і 2,76 т/га, отримано за норми висіву 5,0 млн сх. зерен/га, тоді як по соняшнику він був на одному рівні, та становив у межах від 2,95 до 3,01 т/га при 4,5-6,0 млн.



Чизелі під ячмінь

Чизелювання на ячмені в умовах посухи північного Степу України забезпечує зростання кількості вологи в ґрунті і, відповідно, більшу врожайність зерна.

Олександр Циліорик
доктор с.-г. наук
Дніпровський державний
аграрний університет

Ефективність чизельного обробітку ґрунту під ячмінь ярий значною мірою залежить від попередників. Велику роль при цьому відіграє кількісний і якісний склад післяжнивнио-коренових решток попередника. У разі вирощування ячменю ярого після кукурудзи за наявності на поверхні поля понад 5 т/га рослинних решток, особливо за зневоднення або надмірного зволоження орного шару, суттєво погіршується якість роботи чизельних агрегатів: не досягається задана глибина розпушування ґрунту, утворюється брилуватий рельєф. Післяжнивні рештки соняшнику, на відміну від стебел кукурудзи, ламкі, краще подрібнюються та загораються у ґрунт. До того ж після такого попередника прискорюється прогрівання поверхневого шару ґрунту навесні, за рахунок чого створюються кращі вихідні умови для життєдіяльності мікробів і вивільнення іммобілізованих азотних сполук у ґрунтовий розчин.

Польові дослідження

Експериментальні дослідження проводили протягом 2011–2015 років у стаціонарному польовому досліді ДУ Інститут сільськогосподарства степової зони НААН України у п'ятипольній короткоротаційній сівозміні: чистий пар-пшениця озима-соняшник-ячмінь ярий-кукурудза із залишенням післяжнивних решток усіх польових культур на полі. Основний обробіток ґрунту під ячмінь ярий після соняшнику проводили полицевим плугом ПО-3–35 на глибину 20–22 см (контроль), безполицевий (чизельний) обробіток чизелем на 14–16 см, безполицевий (дисковий) обробіток ґрунту — важкими дисковими боронами БДВ — 3 на 10–12 см.

Висівали сорт ячменю ярого Лют, який адаптований до по-



сушливих умов Степу. Посіви обов'язково обробляли у фазі кущення гербіцидом 2,4-Д у формі ефіру — 0,8 л/га для повного знищення падалиці соняшнику і бур'янів. Як органічне удобрення ґрунту використовували післяжнивні рештки попередника (стебла соняшнику), які після мінералізації повертають у ґрунт значну частину (з однією тонною післяжнивних решток соняшнику повертається у ґрунт 15,6 кг/га азоту, 7,6 кг/га фосфору та 45,2 кг/га калію) раніше відчужених елементів живлення рослин ($N-NO_3$, P_2O_5 , K_2O).

Враховуючи це, схема досліді включала три фони удобрення: 1) без добрив + післяжнивні рештки попередника; 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$ + післяжнивні рештки попередника; 3) $N_{60}P_{30}K_{30}$ + післяжнивні рештки попередника. Мінеральні добрива вносили навесні розкидним способом під передпосівну культивування.

Всі експериментальні дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Дослід закладений у трикратній повторності, загальна площа посівної ділянки — 330 м², облікової — 100 м². ґрунт дослідної ділянки — чорнозем звичайний важкосуглинковий із вмістом гумусу в шарі 0–30 см — 4,2%, нітратного азоту — 13,2, рухомих форм фосфору і калію (за Чириковим), відповідно, 145 і 115 мг/кг.

Як засвідчили результати досліджень, показники ґрунту, визначені навесні до передпосівної культивування, незалежно від способів його обробітку, знаходились в оптимальних параметрах. Щільність будови ґрунту не перевищувала оптимальну межу — 1,35 г/см³ в оброблювальному шарі і становила по полицевій оранці 1,18, чизелюванні — 1,25, дисковому обробітку — 1,26 г/см³. Відмітимо, що за мілкого дискового

обробітку спостерігалась диференціація орного шару за показниками щільності зі зростанням їх у шарі 10–20 см до 1,3 г/см³. Це, безумовно, пов'язано з механізмом дії робочих органів (диски) ґрунтообробного знаряддя на поверхню ґрунту, внаслідок чого ущільнюється нижче лежачий від верхнього необроблений шар ґрунту (10–20 см). Твердість землі за полицевої оранки в шарі 0–30 см була мінімальною — 8,7 кг/см², а використання чизельних та дискових знарядь сприяло зростанню показників, відповідно, до 11,9 і 13,3 кг/см², не перевищуючи при цьому оптимальні параметри до 21 кг/см² для ячменю ярого.

Структурний аналіз ґрунту, проведений навесні перед посівом ячменю ярого, показав, що незалежно від способів обробітку ґрунту сума агрономічно цінних структурних агрегатів розміром 10–0,25 мм знаходи-

Вплив агротехніки на ріст і розвиток ячменю ярого

Отримання повноцінних сходів, оптимальний ріст і розвиток рослин ячменю ярого залежить від сприятливого поєднання гідротермічних і ґрунтових умов, індивідуальної реакції культури щодо факторів зовнішнього середовища, а також належного стану посівного шару навесні. Якнайкраще для вирощування ячменю підходять родючі суглинкові ґрунти з глибоким гумусовим горизонтом, без надмірного ущільнення, добре аеровані, з високою водовбирною здатністю. Значний вплив, як відомо, на стан орного та посівного шару ґрунту має основний обробіток ґрунту, який виконується різнотиповими знаряддями залежно від умов вирощування зернової культури.

О.І. Циліорик

доктор с.-г. наук, доцент
Дніпропетровський державний
аграрно-економічний
університет

В.П. Шапка

науковий співробітник
Державна установа Інститут
зернових культур НААН України

На думку більшості дослідників, найкращим способом обробітку ґрунту під ячмінь ярий є осіння полицева оранка з попереднім лущенням стерні, застосування якої сприяє оптимальному росту і розвитку рослин ячменю ярого та забезпечує суттєві прирости зерна порівняно з іншими способами обробітку ґрунту, особливо в посушливі роки. При заміні зяблевої оранки осіннім дискуванням основна маса коренів рослин ячменю розміщується мілкіше, ніж по зябу. Це ставить рослини в залежність від літніх опадів, що загрожують розвитку надземної маси, і, як наслідок, до зниження їх продуктивності. Так, наприклад, на Генічеській, Розівській і Запорізькій дослідних станціях від заміни оранки після кукурудзи на зерно дискуванням урожайність зерна ячменю в середньому за три роки зменшилася на 2,2–3,2 ц/га. На Дравівській дослідній станції після цукрових буряків у середньому за 6 років після дискування урожайність була меншою на 2,1 ц/га, ніж після оранки. За узагальненими даними дослідів, поверхневий обробіток під ячмінь ярий здебільшого поступається урожаєм перед оранкою.

Значення обробітку ґрунту для розвитку рослин ячменю ярого

Останнім часом у технології вирощування ячменю ярого



го значного поширення набуває мілкий мульчувальний обробіток ґрунту, який виключає можливість перевертання орного шару й передбачає використання побічної продукції попередніх культур. У зв'язку з малою кількістю інформації щодо впливу мілкого мульчувального обробітку ґрунту на ріст і розвиток рослин ячменю в північному Степу, а також суперечливим ставленням різних дослідників до того чи іншого обробітку ґрунту, виникає необхідність у продовженні досліджень у цьому напрямі з метою визначення оптимального варіанту розпушення ріллі в технології вирощування зернової культури, який забезпечує максимальний ріст, розвиток та урожайність зерна за мінімальної кількості виробничих витрат і високої рентабельності виробництва.

Мета досліджень — встановити вплив різних способів основного обробітку ґрунту та внесених мінеральних добрив при залишенні післяжив-

них решток попередника на ріст і розвиток рослин ячменю ярого його продуктивність та економічну ефективність в умовах Північного Степу України.

Експериментальні дослідження виконували протягом 2011–2015 рр. в стаціонарному польовому досліді ДУ Інститут сільськогосподарства степової зони НААН України (нині ДУ Інститут зернових культур НААН України) у п'ятипольній короткочастотній сівозміні: чистий пар-пшениця озима-соняшник-ячмінь ярий-кукурудза із загальнофоновим залишенням післяживних решток всіх польових культур. Основний обробіток ґрунту під ячмінь ярий проводили полицевим плугом ПО-3–35 на глибину 20–22 см (контроль), безполицевий (чизельний) обробіток — канадським чизель-культиватором Conser Till Plow на 14–16 см, безполицевий (дисковий) обробіток ґрунту — важкими дисковими боронами БДВ-3 на 10–12 см.

Вісївали сорт ячменю ярого Лют, який адаптований до по-

сушливих умов Степу. Посіви обов'язково обробляли у фазі куштиння гербіцидом Естерон — 0,8 л/га для повного знищення падалиці соняшнику і бур'янів. Схема досліду також включала три фони удобрення: 1) без добрив + післяживні рештки попередника; 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$ + післяживні рештки попередника; 3) $N_{60}P_{30}K_{30}$ + післяживні рештки попередника. Мінеральні добрива вносили навесні розкидним способом під передпосівну культивуацію. Агротехніка вирощування ячменю ярого у досліді — загальноприйнята для зони Степу. Всі експериментальні дослідження проводили у відповідності до загальноприйнятих методик. Дослід закладений у трикратній повторності, загальна площа посівної ділянки — 330 м², облікової — 100 м².

Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем звичайний важко-суглинковий із вмістом гумусу в шарі 0–30 см — 4,2%, нітратного азоту — 13,2, рухомих форм фосфору і калію (за Чириковим) відповідно 145 і 115 мг/кг.

Система удобрення, живлення та обробіток ґрунту

Ячмінь дуже чутливий до удобрення, швидко реагує на наростанням біомаси та збільшенням кущистості. Проте високий рівень живлення призводить до раннього вилягання посівів, тому для сортів, не стійких до вилягання, норми добрив зменшують. Добрива виливають на біохімічний склад зерна. Це потрібно враховувати при вирощуванні пивоварного ячменю, оскільки вміст білка у ньому має бути невисоким.

