

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МАТЮХА ВОЛОДИМИР ЛЕОНІДОВИЧ

УДК 633.15:633:854.78:633.11«324»:631.5:632.5 (251.1:477)

**ДИСЕРТАЦІЯ
НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНА КОНЦЕПЦІЯ КОНТРОЛЮВАННЯ
ЕНТОМОФІТОПАТОГЕННОГО КОМПЛЕКСУ У ПОСІВАХ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.01 – Загальне землеробство
Сільськогосподарські науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Володимир МАТЮХА

Дніпро – 2024

АНОТАЦІЯ

Матюха В. Л. Науково обґрунтована концепція контролювання ентомофітопатогенного комплексу у посівах пшениці озимої північного степу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук (доктора наук) за спеціальністю 06.01.01 «Загальне землеробство». – Державна установа Інститут зернових культур НААН України, Дніпровський державний аграрно-економічний університет МОН України. Дніпро, 2024.

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та представлено нове теоретичне обґрунтування й вирішення наукової проблеми захисту пшениці озимої від бур'янів, хвороб та шкідників у Північному Степу України, на базі чого розроблено ефективні бакові суміші гербіцидів, інсектогербіцидів та інсектофунгіцидів.

У разі розміщення пшениці озимої по ретельно доглянутому чистому (чорному) пару створюються сприятливі умови для формування оптично щільних посівів цієї культури (600–800 продуктивних стебел на 1 м²). За цих умов вона формує у фазах виходу в трубку – колосіння листостебловий апарат висотою 85–120 см і площею листя 5–6 м² і більше на 1 м² поля, здатний перехопити (зв'язати) на фотосинтез 75 % і більше падаючого потоку енергії сонця (ФАР), завдяки чому вдається надійно затінити поверхню ґрунту, тобто місця проростання й розвитку бур'янів, до показника 0,20–0,25 кал/см². За такої енергоємності освітленості нижнього ярусу стеблостою пшениці бур'яни не встигають пройти світлову стадію розвитку. Вони перебувають у пригніченому стані, не квітують і не утворюють життєздатного насіння, через що у більшості випадків зникає потреба в хімічному захисті від бур'янів шляхом застосування гербіцидів. Тому для вирощування вищих урожаїв продовольчого зерна озимої м'якої пшениці в

зоні Степу України 65–70 % її посівів необхідно розміщувати після кращих попередників, зокрема не менш ніж 50 % – по пару.

Вирощування пшениці м'якої озимої після непарових попередників (багаторічні трави 2-го і 3-го років використання, горох, кукурудза на силос, зернові стерньові, соняшник) призводить до суттєвого погіршення фітосанітарного стану ґрунту та посівів зернової культури. Це зумовлюється високою насінневою продуктивністю різних видів однорічних сегетальних бур'янів (кучерявець Софії (*Descurainia Sophia* (L.)), сухоребрик Льозеліїв (*Sisymbrium loeselii*), лобода біла (*Chenopodium album*) та ін.), а також регенерацією багаторічних коренепаросткових бур'янів (березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), гірчак степовий звичайний (*Acroptilon repens* L.), ваточник сирійський (*Asclepias syriaca* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) і жовтий (*Sonchus arvensis* L.) польовий тощо).

Внаслідок реформування агропромислового виробництва в зоні Степу України на ринковій основі, зміни систем господарювання, сівозмін і структури посівних площ, значна частина посівів пшениці озимої (30–35 % і більше) на чорноземах звичайних Північного Степу України вирощується по непарових попередниках (озимий ячмінь, кукурудза на силос, озима пшениця, соняшник та деякі інші культури), що потребує досконалого додаткового вивчення таких попередників з метою визначення найкращих із них для вирощування пшениці озимої, з обов'язковим урахуванням фітосанітарного стану агрофітоценозів, зокрема зважаючи на підвищену їх забур'яненість. Такі посіви завжди потребують більш ретельного догляду й захисту від ентомофітопатогенного комплексу з метою запобігання втратам урожаю. Зауважимо також, що в таких умовах доволі часто трапляються різні хвороби та шкідники. За неправильного підходу до захисту культури, наприклад коли її вирощують без внесення відповідних інсектицидів та інсектоакарицидів, чисельність імаго клопа-черепашки може досягати 2–4 шт./м², а п'явиці – навіть до 12 шт./м². Поширеність хвороби септоріоз

може становити на таких виробничих полях до 5–7 %, а її розвиток – до 3–4 %.