Безпосередньо під ячмінь не рекомендується вносити гній. Нерівномірність його внесення, засміченість бур'янами спричиняє строкатість стеблостою, вилягання, нерівномірне досягання, а отже, погіршення якості зерна. Ячмінь добре використовує післядію органічних добрив. Тому їх слід вносити під попередник, а безпосередньо під ячмінь вносити лише мінеральні добрива. Норми мінеральних добрив під ярий ячмінь потрібно розраховувати, як і під інші культури. На підзолистих, сірих опідзолених ґрунтах, чорноземах опідзолених ефективніше повне удобрення, на чорноземах звичайних, типових – фосфорне та фосфорне-калійне, на каштанових ґрунтах – азотно-фосфорне. На бідних дерново-підзолистих ґрунтах збільшують кількість азотних добрив. При вирощуванні пивоварного ячменю слід збільшувати кількість фосфорно-калійних добрив і зменшувати кількість азотних. Фосфорно-калійні добрива краще вносити під зяблевий обробіток, азотні – під передпосівну культивуацію.

При вирощуванні ячменю після культур, які рано звільняють поле, краще застосовувати напівпаровий та поліпшений зяблевий обробіток ґрунту. Якщо попередник був забур'янений багаторічними бур'янами, то після збирання попередника поле дискують у двох напрямках, після проростання бур'янів проводять обробіток лемішними луцильниками. Коли проростуть бур'яни, поле орють на зяб. При вирощуванні ячменю після картоплі, кормових і цукрових буряків, під які роблять глибоку оранку, після їх збирання можна провести безплужний обробіток лемішними луцильниками, плоскорізами або чизелькультиваторами. Після кукурудзи поле дискують у двох напрямках дисковими боронами і потім орють на зяб. В зоні недостатнього зволоження проводять обробіток плоскорізами-глибокородзпущувачами. На важких запливаючих ґрунтах, в умовах зрошення добрі результати дає обробіток фрезерними культиваторами глибокородзпущувачами. При недостатньому зволоженні посівного шару ґрунту поле коткують зразу після сівби кільчасто-шпоровими котками. У фазі сходів для захисту від пошкодження злаковими мухами проводять крайові, а при потребі – суцільну обробку посівів інсектицидом.

У фазі кущіння при сильному засміченні бур'янами посіви обробляють гербіцидами.

Доступне живлення для ярого ячменю

Як впливає передпосівне внесення мінеральних добрив на врожайність

Галина Козелець

завідувачка лабораторії науково-інноваційного впровадження, первинного та елітного насінництва ІСГС НААН, канд. с.-г. наук, експерт-дорадник з питань рослинництва

Віталій Іщенко

заступник директора з наукової роботи, завідувач лабораторії селекції зернових і технічних культур ІСГС НААН, канд. с.-г. наук, експерт-дорадник із питань рослинництва

Олег Гайденок

вчений секретар, завідувач відділу маркетингу та наукового забезпечення трансферу інновацій ІСГС НААН, канд. техн. наук, ст. наук, співроб., дорадник з питань механізації сільського господарства та економіки сільськогосподарського виробництва



Найінтенсивніше надходження основних елементів живлення у рослини ячменю ярого відбувається за досить короткий проміжок часу — від фази кушіння до колосіння (26–28 діб). За цей період рослини споживають 42–46% азоту, 61–64 — фосфору і 64–74% — калію. У фазі колосіння практично завершується поглинання калію, фосфору споживається 90%, азоту — 80% загального вивнесення їх урожаєм. Проте це залежить від біологічних особливостей сортів, наявних запасів поживних речовин у ґрунті, попередників тощо. На формування 1 т зерна та відповідної кількості побічної продукції ячмінь ярий виносить із ґрунту 14–27 кг азоту, 11–15 — фосфору та 13–24 кг калію. Найбільшу потребу в поживних елементах рослини відчувають від періоду кушіння до наливання зерна. Оптимальний уміст елементів мінерального живлення в наземній масі, що дає змогу отримати високу врожайність, у фазу кушіння становить: 4,7–5,3% — азоту, 0,55–0,65 — фосфору, 4,2–4,2% — калію. За збільшення доз удобрення підвищується й уміст цих елементів у рослині. Тому удобренню належить важливе місце в забезпеченні рослин основними елементами живлення за фазами розвитку.

Умови азотного живлення суттєво впливають на ріст і розвиток рослин ячменю ярого. Особливо сильно позначається брак азоту на розвитку листя (формується дрібне, має світло-зелене забарвлення, передчасно жовтіє) та стебел (формується тонкими). Це, своєю чергою, негативно впливає на формування та розвиток репродуктивних органів і наливання зерна. Надлишкове азотне живлення впродовж вегетації затримує дозрівання рослин: вони утворюють велику вегетативну масу, що призводить до раннього вилягання посівів. Залежно від забезпечення азотом визначається інтенсивність синтезу білка й інших азотистих сполук, що безпосередньо впливає на врожайність. У складі сухої речовини рослин ячменю азоту міститься 1–3%, у білках — 16–18%.

Фосфор відіграє важливу роль у житті рослин, він є складовою нуклеїнових кислот і вважається енергоносієм клітини, входячи до складу молекули АТФ, яка є носієм і постачальником енергії в багатьох процесах життєдіяльності рослинного організму. Основну кількість фосфору рослини засвоюють на перших етапах життя, створюючи його запас, який потім реутилізується. Недостатня забезпеченість фосфором молодих рослин може призвести до недобирання врожаю, незважаючи на посилене фосфорне живлення в пізніші строки. Таким чином, оптимальне забезпе-

чення рослин ячменю фосфором — запорука високих урожаїв із відповідною якістю.

Калій відіграє головну роль у фізіологічних і біохімічних процесах. Основна його частина (80%) міститься в клітинному соку й вивільняється водою, інша — в колоїдах і протоплазмі. Максимальна потреба рослин у калії — перший період вегетації. Він сприяє регулюванню водного й азотного обміну, підвищує пружність тканин і стійкість до вилягання, пришвидшує наливання зерна. Калій сприяє утриманню та збільшенню вмісту води в колоїдах і протоплазмі, завдяки чому рослина краще витримує короткочасні посухи. Брак калію суттєво затримує розвиток ячменю та його дозрівання, і, як наслідок, знижуються врожайність і якість продукції. Калій також сприяє поліпшенню засвоєння рослинами азоту. З тим ефективністю калійних добрив залежить від запасів його у ґрунті.

Дуже важливо забезпечити поживними речовинами рослини ячменю до фази кушіння, коли формуються колоски. Добрива, внесені після кушіння, на кількість продуктивних колосків не впливають, а позначаються тільки на величині колосу, зерна й інших органів. Максимально високий і стабільний урожай одержують у разі внесення комплексного мінерального добрива.

Потреба рослин в азоті є високою впродовж усієї вегета-

ції, фосфору — на початкових і кінцевих етапах органогенезу, а калію — в другій половині вегетації.

Ячмінь ярий має високу пластичність до навколишнього середовища, але й недостатньо розвинену кореневу систему та короткий період вегетації, через що зростає роль сортової агротехніки, яка містить вибір найкращого попередника. Після кращих попередників можливо одержати насіння з добрими посівними й урожайними якістьми. Ротація культур за дотримання елементів технології вирощування позитивно впливає на водний і поживний режими, мікробіологічні процеси в ґрунті, фітосанітарний стан посівів, завдяки чому врожайність підвищується на 35–50%.

Згідно з даними науково-дослідних установ, унесення мінеральних добрив сприяє збільшенню врожайності зерна ячменю на 0,7–1,0 т/га, а в особливо сприятливих умовах — на 1,4 т/га. Сучасні сорти ячменю ярого високою адаптивністю не лише до екологічних чинників, а й до певних агротехнологій і здатні забезпечувати стабільний рівень високої врожайності за оптимальних витрат.

Ефективність вирощування сільськогосподарських культур загалом, і ячменю ярого зокрема, значною мірою залежить від попередника, який впливає на агрохімічні, агрофізичні й біологічні властивості ґрунту, а також на ріст і розвиток рослин.

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ

О. С. Гораш, д-р с.-г. наук, професор,
Р. І. Климишена, канд. с.-г. наук, докторант,
Подільський державний аграрно-технічний університет

Позакореневе підживлення сільськогосподарських культур обґрунтовується низкою умов, які можуть виникати через погіршення доступності біогенів ґрунту. Цей агрозахід допомагає досягти високої урожайності зерна та його якнайкращої якості.

Макроелементи й мікроелементи, а також мезоелементи розглядаються в технології вирощування, як важливі чинники, без яких неможлива життєдіяльність рослинного організму.

Відомо, що за високої кількості кальцію в ґрунті погіршується доступність сполук фосфору, бору, цинку, магнію, а за високих доз азоту – калію, бору, міді.

Коренева система не завжди спроможна повністю забезпечувати надходження біогенних елементів, особливо коли формуються високопродуктивні посіви та очікується висока урожайність зерна. В такому разі у пригоді стає позакореневе підживлення, що також може певною мірою зменшувати вплив стресових чинників на рослини.

Завдання технології вирощування пивоварного ячменю полягає в тому, щоб забезпечити як високу врожайність зерна, так і бажану якість вирощеного урожаю. Для прикладу розглянемо вплив на якість зерна такого мікроелемента як цинк.

Так, цинк впливає на процес бродіння і відіграє важливу роль у технології виготовлення пива. Нестача цинку призводить до в'ялого бродіння, оскільки сповільнюється реакція дріжджів, які найчастіше відчувають його дефіцит. Низький вміст цинку в суслі спричиняється низьким його відсотком у зерні ячменю. До цього часто призводять дві умови: недостатній вміст рухомого цинку в чорноземах (0,2 мг/кг ґрунту) та рівень урожайності зерна ячменю понад 5 т/га.

Позакореневе підживлення не є технологічним заходом заміни застосування мінерального добрива, яке вносять у ґрунт. Воно здебільшого ефективне в комплексі з основним мінеральним добривом. Як правило, застосування мікродобрива виправдане, коли технологія спрямована на реалізацію біологічного потенціалу рослин і, відповідно, забезпечення високого рівня урожайності.

Проводити позакореневе підживлення краще у вечірні або ранкові години. Температура повітря вище 25°C не сприятиме ефективному впливу на рослини. Легкодоступні елементи мікродобрив, потрапляючи в розчинному стані на поверхню вегетуючих рослин, надходять до клітин організму через кутикулу й епідерміс. Це суттєво ослаблює негативні впливи різного роду стресових чинників. Основними «дверима», через які проникають біогени, є продихи, вони добре відкриті вночі. За високих температур продихи закриваються.

Для засвоєння елементів мінерального живлення при позакореному підживленні потрібен різний час. Азот надходить у рослину впродовж 0,5–2 годин, цинк



УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ

Елементи мінерального живлення поділяють на групи: макроелементи, мезоелементи і мікроелементи. Цей розподіл ґрунтується на потребі їх вмісту в рослинах і виносі врожаю на одиницю продукції (табл. 1).

Таблиця 1. Розподіл хімічних елементів мінерального живлення на групи

Макроелементи	Мезоелементи	Мікроелементи
Азот (N)	Кальцій (Ca)	Залізо (Fe)
Фосфор (P)	Магній (Mg)	Марганець (Mn)
Калій (K)	Сірка (S)	Бор (B)
Вуглець (C)	Натрій (Na)	Мідь (Cu)
Водень (H)		Цинк (Zn)
Кисень (O)		Молибден (Mo)
		Хлор (Cl)

Азотне підживлення ячменю озимого

Які види азотних добрив найефективніші за проведення рано навесні підживлення посівів ячменю озимого — тверді чи рідкі, аміачна селітра чи карбамідно-аміачна суміш?

С. О. Заєць

канд. с.-г. наук, завідувач відділу рослинництва та неполивного землеробства

Л. І. Онуфран

канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник

К. С. Фундират

канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник

С. М. Юзюк

канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник
Інститут зрошуваного землеробства НААН



Останнім часом значного поширення набуває застосування рідких азотних добрив типу карбамідно-аміачної суміші (КАС), азот яких добре засвоюють рослини, а також різних біологічних препаратів для деструкції рослинних решток.

Які види азотних добрив найефективніші за проведення рано навесні підживлення посівів ячменю озимого — тверді чи рідкі, аміачна селітра чи карбамідно-аміачна суміш?

Однозначної відповіді на ці запитання немає, тому що недостатньо вивчено застосування різних видів азотних добрив перед сівою та весною у підживлення та їх поєднання у вирощуванні ячменю озимого після стерньового попередника (пшениці озимої) в умовах

підвищення посушливості клімату Півдня України.

Тому в Інституті зрошуваного землеробства були проведені дослідження з визначення застосування різних видів азотних добрив і підживлення на посівах ячменю озимого після стерньового попередника (пшениці озимої), спрямованих на підвищення врожаю зерна.

Результати досліджень показали, що в середньому за роки досліджень сорт Достойний після стерньового попередника формував велику кількість

продуктивних стебел — 541–618 шт./м² та 24–28 зерен у колосі (табл. 1).

На варіантах, де проводили поєднання передпосівного внесення N_{30} і підживлення аміачною селітрою N_{30} та КАС, розвиток рослин на початку весняного куціння був інтенсивнішим, ніж на контролі, тому висота рослин була більшою, а показники структури врожаю були кращими. Так, за внесення азотних добрив восени без підживлення на весні рослини були заввишки 77–81 см, утворили

541–567 продуктивних стебел на метрі квадратному та 24–25 зерен у колосі й мали масу 100 зерен 32,2–32,9 г. Натомість за підживлення ячменю карбамідно-аміачною сумішшю висота рослин становила 90–93 см, продуктивних стебел було 598–618 шт./м², кількість зерен у колосі — 24–25 штук і маса 1000 зерен — 32,8–34,5 г. А за внесення аміачної селітри ці показники, відповідно, становили 85–89 см, 593–617 шт./м², 26–28 зерен і 32,5–33,8 г.

Утворення кращих основних елементів структури врожаю на удобрених фонах за осені та за підживлення весною позитивно вплинуло на збільшення врожаю зерна ячменю озимого.

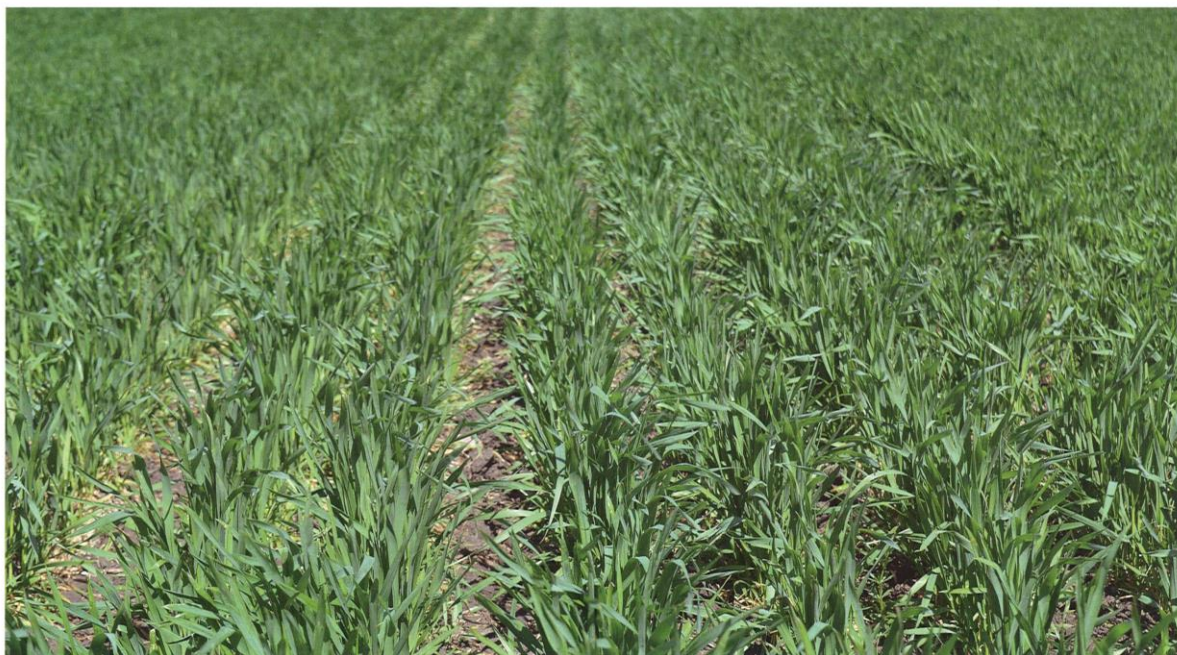
Тобто за вирощування ячменю озимого після стерньового попередника рівень урожаю зерна значно залежить від поєднання осіннього та рано весняного внесення азотних добрив. Так, передпосівне внесення окремо аміачної селітри, карбаміду і КАС в дозах 30 кг/га д. р. та біопрепарату Триходермін (5 л/га) у сумішці 20 кг/га карбаміду дозволило отримати врожайність, що, відповідно, становила 4,29 т/га, 4,27, 4,28 і 4,29 т/га (табл. 2).

Це вказує на те, що до сівби ячменю озимого можна в передпосівну культивування вносити як тверді, так рідкі азотні

Таблиця 1. Висота рослин і структура врожаю ячменю озимого залежно від видів добрив і підживлення посівів (середнє за два роки)

Варіант	Висота рослин, см	Продуктивних стебел, шт./м ²	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г
Аміачна селітра (N_{30}) до сівби	81	561	25	32,2
Карбамід (N_{30}) до сівби	79	562	24	32,9
КАС (N_{30}) до сівби	79	567	24	32,6
Триходермін 5 л/га + карбамід 20 кг/га до сівби	77	541	25	32,8
Варіант 1 + підживлення аміачною селітрою (N_{30}) рано навесні	87	613	26	32,5
Варіант 2 + підживлення аміачною селітрою (N_{30}) рано весною	88	617	27	33,0
Варіант 3 + підживлення аміачною селітрою (N_{30}) рано весною	85	617	26	33,8
Варіант 4 + підживлення аміачною селітрою (N_{30}) рано весною	89	593	28	33,1
Варіант 1 + підживлення КАС (N_{30}) рано весною	90	618	24	34,5
Варіант 2 + підживлення КАС (N_{30}) рано весною	91	602	25	34,2
Варіант 3 + підживлення КАС (N_{30}) рано весною	93	603	25	33,0
Варіант 4 + підживлення КАС (N_{30}) рано весною	91	598	25	32,8

Підживлення та захист зернових культур



Юрій Мащенко

заступник директора з науково-інноваційної діяльності та розвитку експериментальної бази, завідувач науково-технологічного відділу збереження родючості ґрунтів та контролю якості продукції ІСГС НААН, канд. с.-г. наук, експерт-дорадник із питань рослинництва

Олег Гайденко

вчений секретар, завідувач науково-технологічного відділу селекції, насінництва і трансферу інновацій ІСГС НААН, канд. техн. наук, с.н.с., експерт-дорадник із питань механізації сільського господарства та економіки сільськогосподарського виробництва

Пшениця яра

Витрати основних елементів мінерального живлення на 1 ц зерна пшениці ярої становлять: N — 3,0–4,0 кг/га, P₂O₅—1,4–1,8 кг/га і K₂O — 2,5–3,8 кг/га.

Залежно від забезпеченості ґрунту поживними елементами

і попередників під пшеницю яру вносять повне мінеральне добриво перед основним обробітком ґрунту з розрахунку по 30–40 кг д.р. NPK на гектар і під час сівби 10–15 або 15–20 кг/га.

У ланцюгу непарових попередників (після кукурудзи на зерно та інших) за інтенсивної технології вирощування необхідно вносити повне мінеральне добриво (NPK) по 60 кг/га д.р.

Для пшениці ярої дуже ефективне застосування прикореневих підживлень азотом у фазі кушення з розрахунку по 30–40 кг/га д.р., що поліпшує якість зерна.

Захист посівів від бур'янів, шкідників і хвороб. Основними засмічувачами посівів ярої пшениці є дводольні багаторічні (насамперед коренепаросткові) та однорічні бур'яни. Для їх знищення у фазі кушення використовують гербіциди з групи 2,4 Д (2,4-Д 50% в.р. — 0,9–1,7 л/га; 2,4-Д 68,5% в.р. — 0,7–1,2 л/га; Естерон 85% к.с. — 0,6–0,8 л/га тощо), Ланцет 53% м.в. е — 1,0–1,25 л/га. Ширший

період застосування (від фази 2–3 листків до появи прикореневого листка) допускають сульфонілсечовинні препарати: Гранстар 75% с.т. — 15 г/га; Гроділ ультра 17,5% в.г. — 0,15–0,20 кг/га.