У дисертаційній роботі наведено результати дослідження з оцінювання технічної, економічної та енергетичної ефективності бакових сумішей препаратів.

Посіви пшениці озимої після непарових попередників (кукурудза на силос, люцерна, соняшник, вико–овес) з недостатнім проєктивним покриттям поверхні ґрунту (від 50 % до 84 %) мали вищу засміченість сходами бур'янів та потребували першочергового захисту від них, особливо це стосується найбільш шкочинних малорічних і багаторічних коренепаросткових бур'янів, які проникали до середнього («С») і верхнього («В») ярусів стеблостою. За оптимального проєктивного покриття (від 96 % і більше) забезпечувалося ефективне біологічне пригнічення більшості бур'янів аж до збирання врожаю зерна пшениці озимої.

Максимальну технічну ефективність – 96,7 % – у посівах пшениці озимої проти бромусу (стоколосу) покрівельного (*Bromus inermis* Leys.) забезпечує бакова сумішка гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га).

Для боротьби з карантинним бур'яном-алергеном амброзією полинолистою (*Ambrosia artemisiifolia* L.) також найдоцільніше застосувати бакову сумішку гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га), що дає можливість досягти максимальної технічної ефективності препаратів – 94,0 %.

Максимальний контроль березки польової (*Convolvulus arvensis* L.) забезпечує бакова суміш гербіциду Монітор у дозі 26 г/га у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га). Боротьбу з березкою польовою ускладнює те, що сходи її в посівах пшениці озимої з'являються після застосування гербіцидів. А це зумовлює додаткове застосування засобів захисту.

Внесення бакових сумішей Естерон (0,8 л/га) + інсектоакарицид Нурел Д (0,75 л/га), Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га), а також Естерон (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)

забезпечує практично повне знищення всіх наявних шкідників (імаго клопа-черепашки, хлібна жужелиця, шведська муха, озима совка, личинки п'явиці) аж до збирання урожаю зерна.

Повний контроль захворювань аж до збирання врожаю пшениці озимої забезпечують гербіцидно-фунгіцидні бакові сумішки Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). За їхнього застосування фіксується практично 100 % відсутність найпоширеніших захворювань пшениці озимої.

Повну технічну ефективність контролю захворювань (бура іржа, фузаріоз, септоріоз, гелмінтоспоріоз та борошниста роса) відмічено на ділянках внесення Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га), Монітор (26 г/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Розвиток бурої іржі та борошнистої роси через 25 діб після внесення відповідних засобів захисту становив 0,5 % і 1 % відповідно. Водночас у варіантах з Піком (20 г/га) та Мушкетом (20 г/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Фалькон (0,6 л/га) взагалі не вдалося контролювати розвиток хвороб.

Механічний обробіток ґрунту, особливо мілкий безполицевий, не забезпечує надійного контролю бур'янів, що спонукає до застосування хімічних засобів захисту. Використання мілкого безполицевого (плоскорізного) обробітку ґрунту глибиною 14–16 см тримало показники забур'яненості агроценозу пшениці на рівні 3,4 шт./м² однорічних бур'янів (талабан польовий, лобода біла) та 0,8 шт./м² коренепаросткових багаторічників (березка польова, молокан татарський, осот рожевий польовий); дисковий безполицевий обробіток глибиною 10–12 см сприяв ще вищому рівню забур'яненості – відповідно 6,5 та 1,4 шт./м², що на 3,1 та 0,6 шт./м² перевищує показники безполицевого (плоскорізного) обробітку.

Заміна полицевої оранки в технології вирощування пшениці озимої на мілкий плоскорізно-дисковий обробіток змінює розподіл насіння бур'янів у ґрунті шляхом концентрації більшої його частини (85–90 %) у верхньому

(0–10 см) шарі ґрунту. За полицевої оранки, навпаки, насіння бур'янів загорталося в більш глибокі шари за профілем обробітку ґрунту.

У разі обробки посівів пшениці озимої гербіцидами Естерон, Гроділ Максі та Мастак енергія проростання і схожість зерна пшениці озимої не змінювалася порівняно з контролем (без гербіцидів) і становила 90,2–91,3 %.

Максимальні показники висоти рослин пшениці озимої – 53 см – були відмічені у варіантах гербіцидів та їх бакових сумішок: Гроділ Максі (100 мл/га); Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га); Аркан (20 г/га) та Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га). Натомість площа листової поверхні виявилася найбільшою у варіантах застосування гербіциду Естерон (0,8 л/га) – 11,88 см² (за середньої висоти рослин пшениці 52 см).