Велику шкоду пшениці ярої завдають хвороби і шкідники. Проти смугастої хлібної (6–8 екз./м²), стеблових хлібних блішок (3–4 екз./м²), гессенської і шведської мух (у разі заселення 15–20% рослин) у фазі 2–3 листка сходи обприскують Арриво 25% к.е. — 0,2 л/га, Карате, 5% к.е. — 0,2 л/га; Фастак 10% к.е. — 0,1 л/га; Децис 2,5% к.е. — 0,25 л/га. Проти жуків п'явиці звичайної (10–15 екз./м²) у фазі кушення посіви обприскують Карате, 5% к.е. — 0,15 л/га або Фастаком 10% к.е. — 0,1 л/га. Проти борошнистої роси, бурі іржі, септоріозу тощо на початку колосіння площі обробляють Імпактом 12,5% к.е. — 1,0 л/га або 25% к.е. — 0,5 л/га; Тілтом 25% к.е. — 0,5 л/га; Альто 400, 40% к.е. — 0,2 л/га; Альто супер 33% к.е. — 0,5 л/га; Байлетоном 25% з.п. — 0,5 л/га.

За наявності в посівах личинок клопа-черепашки (2–4 екз./м²), трипси (20–30 екз./м²), попелиць (20–25 екз./м²), хлібних жуків (3–5 екз./м²) у фазі молочного стану зерна посіви обробляють Карате, 5% к.е. — 0,15 л/га; Волатоном 50% к.е. — 1,6–2,0 л/га або Фастаком 10% к.е. — 0,1 л/га.

Ячмінь озимий

Удобрення. Повне забезпечення ячменю озимого основними елементами живлення — азотом, фосфором, калієм, кальцієм тощо є основною передумовою одержання високих і стабільних урожаїв.

Ячмінь озимий непогано використовує післядію мінеральних та органічних добрив.

Для ефективного використання добрив необхідно враховувати винос із ґрунту рослинами поживних речовин з урожаєм, вміст елементів мінерального живлення у землі, особливості погодних умов і застосування технології вирощування.

Мінеральне живлення для ячменю ярого

Попри високу пристосованість ячменю ярого до умов вирощування він досить вимогливий до ґрунтової родючості. Одержати високі врожаї за рахунок природної родючості ґрунтів майже неможливо, а продуктивність сівозміни підвищується лише за певного рівня насичення добривами.

Галина Козелець
старший науковий співробітник лабораторії селекції і первинного насінництва зернових і технічних культур, канд. с.-г. наук
Віталій Іщенко
завідувач лабораторією селекції і первинного насінництва зернових і технічних культур, канд. с.-г. наук
Олег Гайденко
канд. техн. наук, вчений секретар Кіровоградська ДСГДС НААН

Ячмінь розпочинає споживати поживні речовини відразу після появи сходів. З урожаєм 1 т зерна він виносить 25 кг азоту, 11 кг фосфору, 18 кг калію. Більш інтенсивно на початку вегетації споживає азот і калій, тоді як фосфор повільними темпами. До виходу в трубку використовується основна частина калію (87%) і азот (74%) від загального вносу, а до фази колосіння — весь азот і калій. Добрий фосфорний режим необхідний до кінця вегетації.

Важливість мінеральних добрив

Зовнішніми ознаками потреби рослин в азотному живленні можуть бути: затримка росту, пожовтіння та відмирання листків, почервоніння стебел. Синювато-зелений колір листків, що переходить до червоного, свідчить про дефіцит фосфорного живлення, блідо-зелений із буруватими верхівками — калійного.

В умовах північного Степу урожайність ячменю ярого на природному фоні родючості (контроль) по попереднику соя формувал на рівні 3,64 т/га, соняшнику — 3,00 та пшениці озимій — 3,43 т/га.

Середня урожайність ячменю голозерного на при-

родному фоні родючості за три роки по попереднику соя була 2,59 т/га, соняшнику — 2,04 та пшениці озимій — 2,16 т/га. Внесення комплексних мінеральних добрив забезпечило підвищення врожаю на 0,49–0,65 т/га (по сої); 0,50–0,67 (соняшнику) та 0,56–

0,68 т/га (пшениці озимій). За підживлення у фазі куцїння N₃₀ по фонах добрив приріст врожаю сягав 0,43–0,61; 0,52–0,69 та 0,56–0,71 т/га відповідно по попередниках. Підживлення лише N₃₀ на урожайність голозерного ячменю суттєвого впливу не мало. Вищу уро-

жайність 3,24 т/га ячмінь ярий голозерний по сої формувал за внесення N₁₀P₁₀K₁₀, і прибавка до природного фону (2,59 т/га) становила 0,65 т/га, або 25,1%. При подальшому поступовому збільшенні дози мінеральних добрив до N₄₀P₄₀K₄₀ ефективність добрив знижувалася. По соняш-

Таблиця 1. Урожайність ячменю ярого плівчастого сорту Статок залежно від попередника, локального внесення мінеральних добрив та системи захисту посівів (2014–2015 рр.), т/га

Попередник (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Захист рослин (фактор С)						+ до системи захисту, т/га	Середнє (фактор А)
		мінімальний (протруйник + гербіцид)			інтегрований (протруйник + гербіцид + фунгіцид + інсектицид + PPP)				
		2014 р.	2015 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	середнє		
Соя	Без добрив	3,39	5,87	4,63	4,04	5,97	5,01	0,38	5,18
	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	4,02	5,92	4,97	4,38	6,07	5,23	0,26	
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	4,47	6,39	5,43	4,78	6,79	5,79	0,36	
Зернові культури	Без добрив	2,84	5,38	4,11	3,22	5,45	4,34	0,23	4,81
	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	3,88	5,68	4,78	4,43	5,88	5,16	0,38	
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	4,18	5,91	5,05	4,63	6,18	5,41	0,36	
Соняшник	Без добрив	2,55	5,28	3,92	2,96	5,58	4,27	0,35	4,67
	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	2,81	5,88	4,35	3,42	5,73	4,58	0,23	
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	3,44	6,05	4,75	3,57	6,28	4,93	0,18	
Кукурудза на зерно	Без добрив	3,28	4,36	3,82	3,39	4,68	4,04	0,22	4,37
	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	3,37	4,77	4,07	3,93	5,15	4,54	0,47	
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	4,29	5,13	4,71	4,61	5,48	5,05	0,34	



Корисне підживлення для ячменю

Доступність мікроелементів для рослин обумовлюється наявністю їх рухомих сполук у ґрунті. Межею нестачі є вміст, що не перевищує для бору і цинку 0,3 мг/кг; кобальту 1,5; марганцю 140; молібдену 0,2 мг/кг ґрунту. Досить часто дефіцит того або іншого мікроелементу є лімітуючим фактором в отриманні високого врожаю. У результаті їх дії рослини стають стійкішими до несприятливих умов: посухи, низьких температур, ураження хворобами та шкідниками. Застосування деяких мікроелементів дає можливість прискорити строки дозрівання сільськогосподарських культур.



Галина Козелець, старший науковий співробітник лабораторії селекції і первинного насінництва зернових і технічних культур, канд. с.-г. наук

Віталій Іщенко, завідувач лабораторією селекції і первинного насінництва зернових і технічних культур, канд. с.-г. наук

Олег Гайденко, вчений секретар, завідувач науково-технологічним відділом селекції, насінництва і трансферу інновацій, канд. техн. наук, с. н. с. Кіровоградська ДСГДС НААН

Важливими для ячменю яро-го є марганець, мідь, бор, залізо, цинк.

Марганець впливає на проходження процесів фотосинтезу, дихання, синтезу білків, вуглеводів і азотного обміну тощо. Входить у ферментні системи, регулює обмінні окисно-відновні процеси в рослинах. Регулює утворення ростових гормонів і засвоєння заліза, що впливає на

формування хлорофілу. Покращує використання рослинами як нітратного, так і амонійного азоту. Більше всього засвоюється марганець від фази кушіння до колосіння. Але він необхідний вже на початку вегетації, забезпечуючи формування високоврожайного типу рослин.

Мідь входить до складу ферментів, активізує вуглеводний і білковий обмін. Позитивно впливає на фотосинтез і синтез білка. Відіграє важливу роль у формуванні генеративних органів. Впливає на розвиток і будову клітин рослин, підвищує стійкість до грибкових і бактеріальних хвороб, вилягання, посухо-, жаро-, зимостійкість рослин. Сприяє кращому засвоєнню азоту. Найбільше міді засвоюється рослинами від фази кушіння до колосіння.

Бор виконує важливу функцію у синтезі вуглеводів, а також в окисно-відновних процесах, білковому і нуклеїновому обміні, синтезі стимуляторів росту. Впливає на формування кві-

тів, розвиток точки росту, ріст кореневої системи, формування насіння. Підвищує засухо- і солестійкість. Борне голодування супроводжується порушенням вуглеводного і білкового обміну.

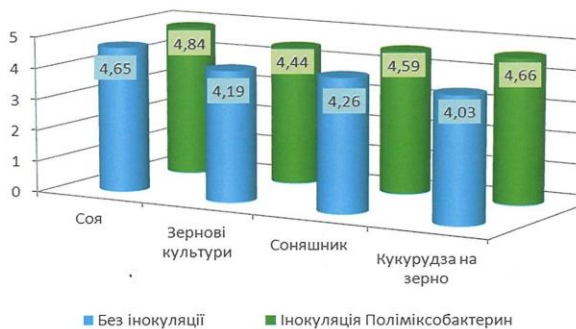
Цинк бере участь у багатьох фізіологічних процесах, які протікають у рослині, а саме фотосинтезі, синтезі амінокислот, хлорофілу, органічних кислот, вітамінів, в окисно-відновних процесах, обміні вуглеводів, ліпідів, фосфору, сірки. Сприяє

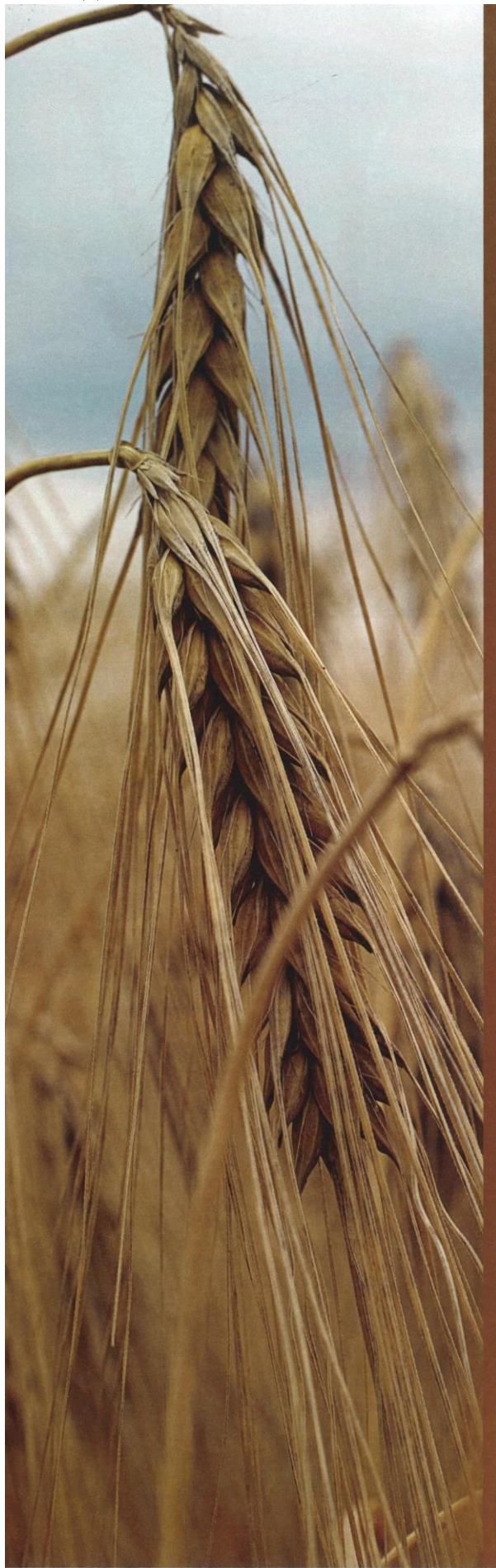
накопиченню фітогормону ауксину, який необхідний для росту міжвузля. За рахунок стабілізації дихання при зміні температурних умов підвищує жаро- і посухостійкість рослин, вміст білка, стійкість до ураження хворобами.

Молібден бере участь у синтезі амінокислот і білків, у вуглеводному і обміні фосфорних сполук, синтезі вітамінів і хлорофілу, регулює процес трансформації азоту в рослині, активізує окисно-відновні процеси. Сприяє засвоєнню азоту і фосфору, покращує живлення рослин кальцієм, засвоюваність заліза. Підвищує вміст білка в продукції.

Залізо — мікроелемент, який відіграє важливу роль в окисно-відновних реакціях, як компонент ферментів забезпечує синтез хлорофілу (без заліза він не синтезується). Нестача заліза призводить до зменшення інтенсивності фотосинтезу, у молодих рослин з'являється хлороз. Має велике значення для проходження процесів дихання. Відрізняється фунгіцидними властивостями.

Кобальт активізує роботу багатьох ферментів, сприяє нормальному обміну речовин у рослинах, збільшує вміст хлорофілу і білка, підвищує ін-





Корисна «їжа» для озимого ячменю

Ячмінь порівняно з іншими зерновими – найвибагливіша щодо родючості ґрунту культура. Це зумовлюється інтенсивним нагромадженням органічної речовини за порівняно короткий час та відносно слабкорозвинутою кореневою системою.

Іван Марков
канд. біолог. наук, професор
НУБіП України

Кожен елемент мінерального живлення відіграє специфічну роль у рості і розвитку рослин ячменю. Повноцінне живлення їх азотом забезпечує нормальний хід біохімічних процесів, які безпосередньо впливають на ріст, розвиток рослин і пов'язані з ним урожай. Внесення його в надмірній кількості призводить до зменшення розмірів насіння та його натури, погіршує вирівняність фракцій, а також знижує енергію проростання і схожість, спричиняють ламкість стебел і колоса, сприяють інтенсивному ураженню рослин корневими гнилями, борошністою россою, карликовою іржею, гельмінтоспоріозами та іншими плямистостями.

Нестача фосфору затримує ріст коріння, негативно впливає на продуктивність колоса, послаблює стійкість до хвороб. Відомо, що ячмінь поглинає фосфор у початковий період розвитку. Оптимальне фосфорне живлення сприяє добрій перезимівлі озимого ячменю за рахунок кращого синтезу вуглеводів. Насіння, вирощене за умов достатнього живлення фосфором, має вищу енергію проростання.

Калій відіграє важливу роль у фізіологічних і біохімічних процесах, сприяє переміщенню продуктів асиміляції, регулює водний та азотний обмін, підвищує міцність тканин і стійкість до вилягання, прискорює налив зерна. Достатня забезпеченість рослин калієм особливо необхідна під час вирощування пивоварного ячменю, оскільки цей елемент не тільки підвищує урожайність, але й одночас-

но покращує пивоварні якості: збільшує масу 1000 зерен, вміст крохмалю, екстрактивність. Калій підвищує зимо- та морозостійкість, сприяє росту кореневої системи, покращує кущення. Застосування фосфорних і калійних добрив підвищує стійкість ячменю озимого до зеленоочки, борошністої роси, іржастих захворювань і плямистостей.

Норми внесення мінеральних добрив під ячмінь озимий розраховують балансовим методом, виходячи з агрохімічної характеристики ґрунту та запланованого врожаю. На підзолістих, сірих опідзолених ґрунтах, чорноземах опідзолених ефективніше повне удобрення, на чорноземах звичайних, типових – фосфорне та фосфорне-калійне, на каштанових ґрунтах – азотно-фосфорне.

Вирощування ячменю на кормові і пивоварні цілі вимагає різного підходу до удобрення азотом. Кормовий ячмінь за вирощування за інтенсивною технологією удобрюють так, щоб досягти максимуму врожайності і вмісту протеїну. В умовах достатнього зволоження, крім передпосівного внесення (N30), можна посіви ще двічі підживити. Перше підживлення (N30) у фазі кущення забезпечує приріст протеїну і збільшує кількість зерен у колосі. Друге (N30) у фазі колосіння сприяє приросту лізину і росту маси 1000 зерен. Загальну дозу азоту можна збільшити понад 90 кг/га д.р. і довести її до N100-190. Такі високі норми можна застосовувати тільки в тому випадку, якщо забезпечується значний приріст зерна, що окупить вартість добрив і принесе прибуток.

У разі вирощування пивоварного ячменю слід збільшувати кількість фосфорно-ка-

Хвороби, шкідники та бур'яни. Догляд за культурою

Ячмінь малоконкурентний до бур'янів, тому його потрібно сіяти після чистих удобрених попередників. Вирощуючи для продовольчих і кормових цілей, краще розміщувати після зернобобових культур, для пивоварних – після удобрених просапних культур: кукурудзи, картоплі, баштанних, цукрових буряків (у зоні достатньо зволжених). Не слід розміщувати після колосових культур, щоб уникнути сильного ураження кореневими гнилями і іншими хворобами, та після соняшника, суданки, які висушують і засмічують ґрунт падалицею.

Оскільки ячмінь рано звільняє поле – у другій, а в південних регіонах, у першій декаді липня, він є гарним попередником для більшості культур: кукурудзи, картоплі, буряків, ріпаку, соняшнику, сої, гороху. Проте для колосових культур слід його застосовувати з обережністю через ризик поширення спільних хвороб та шкідників.



Ячменю завдають великої шкоди такі хвороби, як борошниста сажка, тверда сажка, чорна сажка, жовта іржа, стеблова іржа, карликова іржа, гельмінтоспоріоз, смугаста плямистість, сітчаста плямистість, ринкоспоріоз, кореневі гнилі.



Сітчаста плямистість

Розвиток сажкових хвороб попереджують протруюванням насіння. Хвороби листків, стебел та колоса (борошниста роса, види іржі, гельмінтоспоріоз, плямистості) можна контролювати під час вегетації. Для цього при перших ознаках їх появи на рослинах посіви слід обробляти фунгіцидами.





Проте, отримання високих й якісних урожаїв цих культур неможливе без застосування оптимальних систем захисту рослин від шкідливих організмів. Це пов'язано із суттєвим навантаженням хвороб і шкідників, які протягом всього сезону вегетації атакують рослини. І першим джерелом захворювання може стати сам насіннєвий матеріал із величезною кількістю збудників та шкочинних хвороб, а ослаблене насіння схильне до ураження цілою низкою патогенів, які живуть у ґрунті до початку сівби. Першим і надзвичайно важливим етапом забезпечення ефективного захисту рослин є протруєння посівного матеріалу, адже здорове насіння – основа майбутнього врожаю.

Дослідження, проведені фахівцями компанії «Байер», показують, що в необробленому насінні дуже часто присутні фітопатогенні гриби, серед яких найпоширенішими є збудники сажкових хвороб (*Tilletia spp.*, *Ustilago spp.*), збудники кореневих гнилей (*Fusarium spp.*, *Bipolaris sorokiniana*) та комплекс грибів зберігання (пліснявих), таких як *Mucor spp.*, *Penicillium spp.*, *Alternaria*

spp., *Trichothecium roseum* та інші. З насіннєвим матеріалом можуть також передаватися і збудники плямистостей листя, такі як смугаста (*Pyrenophora graminea*) та сітчаста плямистість ячменю (*Pyrenophora teres*), септоріоз (*Septoria spp.*). Слід зазначити, що крім насіннєвої інфекції, паросткам рослин загрожують збудники хвороб, що накопичуються в ґрунті та поширюються аерогенно.

За умов потужного тиску з боку шкочинних об'єктів стають жорсткішими і вимоги до сучасних продуктів захисту насіння. Основними критеріями вибору при цьому є ефективність протруєнника проти комплексу насіннєвих і ґрунтових хвороб, а також безпечність для культури та довкілля. Саме таким продуктом є **Ламардор® Про**. До складу препарату входять три діючі речовини: протіоконазол, 100 г/л, тебуконазол, 60 г/л та флуопірам, 20 г/л у формі концентрату, який тече. Таке поєднання діючих речовин із різних хімічних класів (азоли та піридиніл-етил-бензаміди) дає змогу контролювати надзвичайно широкий спектр хвороб і характеризується відсутністю ризику виникнення резистентних патогенів та корисною

рістрегулюючою дією, що підвищує стійкість до несприятливих погодних умов (рис. 1).