На удобрених ділянках (N₃₀P₃₀K₃₀) площа листової поверхні пшениці озимої у варіантах безполицевого плоскорізного обробітку була більшою на 1,09 см² (на 9,2%) порівняно з мілким дисковим обробітком. Аналогічно до площі листової поверхні змінювалася й маса 1000 зерен, суттєво збільшившись на 1,97 г (на 5,5 %) на користь безполицевого плоскорізного обробітку.

Максимальну урожайність зерна пшениці озимої забезпечує безполицевий плоскорізний обробітку ґрунту глибиною 14–16 см у поєднанні з внесенням мінеральних добрив N₆₀P₃₀K₃₀ в дозі 3,59 т/га. Застосування мілкового дискового обробітку глибиною 10–12 см на такому самому фоні живлення знижує врожай до 3,45 т/га, або на 0,14 т/га (на 4,0 %). Такі самі закономірності відмічено й на неудобрених ділянках.

Застосування гербіцидів у посівах пшениці озимої суттєво підвищувало вміст білка в борошні (порівняно з варіантом контролю (без гербіцидів)). Максимальні показники якості зерна – 1,65 г/кг – отримано на ділянках, де застосували препарат Банвел 4S у дозі 0,3 л/га (1,97 г/кг), та у варіанті внесення Мастака (0,5 л/га). Вміст білка тут зростав на 0,3 г/кг (на 25,4 %) і становив 1,18 г/кг порівняно з контролем (із мінімальним умістом білка в борошні 0,88 г/га).

Застосування безполицевого плоскорізного обробітку збільшувало виробничі витрати на 756 грн/га порівняно з дисковим обробітком глибиною 10–12 см, що пов'язано з більшими витратами паливно-мастильних матеріалів. Незважаючи на це, за рахунок вищого урожаю умовно чистий прибуток за безполицевого плоскорізного обробітку глибиною 14–16 см був вищим на 859 грн/га і становив 4912 грн/га порівняно з дискуванням (4053 грн/га). Відповідно до наведених показників вищими також були рівень рентабельності та окупність 1 грн витрат (відповідно на 1,7 в.п. (відсоткових пункти) та 0,29 грн).

Уперше розроблено: науково обґрунтовану концепцію боротьби проти ентомофітопатогенного комплексу в посівах пшениці озимої після непарових попередників на чорноземах звичайних Північного Степу України; положення щодо оптичної щільності агрофітоценозів пшениці озимої м'якої, вирощуваної після непарових попередників, з урахуванням економічного порогу шкодочинності бур'янів; бакові суміші гербіцидів, інсектицидів та фунгіцидів, що можуть у поєднаннях між собою ефективно знищувати цілий комплекс захворювань, шкідників і різні біогрупи бур'янових рослин (зокрема, злісних коренепаросткових багаторічників та карантинних бур'янів-алергенів), без завдання шкоди росту та розвитку рослин пшениці озимої.

Удосконалено заходи контролювання бур'янових рослин, шкідників і захворювань у посівах провідної зернової продовольчої культури з урахуванням здатності її посівів створювати чітко виражене затінення поверхні ґрунту. Удосконалено економічну й енергетичну оцінку вирощування пшениці озимої після непарових попередників.

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо визначення економічного порогу забур'яненості та методики боротьби з хворобами й шкідниками пшениці озимої м'якої.

В умовах Північного Степу України на чорноземах типових малогумусних для забезпечення задовільного фітосанітарного стану посівів

та забезпечення сталого рівня урожайності пшениці озимої 6 т/га для господарств різних форм власності на землю рекомендовано:

– для боротьби зі злісним бур'яном бромусом (стоколосом) покрівельним, використовувати бакову суміш препаратів естерон + пума супер (0,8 л/га). Технічна ефективність тут складає 96,7 %;

– для боротьби з коренепаростковими та кореневищними бур'янами, а також злісним карантинним бур'яном-алергеном амброзією полинолистою застосовувати бакову суміш гербіцидів Естерон (0,80 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) чи Монітор (26,0 г/га) у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,30 л/га), що забезпечує технічну ефективність знищення бур'янів на рівні 90–98 %;

– для знищення однорічних та зимуючих бур'янів (кучерявець Софії (*Descurainia Sophia L.*), сухоребрик Льозеліїв (*Sisymbrium Loeselii L.*), талабан польовий (*Thlaspi arvense L.*), злинка канадська (*Erigeron canadensis L.*), рутка Шлейхера (*Fumaria schleicheri L.*), лобода біла (*Chenopodium album*), мишій сизий та зелений (*Setaria glauca L.*, *Setaria pumila L.*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris L.*), підмаренник чіпкий (*Gálium aparíne L.*) тощо) використовувати бакову суміш із гербіцидів нового покоління, а саме: Дербі (70 г/га) + Гранстар Голд (35,0 г/га) у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га);

– контролювати забур'яненість та шкідників у посівах пшениці озимої застосуванням бакових сумішей інсектогербіцидів: Естерон (0,80 л/га) + Пума Супер (0,80 л/га) + Фалькон (0,60 л/га), Монітор (26,0 г/га) + Естерон (0,60 л/га) + Фалькон (0,60 л/га), Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,80 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га), Естерон (0,80 л/га) + Пума Супер (0,80 л/га) + Нурел Д (0,750 л/га);

– застосовувати еталонний гербіцид Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин Оксікарбамом (100,0 мл/т при допосівній обробці насіння пшениці озимої та 150,0 мл/га з внесенням по сходах культури).

Ключові слова: гербіциди, пестициди, бакова суміш, пшениця озима, попередники, бур'яни, урожайність, продуктивність, якість зерна.

ANNOTATION

Matyukha V. L. Scientifically substantiated concept of the control entomophytopathogenic complex in the winter wheat crops of the northern steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work on the rights of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences (Doctor of Science) in the specialty 06.01.01 "General Agriculture". – Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, 2024.

The dissertation provides a theoretical generalization, presents a new theoretical justification and solution of the scientific problem of winter wheat crops protection from the weeds, pests and diseases in the northern steppe of Ukraine, based on which the effective tank mixtures of the herbicides, insectoherbicides and insectofungicides were developed.

When sowing winter wheat on a carefully well-groomed clean (black) fallow, favorable conditions are created for the formation of the optically dense crops (600–800 productive stems per one square meter). Under such conditions, the winter wheat plants form a leaf-stem apparatus with a height of 85 – 120 cm and a leaf area of 5 – 6 m² per one square meter of the field in the phases of out into the tube – earing. These crops are able to intercept (bind) for the photosynthesis more than 75% of the incident solar energy flux (PAR), due to which they can reliably shade the soil surface, that is, the place of weeds growth and development, up to 0.20–0.25 Cal / cm².

With such an energy the illumination intensity of the lower tier of the wheat stalks, the weeds do not have time to pass the light stage of development. They are in a depressed state, do not bloom and do not form the viable seeds, as a result of which the use of herbicides for chemical protection against the weeds is not

necessary in most cases. Therefore, in order to obtain higher yields of winter wheat food grain in the Steppe zone of Ukraine, 65–70% of the wheat crops must be placed after the best predecessors, including at least 50% – after black fallow.

The cultivation of soft winter wheat after the non-fallow predecessors (perennial grasses of the 2nd and 3rd years of use, peas, corn for silage, stubble cereals, and sunflower) causes a significant deterioration of the phytosanitary condition of the soil and crops. This is due to the high seed productivity of various species of the annual segetal weeds (*Descurainia Sophia* (L.) Schur., *Sisymbrium Loeselii* L., *Chenopodium album* L., etc.), as well as the regeneration of perennial rhizomic weed plants (*Convolvulus arvensis* L., *Acroptilon repens* L., *Asclepias syriaca* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Sonchus arvensis* L., etc.).

Due to the reform of agricultural production in Ukraine on a market basis, change of the farming systems, crop rotations and the structure of sown areas, a significant part of the winter wheat crops (30 – 35% and more) is grown on the ordinary chernozems of northern Steppe of Ukraine after non-fallow predecessors (winter barley, corn for silage, winter wheat, sunflower and some other crops). In these circumstances, a thorough and additional study of such predecessors is required in order to determine the best ones for growing winter wheat crops, necessarily taking into account the phytosanitary state of agrophytocenoses, in particular, an increased level of the weeds.

Such winter wheat crops always require more careful care and protection from the entomophytopathogenic complex in order to prevent crop losses. It should also be noted that various diseases and pests are quite common in such crops. With the wrong approach to the protection of the crop, for example, when it is grown without the introduction of appropriate insecticides and insectoacaricides, the number of adult sunn pest can be 2–4 pcs / m², and the number of imago of the cereal leaf beetle (*Oulema melanopus*) can reach 12 pcs / m². In such industrial fields, the spread of septoria disease incited by the fungus *Septoria tritici*, can be 3 – 4%, and with its development 5 – 7%.