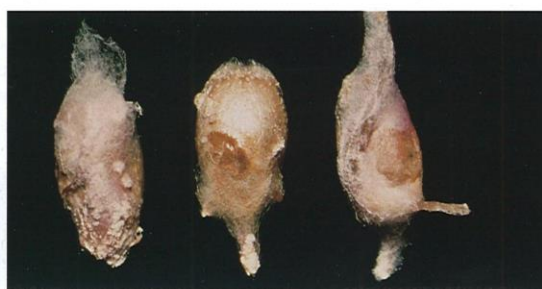
Азоли – клас органічних сполук, що застосовують як фунгіциди захисної, викорінювальної та лікувальної дії. Механізм дії – пригнічення вироблення стеролу – сполуки, що бере участь у функціонуванні клітинних мембран патогена, процесі поділу клітин та розмноженні. Особлива відмінність **тебуконазола** – у швидкому проникненні та розподілі рослиною. **Протіоконазол**, своєю чергою, сприяє формуванню потужних сходів та збільшенню об'єму кореневої системи, покращує кущення та посухостійкість. Комбінація двох діючих речовин дає змогу контролювати широкий спектр корневих гнилей, пліснявиння насіння, тверду та летючу сажку, плямистості. Третя діюча речовина, **флуопірам**, належить до класу піридиніл-етил-бензамідів. За потраплення в клітини патогену флуопірам блокує ферментативний ланцюжок мітохондрій, що відповідає за процес дихання й утворення АТФ, головного біоенергетичного джерела клітин. До переваг **флуопіраму** відносять відмінний контроль плямистостей та борошнистої роси сходів.



Ustilago nuda f.sp. tritici



Tilletia caries



Fusarium spp.

Все за планом

Календарний план захисту ячменю ярого

Іван Марков

канд. біол. наук, професор НУБіП України

Поширення паразитарних хвороб та численних шкідників на посівах ячменю ярого можуть призвести до відчутного недобору врожаю. Щоб у майбутньому максимально зменшити їхню шкідливість, подумати про засоби захисту рослин варто вже зараз. У цьому календарі враховані фази розвитку рослини та вплив хвороб на різних етапах вегетації культури, а також методи захисту.



Ячмінь ярий

Лютий-квітень	Допосівний період	Сажкові хвороби, кореневі гнілі, септоріоз, сколекотрихоз, ринхоспоріоз, альтернاریоз, чорний зародок насіння, пліснявіння насіння тощо	Протруєння насіння зі зволоженням або водними суспензіями препаратів на основі діючих речовин: <i>азоксістробіну + тебуконазолу + флудіоксонілу</i> , т.к.с. (Максим Форте 050 FS, 1,5–2,0 л/т та аналоги); <i>беномілу</i> , з.п. (Фундазол, 2,0–3,0 кг/т); <i>дифеноконазолу + металаксилу</i> , к.с. (Цензор XL, 1,0–2,6 л/т); <i>дифеноконазолу + ципроконазолу</i> , тн (Дивіденд Стар 036 FS, 1,5–2,0 л/т та аналоги); <i>карбендазіму</i> , к.с. (Дерозал 500 SC, 1,5 л/т та аналогами); <i>карбоксіну + тираму</i> , в.с.к. (Вітавакс 200 ФФ, 2,5–3,0 л/т та аналоги); <i>іпконазолу + імазалілу</i> , м.е. (Ранкона 1Мікс, 0,75–1,0 л/т); <i>манкоцебу</i> , з.п. (Дітан М-45, 2,0–3,0 кг/т); <i>металаксилу + тебуконазолу</i> , т.к.с. (Сертікор 050 FS, 0,75–1,0 л/т); <i>протіоконазолу + тебуконазолу</i> , т.к.с. (Ламардор 400 FS, 0,25 л/т); <i>прохлоразу + трітіконазолу + азоксістробіну</i> , к.с. (Терція, 2,0–2,5 л/т); <i>тебуконазолу</i> , тн (Раксіл Ультра 120 FS, 0,25 л/т та аналогами); <i>тебуконазолу + дифеноконазолу</i> , к.с. (Оплет, 0,6 л/т); <i>тебуконазолу + імазалілу</i> , ен (Оріус 5, 1,25–1,5 л/т та аналогами); <i>тебуконазолу + прохлоразу</i> , ен (Оріус Універсал ES, 1,75–2,0 л/т); <i>тебуконазолу + тираму</i> , тн (Венцедор, 1,0–1,2 л/т); <i>тебуконазолу + тіабендазолу + імазалілу</i> , к.е (Антал, 0,3–0,4 л/т); <i>тебуконазолу + протіоконазолу + флуопіраму</i> (Ламардор Про 180, 0,5–0,6 л/т); <i>тіабендазолу + тебуконазолу</i> , тн (Ларімар, 0,3–0,4 л/га та аналоги); <i>тебуконазолу + тіабендазолу + флутріафолу</i> , тн (Пассад 190, 0,3–0,5 л/т); <i>тираму</i> , кс. (ТМТД, 3,0–4,0 л/т); <i>тираму + карбендазіму</i> , т.к.с. (Фунабен Т 480 FS, 2,5 л/т); <i>тіабендазолу + тебуконазолу</i> , к.с. (Віал Траст, 0,3–0,4 л/т та аналоги); <i>трітіконазолу + піраклостробіну</i> , т.к.с. (Іншур Перформ, 0,5 л/т); <i>трітіконазолу + прохлоразу</i> , к.с. (Кінто Дуо, 2,0–2,5 л/т та аналоги); <i>флудіоксонілу + прохлоразу + ципроконазолу</i> , к.с. (Рестлер Тріо, 2,0–2,5 л/т); <i>флудіоксонілу + ципроконазолу</i> , т.к.с. (Максим Стар 025 FS, 1,5–2,0 л/т); <i>флуоксапіроксаду</i> , тн (Систіва, 0,5–1,5 л/т); <i>флуоксастріобіну + протіоконазолу + тебуконазолу</i> , тн (Нупрід Макс, 2,0 л/т); <i>флутріафолу</i> , к.с. (Вінцит Мініма, 1,0–2,0 л/т); <i>флутріафолу + тіабендазолу</i> , к.с. (Вінцит 050 CS, 1,5 л/т та аналоги); <i>флутріафолу + імазалілу + тіабендазолу</i> , к.с. (Вінцит Форте SC, 1,0–1,25 л/т та аналоги); <i>флутріафолу + тебуконазолу</i> , т.к.с. (Томагавк, 0,4–0,5 л/т)
Лютий-квітень	Передпосівний період (за 2–3 тижні до сівби – в день висіву)	Комплекс шкідливих організмів: сажкові хвороби, кореневі гнілі, септоріоз, плямистості, снігова пліснява, пліснявіння насіння; хлібні жулички, злакові мухи, цикади, попелиці, підгризаючі совки, дротяники та ін.	Передпосівна обробка насіння інсектофунгіцидними протруйниками на основі діючих речовин: <i>дифеноконазолу + флудіоксонілу + тіаметосаму</i> , т.к.с. (Селест Топ 312,5 FS, 1,0–2,0 л/т); <i>імідаклоприду + клотіанідину + протіоконазолу + тебуконазолу</i> , т.к.с. (Юнта Квадро 373,4 FS, 1,5–1,6 л/т); <i>імідаклоприду + тебуконазолу</i> , тн (Нупрід Макс, 2,0 л/т); <i>карбоксіну + епоксиконазолу + імідаклоприду + ацетаміприду</i> , тн (Рекорд Квадро, 0,3–0,4 л/т); <i>седаксану + флудіоксонілу + тебуконазолу + тіаметоксаму</i> , тн (Вайбранс Інтеграл 235 FS, 1,5–2,0 л/т); <i>імідаклоприду + лямбда-циалотрину + флутріафолу + тираму + тебуконазолу</i> , тн (Пентафорс 322 FS, 1,5–2,0 л/т)
Березень – квітень	Період сівби	Формування посіву з підвищеною стійкістю проти комплексу шкідливих організмів шляхом створення оптимальних умов для проростання насіння, появи сходів, росту і розвитку рослин	Сівба в ранні стислі строки за настання польової стиглості ґрунту, за необхідності одночасне внесення азотних та інших мінеральних добрив і мікроелементів



Плямистості листя ячменю – шкодочинні хвороби

На ячмені головною проблемою є шкодочинність від збудників різних видів плямистостей. Зараження деякими збудниками плямистостей може призвести до появи «чорного зародка» на насінні. Втрата врожаю від ураження плямистостями досягає 30–50%, а за епіфітотійного розвитку хвороби може досягти 70%.

Тетяна Мостіпан – старший науковий співробітник лабораторії кормовиробництва та фітопатології ІСГС НААН, експерт-дорадник з питань інтегрованого захисту рослин
Олег Гайденко – вчений секретар, завідувач відділу маркетингу та наукового забезпечення трансферу інновацій ІСГС НААН, канд. тех. наук, ст. наук. співроб., дорадник із питань механізації сільськогосподарства та економіки сільськогосподарського виробництва

Сучасний рівень зернового господарства потребує значного підвищення врожайності та якості зерна. Одним зі шляхів досягнення цього є зниження

Особливо важливо захистити від гельмінтоспоріозів насінневі посіви

ураження ячменю хворобами. З грибних хвороб ячменю найбільш шкодочинними є плямистості – гельмінтоспоріози: темно-бурий, смугастий, сітчастий. Знання особливостей ураження рослин збудниками плямистостей має важливе значення для застосування відповідних захисних заходів.

Темно-бура плямистість

Є повсюди. Збудник уражує сходи (у вигляді кореневих гнилей) і дорослі рослини.

Симптоми. На листках з'являються темно-сірі або світло-бурі довгуваті плями з темною облямівкою, на яких потім утворюється оливково-бурий наліт. Ця хвороба також є одним зі збудників кореневої гнилі, може спричиняти загнивання нижніх вузлів стебла. За ураження колосся лусочки (плівки) буріють, зародковий кінець зернівки стає коричневим або чорним, тоді хворобу називають «чорним зародком».