The results of the study including the evaluation of technical, economic and energy efficiency of the tank mixtures of pesticides are presented in the dissertation.

The maximum technical efficiency (96.7%) in the winter wheat crops against roofing bromus (*Bromus inermis* Leyss.) was provided by a tank mix of the herbicides esterone + puma super (0.8 l / ha).

To control the quarantine allergenic weed species common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) it is most appropriate to use a tank mixture of the herbicides esterone + puma super (0.8 l / ha), which provides maximum technical efficiency of the pesticides – 94.0%.

Maximum control of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) provides a tank mixture of the herbicide monitor at a dose of 26 g / ha in combination with the adhesive surfactant trend (0.3 l / ha). Control of field bindweed is complicated by the appearance of its seedlings in winter wheat crops after the application of herbicides, which leads to additional use of the pesticides.

Application of the tank mixtures of herbicide esterone (0.8 l / ha) and insecticide nurel D (0.75 l / ha), or the herbicides esterone (0.8 l / ha) and puma super (0.8 l / ha) + nurel D (0.75 l / ha), as well as esterone (0.8 l / ha) + plant growth regulator oxycarbam (150 g / ha) + nurel D (0.75 l / ha), provides almost complete destruction of all the existing pests: imago of sunn pest (*Eurigaster integriceps*), corn ground beetle (*Zabrus tenebrioides*), oscinella (*Oscinella frit*), winter moth (*Operophtera brumata*), and the larvae of cereal leaf beetle (*O. melanopus*) until the harvest of winter wheat grain.

Complete control of the diseases up to the harvest of winter wheat is provided by the herbicidal-fungicidal tank mixtures of herbicide esterone (0.8 l / ha) + fungicide falcon (0.6 l / ha), and esterone (0.8 l / ha) + puma super (0.8 l / ha) + falcon (0.6 l / ha). With such treatment, almost 100% absence of the most common diseases of the winter wheat was noted.

Almost full technical efficiency of the disease control (brown rust, fusarium wilt, septoria, helminthiasporiosis and powdery mildew) is provided in the fields

with the application of mixtures containing herbicide starane premium (0.5 l / ha) + falcon (0.6 l / ha); monitor (26 g / ha) + falcon (0.6 l / ha) or monitor (20 g / ha) + esterone (0.6 l / ha) + falcon (0.6 l / ha). 25 days after the application of appropriate plant protection pesticides, the development of fusarium wilt reached 0.5%, septoria – 1%, and helminthosporiosis – 0.3%. At the same time, in the crops treated with herbicides peak (20 g / ha) and musket (20 g / ha) in combination with insecticide falcon (0.6 l / ha), it was not possible to control the development of diseases at all.

Mechanical tillage, especially shallow tillage, does not provide the reliable weed control, which encourages the use of the chemical pesticides. The use of shelf-less tillage (flat-cut tillage) to a depth of 14–16 cm restrained littering of the winter wheat crops with weeds at the level of 3.4 pcs / m² of annual weeds, and 0.8 pcs / m² of perennial rhizomic weeds (field bindweed *C. arvensis*, blue lettuce *Lactuca tatarica* (L.) CA Mey, pink field thistle *Cirsium arvense* (L.) Scop.). Disc flat-cut tillage to a depth of 10–12 cm contributed to an increase in the weed plant levels, respectively 6.5 pcs / m² and 1.4 pcs / m², which is higher by 3.1 pcs / m² and 0.6 pcs / m² in the comparison with the shallow tillage.

Replacement of shelf plowing in the technology of growing winter wheat for the shallow flat-disk cultivation changes the distribution of weed seeds in the soil by concentrating most of it (85 – 90% of total) in the upper (0 – 0 cm) layer of the soil. At the same time, with the use of shelf plowing, weed seeds, on the contrary, were wrapped in the deeper soil layers along the tillage profile.

The germination energy and grain germination of winter wheat, compared to the control (without herbicides), did not change during the treatment of wheat crops with the herbicides esterone, grodil maxi and mastak, and amounted to 90.2 – 91.3%.

The maximum height of the winter wheat plants (53 cm on average) was observed when applying different variants of the herbicides and their tank mixtures: grodil maxi (100 ml / ha); allay super (15 g / ha) + the adhesive surfactant trend 90 (0.3 l / ha); arcan (20 g / ha) + esterone (0.8 l / ha) + puma

super (0.8 l / ha). Instead, the leaf surface area was the largest in the variants of the herbicide esterone action (0.8 l / ha), and reached 11.88 cm² (with an average height of wheat plants of 52 cm).

In the fertilized fields (N₃₀P₃₀K₃₀), the leaf surface area of the winter wheat plants when applied shelf-less tillage was higher by 1.09 cm² (or by 9.2%) compared to the results obtained with use of shallow disc tillage. Similarly, to the leaf surface area, the weight of 1000 grains also changed, significantly increasing (by 1.97 g, i.e. by 5.5%) in favor of shelf-less flat-cut tillage.

The maximum grain yield of the winter wheat (3.59 t / ha) was provided by shelf-less tillage to a depth of 14–16 cm in combination with the use of mineral fertilizers at a dose of N₃₀P₃₀K₃₀. The application of shallow disc tillage to a depth of 10–12 cm on the soil with the same fertilization level reduced the grain yield to 3.45 t / ha, which was 0.14 t / ha (or 4.0%) less. Similar patterns were also observed in the unfertilized fields.

The use of herbicides in the winter wheat crops significantly increased the protein content of flour (compared to the control option without the herbicides). The maximum indicators of grain quality (the protein content 1.97 g / kg) were obtained in the fields where the herbicide banvel 4s was applied at a dose of 0.3 l / ha, and in the variant of the herbicide mastak (0.5 l / ha) application – the protein content 1.65 g / kg. On average, when using herbicides, the protein content in the winter wheat grain increased by 0.3 g / kg (by 25.4%) compared to the control, containing a minimum protein content in flour – 0.88 g / ha.

The use of shelf-less flat-cut tillage increased production costs by UAH 756 / ha compared to the disc tillage to a depth of 10–12 cm, which is due to higher fuel and lubricant costs. Nevertheless, due to the higher yield, the conditionally net profit from shelf-less flat-cutting tillage to a depth of 14–16 cm amounted to UAH 4,912 / ha, and was higher by UAH 859 / ha as compared to disking (UAH 4,053 / ha). According to these indicators, the level of profitability and payback of UAH 1 costs were also higher, respectively, by 1.7 percentage points and by UAH 0.29.

For the first time, a scientifically substantiated concept of the control against entomophytopathogenic complex in the winter wheat crops after the non-fallow predecessors on the ordinary chernozems of the northern steppe of Ukraine was developed; the provisions on the optical density of the winter soft wheat agrophytocenoses grown after non-fallow predecessors, taking into account the economic threshold of the weed damage; tank mixtures of the herbicides, insecticides and fungicides, which in combination can effectively destroy a range of diseases, pests and various bio groups of the weeds (including the harmful perennial rhizomic weed plants and the quarantine allergenic weeds), without compromising growth and development of the winter wheat plants.

Approaches to the control of the weeds, pests and diseases in the crops of the leading grain food crop have been improved, taking into account the ability of winter wheat crops to create a clear shading of the soil surface. The economic and energy assessment of the winter wheat cultivation technologies after the non-fallow predecessors has been improved.

Scientific provisions for determining the economic threshold of the winter wheat crop infestation by weeds, as well as methods for controlling diseases and pests of winter soft wheat have been further developed.

In the conditions of the northern steppe of Ukraine on the typical low-humus chernozems, to ensure the satisfactory phytosanitary condition of crops and achieve a stable level of the winter wheat yield at the level of 6 t / ha for the farms of different forms of land ownership, it was recommended:

– after the non-fallow predecessors, to ensure the creation of the optically dense crops (600-800 pcs. /m² of the productive stems of winter wheat plants) in order to ensure optimal projective soil cover of at least 96%, which allows not to use herbicides;

– to control the perennial rhizomic weeds, as well as the harmful quarantine allergenic weed common ragweed, apply a tank mixture of the herbicides esterone (0.8 l / ha) + puma super (0.8 l / ha) or monitor (26 g / ha) in combination with the

adhesive surfactant trend (0.3 l / ha), which provides technical efficiency of weed control at the level of 90–98%;

– for elimination of the annual and wintering weeds (*Descurainia Sophia* (L.) Schur., *Sisymbrium Loeselii* L., *Thlaspi arvense* L., *Erigeron canadensis* L., *Fumaria schleicheri* Soy. - Will., *Chenopodium album* L., *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *Setaria pumila* (Poir.) Schult., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Gálium aparíne* L., etc.), use a tank mix of the new generation herbicides, namely derby (70 g / ha) + granstar gold (35 g / ha) in combination with the adhesive surfactant trend (0.3 l / ha);