Умови для розвитку хвороби. Збудник розвивається за температури від +2 до +37 °С (оптимум +22...+26 °С). У зимовий період розвиток хвороби припиняється за умов мінусової температури.

Джерела інфекції. Зберігається збудник на рослинних рештках, зерні у вигляді міцелію та конідій.

За інтенсивного розвитку хвороби втрачають врожай можуть становити 30–40%.

Смугаста плямистість

Трапляється повсюди. Хвороба уражає рослини від появи сходи до повної стиглості зерна.

Симптоми. На листках з'являються блідо-жовті плями, які потім подовжуються і стають темно-коричневими з вузькою пурпурною облямівкою. Особливо сильно смугаста плямистість проявляється фази цвітіння і наливання зерна. У цей період смуги розтріскуються, листки розщеплю-

ються уздовж на дві-три частини, потім всихають й опадають. У сприйнятливих сортів грибок викликає побуріння зерна на ділянці зародка і всієї зернівки.

Умови для розвитку хвороби. Температура від +10 °С до +33 °С (оптимум +18...+22 °С).

Джерела інфекції. Зберігається збудник на рослинних рештках й ураженому насінні.

Розвиток смугастої плямистості призводить до утворення щуплих зерен. Урожай зерна за умов епіфітотійного розвитку може знижуватися в 4,5 раза.

Сітчаста плямистість

На території України є повсюдно. Перші ознаки хвороби спостерігаються в період кущіння, а посилений розвиток її – у фазі цвітіння й наливання зерна.

Симптоми. На листках хвороба проявляється у вигляді бурих овальних плям із великою кількістю поперечних і поздовжніх рисок, які створюють візерунок сітки. Плями не злива-

Для захисту ячменю

Виращування екологічно пластичних сортів, стійких до збудників хвороб, шкідників та природно-кліматичних коливань, є одним із основних елементів збільшення урожайності ячменю ярого.

Галина Козелець,

завідувач лабораторії науково-інноваційного впровадження, первинного та елітного насінництва ІСГС НААН, к. с.-г. н.; експерт-дорадник з питань рослинництва;

Віталій Іщенко,

заступник директора з наукової роботи, завідувач лабораторії селекції зернових і технічних культур ІСГС НААН, к. с.-г. н.; експерт-дорадник з питань рослинництва;

Олег Гайденко,

вчений секретар, завідувач науково-технологічного відділу селекції, насінництва і трансферу інновацій ІСГС НААН, к. т. н., с. н. с., експерт-дорадник з питань механізації сільськогосподарства та економіки сільськогосподарського виробництва.



Важливими є не тільки сорти, що володіють максимальною потенційною урожайністю, а й ті, що поєднують її зі стійкістю до несприятливих умов довкілля, тобто підвищений адаптивний потенціал. Сорти, пристосовані до конкретних агро-екологічних умов, є найбільш цінними для виробництва.

Висока та стабільна врожайність сорту може бути досягнута лише за умов поєднання в одному генотипі високої потенційної продуктивності та стійкості проти несприятливих факторів середовища.

Поряд із погодно-кліматичними умовами на продуктивність ярого ячменю в окремі роки значний негативний вплив має ураження рослин листостебловими хворобами. Середні річні втрати зерна ячменю від захворювань можуть досягати 30%, а в період спалахів епіфітотій хвороб можуть перевищувати 50% і більше за рік. Тому поєднання елементів технології дозволяє підвищити продуктивність посівів ярого ячменю.

На продуктивність сортів ячменю ярого півчастого і голозерного типу в умовах нестійкого зволоження Степу впливали попередники та система захис-

ту посівів. Інтегрований захист посівів забезпечував збереження врожаю ячменю ярого у порівнянні з мінімальною технологією і залежав як від стійкості сортів до біотичних чинників, погодних умов, так і попередника. У півчастого сорту Статок приріст урожаю від системи захисту становив 0,16–0,46 т/га (3,3–11,1%), Святомихайлівський — 0,26–0,29 т/га (6,0–6,2%), Крок — 0,26–0,33 т/га (6,3–7,6%), Дорідний — 0,13–0,32 т/га (3,0–9,4%), Вікінг — 0,17–0,39 т/га (4,7–9,0%), Самородок — 0,17–0,50 (9,0–13,9%), а голозерних сортів Кардинал та Ахілес — 0,17–0,29 та 0,18–0,42 т/га (4,3–8,9 та 5,8–10,4%) відповідно.

За мінімальної системи захисту після сої вищу врожайність ячменю ярого 5,01–5,02 т/га забезпечили півчасті сорти Крок та Дорідний відповідно, після зернових культур — сорти Крок і Самородок (4,36 т/га), після соняшнику — сорт Дорідний (4,48 т/га) та кукурудзи на зерно — сорт Святомихайлівський (3,79 т/га).

Голозерні сорти ячменю ярого Кардинал та Ахілес після сої

формували врожайність на рівні 4,05–4,01 т/га, зернових культур — 3,70–3,44 т/га, соняшнику — 3,20–3,18 т/га та кукурудзи на зерно — 3,08–3,04 т/га.

Використання інтегрованої системи захисту посівів ячменю ярого від хвороб і шкідників забезпечило ефективне їх контролювання, що подовжило тривалість функціонування фотосинтетичного апарату рослин і позитивно позначилося на кінцевій їх продуктивності.

За використання на посівах ячменю ярого інтегрованої системи захисту півчасті сорти після сої формували врожайність від 4,97 т/га (Статок) до 5,30 т/га (Дорідний), зернових культурах — від 4,57 т/га (Дорідний) до 4,69 т/га (Крок), соняшнику — від 4,23 т/га (Самородок) до 4,62 т/га (Дорідний), кукурудзи на зерно — від 3,68 т/га (Самородок) до 4,07 т/га (Святомихайлівський).


Голозерні сорти Кардинал та Ахілес за інтегрованої системи захисту посівів після сої забезпечували 4,22–4,42 т/га, зернових культур — 3,94–3,73 т/га, соняшнику — 3,49–3,40 т/га,

кукурудзи на зерно — 3,27–3,22 т/га.

В умовах північного Степу сорти ячменю ярого півчастого та голозерного типів як за мінімальної, так і за інтегрованої системи захисту посівів вищу урожайність формували після сої, і вона в середньому становила 4,67 т/га та 4,93 т/га. Зміна попередника з сої на зернові культури, соняшник або кукурудзу призводило до недобору врожайності ячменю ярого як за мінімальної, так і інтегрованої системи захисту посівів і становила 4,11 т/га і 4,44 т/га; 3,95 т/га і 4,19 т/га; 3,45 т/га і 3,70 т/га відповідно. При цьому зниження рівня продуктивності ячменю ярого за сівби по гірших попередниках є достовірним за обох систем захисту.

Незалежно від попередника вищу урожайність забезпечували півчасті сорти Крок, Святомихайлівський та Дорідний і за мінімального захисту вона була 4,30 т/га, 4,31 т/га, 4,32 т/га, інтегрованого — 4,58 т/га, 4,59 т/га та 4,57 т/га відповідно.

Голозерні сорти Кардинал та Ахілес забезпечували врожайність на рівні 3,51–3,42 т/га за мінімальної системи захисту та 3,73–3,69 т/га за інтегрованої. Застосування інтегрованої системи захисту посівів сприяло достовірному збереженню врожаю у півчастих сортів на рівні 0,22–0,32 т/га (5,2–7,9%), голозерних — 0,27 т/га (6,7–7,9%).

Урожайність ячменю ярого в 2016–2018 рр. від попередника залежала на 35,2–60,5%; сорту — 22,9–29,8%, системи захисту — 3,0–4,7%, взаємодії попередник-сорт — 7,5–21,3%. 

Використання інтегрованої системи захисту посівів ячменю ярого від хвороб і шкідників забезпечило ефективне їх контролювання, що подовжило тривалість функціонування фотосинтетичного апарату рослин і позитивно позначилося на кінцевій їх продуктивності

Вірусні хвороби зернових колосових культур

Віруси, що уражують зернові культури, представлені різноманітними видами, які різко відрізняються між собою за способами поширення в агробіоценозах і пристосованості до виживання у природних осередках. Крім того, вони характеризуються високою шкідливістю.



Іван Марков
канд. біолог. наук, професор
НУБіП України

Вірус смугастої мозаїки пшениці (ВСМП). Хвороба поширена у всіх зонах України. У фази сходів-кущення діагностичні ознаки дуже подібні до ознак звичайної мозаїки пшениці озимої, до проявів на рослинах дефіциту азоту, впливу холодної погоди, хімічних чинників тощо. Ознаки захворювання на рослинах з'являються за температури не нижче 8 °С і, як правило, через 2–3 тижні після появи сходів пшениці озимої у вигляді світло-зелених штрихів, які розміщуються паралельно до жилок листків. У разі раннього зараження рослини відстають у рості й не формують продуктивних стебел. Колос не виходить повністю із піхви. У хворих рослин

він часто стерильний. На слабо уражених зерно цупле. Інфіковані рослини в засушливих умовах гинуть.

Збудником хвороби є вірус **Wheatstreakmosaicvirus (WSMV)**, який, окрім пшениці озимої, уражує пшеницю яру, овес, ячмінь, рис, кукурудзу, просо, сорго, могар, суданську траву. Завдяки великій кількості видів рослин-живителів-резерваторів ВСМП та високій чисельності на них кліщів-переносників вірусу, це захворювання за збігу сприятливих погодних умов швидко набуває епіфітотійного розвитку на пшениці та інших зернових культурах.

Переносниками вірусу є кліщі: **Aceria tritici Schev** і **Aceria triticea Keifer**, які заселяють листові пластинки, що скручуються щільно вздовж центральної жилки, стають подібними до листків часнику.

Інкубаційний період вірусу у кліщі становить 24 год, а для інфікування рослини достатньо 2 хв. живлення. Переміщуються вони дуже швидко як по рослині, так і по ґрунті, можуть переноситися вітром, на тілі комах.

Основне джерело інфекції — уражені рослини пшениці озимої з осені і багаторічних трав з родини тонконогових, у соку яких зимує вірус, а також кліщі-переносники, в тілі яких знаходиться вірус.