– to control the weeds and pests in the winter wheat crops with the use of tank mixtures of the herbicides and insecticides: esterone (0.8 l / ha) + puma super (0.8 l / ha) + falcon (0.6 l / ha); monitor (26 g / ha) + esterone (0.6 l / ha) + falcon (0.6 l / ha); monitor (20 g / ha) + esterone (0.8 l / ha) + nurel D (0.75 l) / ha); esterone (0.8 l / ha) + puma super (0.8 l / ha) + nurel D (0.75 l / ha);

– apply the reference herbicide dialen super (0.8 l / ha) in combination with the plant growth regulator oxycarbam (100 ml / t for the pre-sowing treatment of winter wheat seeds) or oxycarbam (150 ml / ha for the application of plant growth regulator on the winter wheat seedlings).

Key words: herbicides, pesticides, tank mix, winter wheat, precursors, weeds, yield, productivity, grain quality.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Книги, монографії

1. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С., **Матюха В. Л.** та ін. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / під ред. О. А. Любовича. Дніпропетровськ, 2005. 432 с. (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

2. Шевченко М. С., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** та ін. Раціональне використання й охорона земельних ресурсів, безпека агроландшафту і селітебних територій. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України*. Київ : Наук. думка, 2010. Розд. 3. С. 108–229 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
3. Lykholat Yuri, Khromykh Nina, Shupranova Larisa, Alexeeva Anna, Nazarenko Mykola, **Matyukha Vladimir**. Herbicides in agro-shere of Ukrainian Stepp Dnieper: action and aftereffect. *Actual aspects of organic agriculture development in Ukraine* : monograph. Vienna : Premier publishing, s. r. o. 2018. Chapter 9. P. 230–277. e-book ISBN 978–3–903197–62–6 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
4. Лихолат Ю. В., Хромих Н. О., Дідур О. О., Оковитий С. І., **Матюха В. Л.**, Савосько В. М., Лихотат Т. Ю. Сучасний стан антропогенної трансформації екосистем степового Придніпров'я : монографія. Кривий Ріг : ФОП Черявський Д. О., 2019. 143 с. (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

Публікації у наукових фахових виданнях України:

5. Матюха Л. П., **Матюха В. Л.** Засміченість зернових у Степу. *Захист рослин*. 2002. № 4. С. 2–4 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
6. Матюха Л. П., **Матюха В. Л.**, Рябоволенко В. В. Бур'яни-алергени. *Захист рослин*. 2003. № 6. С. 14–17 (особистий внесок: аналітичний

- огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
7. Матюха Л. П., Хейлик С. Й., **Матюха В. Л.** Бур'яни в зерновиробництві Степу. Заходи ефективного контролювання. *Карантин і захист рослин.* 2005. № 1. С. 26–27 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
 8. **Матюха В. Л.** Економічний поріг шкодочинності бур'янів: методика визначення та засоби захисту посівів озимої пшениці. *Карантин та захист рослин.* 2012. № 1. С. 1–3 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
 9. **Матюха В. Л.**, Хромих Н. О., Россихіна Г. О. Зміни структури врожаю та якості зерна пшениці озимої за гербіцидної обробки. *Карантин та захист рослин.* 2012. № 12. С. 11–12 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
 10. **Матюха В. Л.** Продуктивність пшениці озимої залежно від ЕПШ бур'янів та захисту посівів від них посівів. *Карантин та захист рослин.* 2013. № 4. С. 5–7 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
 11. Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Бокун О. І. Захист посівів пшениці озимої від бур'янів на чорноземах звичайних північного Степу України. *Наукові праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків.* 2014. № 20. С. 116–120 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
 12. Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Богуславська Л. В. Ферментативна активність проростків пшениці озимої після дії гербіцидів. *Карантин і*

- захист рослин. 2015. № 7. С. 1–3 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 13.** Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Хромих Н. О. Ефективність гербіцидів залежно від механізму дії та активності їх детоксикації в листках амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Бюл. ІЗГ НААНУ. 2015. № 9. С. 48–52 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 14.** Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Бокун О. І. Гваякол-залежна пероксидазна система проростків пшениці озимої після дії гербіцидів. *Карантин і захист рослин. 2016. № 2–3. С. 32–34 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 15.** Судак В. М., Горбатенко А. І., **Матюха В. Л.** Інтегрований контроль бур'янів при вирощуванні пшениці озимої по чистому пару. *Зернові культури. Дніпро : Ін-т зернових культур, 2018. Т. 2. № 1. С. 123–131 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 16.** **Матюха В. Л.** Ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої проти комплексу бур'янів в умовах Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник. 2020. Вип. 116. Ч. 2. С. 21–31 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 17.** Писаренко П. В., **Матюха В. Л.**, Писаренко П. П., Антоненко Я. В. Ефективність бакових сумішей пестицидів проти шкідників та хвороб у технології вирощування пшениці озимої в Північному Степу України.