Смугаста мозаїка пшениці є надзвичайно шкідливою хворобою. Рослини озимої пшениці, сильно уражені ВСМП, у 47-денному віці після посіву мають середню вагу 4,6 г, у той час як здорова рослина важить 10,8 г. Недобір урожаю, спричиненого ВСМП, залежить від віку рослин на момент інфекції, температури і вологості. Прохолодна, волога погода сприяє розвитку пшениці озимої та мінімізує втрати врожаю, у той час як теплі сухі умови сприяють розви-

ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!

Ураженість рослин ВСМП варіює залежно від попередника та строків сівби пшениці озимої. Так, по пару і конюшині пшениця уражується значно менше, ніж після кукурудзи та стернових попередників. За дуже ранньої сівби ураженість пшениці велика, за оптимальних строків — незначна, пізніх — зовсім не спостерігається. Відсутність поширення хвороби у пізні строки сівби пшениці озимої пояснюється тим, що кліщі-переносники вірусу за температури 5–8 °С стають нерухомими. Оптимальна температура для їх розвитку — 10–15 °С.

Захист ячменю озимого від хвороб

В Україні ячмінь посідає четверте місце після озимої пшениці, кукурудзи, соняшнику як за площами, так і за виробництвом зерна.

Іван Марков
канд. біолог. наук, професор
НубІП України

Основні площі під ячменем озимим зосереджені в Кіровоградській, Полтавській, Харківській, Дніпропетровській, Запорізькій, Одеській, Миколаївській, Херсонській, Хмельницькій та Вінницькій областях.

Ячмінь озимий є найменш морозо- і зимостійкий серед хлібних озимих культур. Загибель рослин, залежно від сорту, відбувається за низької температури (12–17°C). Ячмінь може гинути навіть за температури –12–13°C, за умов тривалого похолодання, особливо на перезволожених полях.

Морозо- і зимостійкість рослин різко падає за умов ранніх строків сівби, коли восени рослини переростають, фаза кущення у яких завершується, і рослини починають виходити в трубку. Слабка зимостійкість рослин пояснюється завершенням стадії яровизації до зими, яка триває не більше 30–40 днів. Тому у разі вирощування ячменю озимого, щоб уникнути вимерзання рослин, слід суворо дотримуватися оптимальних строків сівби, щоб фаза кущення рослин завершувалась не восени, а навесні.

Дуже шкодить ячменю озимому різка зміна температур у зимовий і ранньовесняний періоди (глибокі зимові відлиги і ранньовесняні похолодання).

Ячмінь озимий відзначається високою посухостійкістю протягом усього періоду вегетації. Транспіраційний коефіцієнт рідко перевищує 400. За нестачі вологи в ґрунті і сухов'ях більш стійкий проти запалу, ніж інші злакові культури.

Ячмінь озимий відзначається високою пластичністю і добре росте на різних ґрунтах. Але кращими є структурні родючі



чорноземі типові та опідзолені, каштанові і темно-сірі суглинкові ґрунти з глибоким гумусовим шаром та рН 6,0–7,5.

Відносно повільний розвиток рослин ячменю озимого на початку вегетації дає можливість більш ретельно проводити технологічні заходи.

Для підвищення врожайності ячменю озимого важливим є захист рослин від хвороб та шкідників. Інтенсивний розвиток захворювань здебільшого відбувається у другій половині вегетації культури. Водночас превентивні заходи,

проведені в передпосівний період, та систематичний моніторинг посівів ячменю озимого на початку вегетації рослин восени постійно контролюють фітосанітарний стан посівів, сприяють своєчасному і якісному проведенню захисних заходів на пізніших фазах розвитку рослин.

У період вегетації ячменю озимого восени слід застосовувати інтегрований захист рослин від хвороб, шкідників і бур'янів. На забур'яненних посівах ячменю озимого доцільним є проведення хімічного захис-

ту у вигляді застосування гербіцидів. Вибір останніх залежить від наявності в посівах ячменю тих чи інших видів однорічних або багаторічних злакових і дводольних бур'янів, фази їх розвитку, погодних умов. Застосовуючи гербіциди на посівах ячменю, необхідно дотримуватись строку придатності препаратів, вимог техніки безпеки, правильного дозування розчинів, можливості їх застосування у бакових сумішах, забезпечення рівномірного внесення препаратів за денних температур 16–18°C.

Проти снігової плісені на ячмені озимому рекомендується провести осіннє підживлення посівів аміачною селітрою із розрахунку 0,7–0,8 ц/га за температури +2–4°C

На захист посівів ячменю

Найбільш шкочинними і поширеними є: летюча, тверда та чорна сажки, борошнста роса, стеблова або лінійна, жовта та карликова іржі, септоріоз, альтернаріоз, фузаріоз колоса, темно-бура, сітчаста та смугаста плямистості (гельмінтоспоріози), ринхоспоріоз, кореневі гнилі, смугастий, плямистий та базальний бактеріозі, вірус жовтої мозаїки, жовта карликовість, штихувата мозаїка тощо.

Іван Марков
канд. біолог. наук, професор
НубіП України

Який сорт кращий?

Найбільш радикальним, екологічно безпечним та економічно вигідним методом захисту ячменю озимого від хвороб є вирощування сортів із групою стійкістю проти найнебезпечніших хвороб: Абориген, Барвистий, Герлах, Дев'ятий вал, Добриня 3, Достойний, Каліпсо, КВС Скала, Майбріт, Марісса, Пасо, Сіндерелла, Хайді, Ханелоре, Хоббіт тощо, які в більшості випадків не потребують обробки посівів фунгіцидами, або кратність їх стає мінімальною. Враховуючи ці обставини, в кожному господарстві доцільно вирощувати не менше 2-3 сортів, що різняться за генетичною ознакою стійкості до хвороб, високою адаптивністю до умов вирощування, за типом інтенсивності формування урожаю, строками достигання, кращих за зимо- та морозостійкістю і формування цінного та сильного зерна.

Поряд із виведенням та впровадженням у виробництво стійких сортів і гібридів ячменю не менш важливим завданням є збереження якомога довше їх стійкості та одночасно підвищення хворобостійкості в процесі онтогенезу. Методи збереження хворобостійкості сортів різнобічні, але головна увага має бути спрямована на запобігання формуванню нових рас і біотипів у фітопатогенів. На стійких сортах, як правило, повільно в польовій популяції гриба накопичуються нові вірулентні біотиipi і раси, які долають стійкість до хвороби, і у такий спосіб продовжуються строки сортозаміни.

Вирощування стійких сортів до хвороб і шкідників суттєво зменшує витрати на протруєння насіння, обприскування рослин інсектицидами і фунгіцидами, сприяє оздоровленню



зовнішнього середовища від забруднення.

Якість насіння впливає на результат

Сівбу ячменю озимого проводять насінням, яке відповідає вимогам ДСТУ. Для цього використовують очищене, високоякісне, кондиційне насіння, яке ретельно очищене від домішок та шуплого зерна, вологістю не вище 14%, схожістю не менше 92%, із силою росту 80%. Насіння озимого ячменю має довший, ніж інші зернові культури, післязбиральний період достигання, тому перед сівбою його слід прогріти на сонці.

Обов'язкове проведення фітопатологічної експертизи насінневого матеріалу ячменю озимого, за результатами якої слід приймати рішення стосовно методів та способів його оздоровлення.

Протруєння як метод захисту насіння

Проти хвороб (сажки, плямистості, септоріозу, ринхоспоріозу, фузаріозу колоса, кореневих гнилів, бактеріозів), джерелом інфекції яких є насіння, ефективним заходом є його протруєння. Його проводять з використанням фунгі-

цидів-протруєників. Протруєння насіння — це економічно вигідний і безпечний спосіб оздоровлення насіння. Суть його полягає у здатності контактних протруєників ефективно знезаражувати як поверхню насіння, так і захищати його в ґрунті проти ґрунтової інфекції.

Системні препарати ефективні проти зовнішньої і внутрішньої інфекції. Вони здатні проникати через оболонку насіння і знищувати внутрішню. Під час проростання насіння вони проникають у кореневу систему паростків і у тканини рослин, завдяки чому сході рослин стають токсичними для збудників хвороб, залежно від діючої речовини того чи іншого протруєника, протягом перших 20-50 днів розвитку.

Вибір препарату здійснюється на основі фітоекспертизи насіння, апробації насінневих посівів ячменю озимого. Для протруєння використовують один із дозволених протруєників на основі діючих речовин: азокістробіну + тебуконазолу + флудіоксонілу, т.к.с.; беномілу, з.п.; дифеноконазолу + металаксилу-М, тн; дифеноконазолу + ципроконазолу, тн; іпконазолу + імазалілу, м.е.; карбендазіму, к.с.; карбоксину + тираму, в.с.к. манкоцебу, з.п.; металаксилу + тебуконазолу, тн; протіокконазолу + тебуконазолу, т.к.с.; протіокконазолу + тебуконазолу

+ флуопіраму, тн; прохлоразу + тритіконазолу + азокістробіну, к.с.; тираму, к.с.; тираму + карбендазіму, тн; тебуконазолу, тн; тебуконазолу + дифеноконазолу, к.с.; тебуконазолу + імазалілу; тебуконазолу + прохлоразу, е.н; тебуконазолу + тіабендазолу + флутриафолу, тн та інші.

Проти комплексу шкідливих організмів (сажкові хвороби, кореневі гнилі, септоріоз, плямистості, снігова пліснява, пліснявіння насіння; хлібні жулики, злакові мухи, цикади, попелиці, підгризаючі совки, дротяники тощо) передпосівну обробку насіння виконують комбінованими інсектофунгіцидними протруєниками на основі діючих речовин: дифеноконазолу + флудіоксонілу + тіаметосаму, тн; імідаклоприду + клотіанідину + протіокконазолу + тебуконазолу, тн; імідаклоприду + тебуконазолу, тн; карбоксину + епоксиконазолу + імідаклоприду + ацетаміприду, тн; седаксану + флудіоксонілу + тебуконазолу, тн; флудіоксонілу + тіметоксаму + тебуконазолу, тн.

Для знезараження насіння ячменю від зовнішньої і внутрішньої інфекції можна застосовувати також біопрепарати фунгіцидної дії: Агат 25-К, па (40 г/т); Псевдобактерін-2, в.р. (1,0 л/т); Планриз БТ, в.с. (1-2