Вісник ПДАА. 2021. № 1. С. 80–89 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

- 18. Матюха В. Л.** Технічна ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої після непарових попередників в умовах Північного Степу України. *Карантин і захист рослин. 2021. № 1. С. 19–24.*
- 19. Матюха В. Л.** Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від впливу бакових сумішей пестицидів в північному Степу України. *Таврійський науковий вісник. 2023. Вип. 129. Ч 1. С. 103–110.*
- 20. Sklyar T. V., Drahval O. A., Cherevach N. V., Matyukha V. L., Sudak V. M., Yaroshenko S. S., Kuragina N. V., Lykholat Y. V., Khromykh N. O., Didur O. O., Lavrentieva K. V., Lykholat O. A.** Antagonistic activity of microorganisms isolated from chernozem against plant pathogens. *Ukrainian journal of Ecology. 2020. № 10 (1). P. 292–299. DOI:10.15421/2020_46 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 21. Matyukha V. L., S. S. Semenov.** Influence of cultivation methods on the soil aggregate state in the context of weed development in winter wheat plantations. *Agrology. 2024. № 7 (1). P. 12-19. DOI:10.32819/202402 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

**Публікації у виданнях, занесених до міжнародних
науково-метричних баз:**

- 22. Lykholat Y. V., Khromykh N. A., Ivan'ko I. A., Matyukha V. L., Kravets S. S., Didur O. O., Alexeyeva A. A., Shupranova L. V.** Оцінка і прогноз інвазійності деяких адвентивних рослин за впливу

- кліматичних змін у степовому Придніпров'ї. *Biosystems Diversity*. 2017. 25 (1). P. 52–59 **Web of Science Core Collection** (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
- 23.** Nazarenko Mykola, **Matyukha Volodymyr**, Bezus Roman, Lykholat Tetyana, Khromykh Nina, Lykholat Yuriy, Alexeeva Anna, Shupranova Larysa. Chemical plant protection agents change the yield structure and the grain quality of winter wheat (*triticum aestivum* L.). *Bulletin of the Transylvania University of Brasov. Series II: Forestry, Wood industry, Agricultural Food Engineering*. 2019. Vol. 12 (61). No. 2. DOI:10.31926/but.fwiafe.2019.12.61.2.8. **Scopus** (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
- 24.** **Matyukha Volodymyr L.**, Semenov Sergii S., Yaroshenko Sergii S., Didur Oleh O., Khromykh Nina O., Lykholat Yurii V. Assessment of Agrocenosis Factors Impact on Winter Wheat Yield and Grain Quality in the Northern Steppe Zone of Ukraine. *Environmental Research, Engineering and Management*. 2023. No. 79 (4). P. 39–46. DOI 10.5755/j01.erem.79.4.33482. **Scopus** (Особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

Статті в інших виданнях

- 25.** Матюха Л., Ткаліч Ю., Шевченко О., **Матюха В.** Захист для пшениці. *The Ukrainian farmer*. 2011. № 9. С. 51 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
- 26.** Матюха Л. П., **Матюха В. Л.**, Ткаліч Ю. І., Назаренко Н. М. Визначення біологічної дії гербіцидів на бур'яни в зернових агрофітоценозах. *Комплексні дослідження рослин-експрелентів і*

- системи захисту орних земель в Україні від бур'янів. Київ : Колобіг, 2006. С. 95–105 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 27.**Хромих Н. О., **Матюха В. Л.** Дослідження ролі супероксиддисмутази амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в адаптації до гербіцидного стресу. *Науковий вісник Ужгород. ун-ту.* 2007. Вип. 19. С. 10–13 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 28.**Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Ефективність контролювання бур'янів у зернових культуроценозах Степу України. *Рослини-бур'яни та ефективність системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур. Київ : Колобіг, 2008. С. 159–167 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 29.** **Матюха В. Л.** Ефективність мілкої обробітки ґрунту під кукурудзу та пшеницю в умовах північного Степу України. *Українське наукове товариство гербологів. Київ : Колобіг, 2010. С. 206–212.*
- 30.** Хромих Н. О., **Матюха В. Л.** Еколого-біологічні особливості *Ambrosia artemisiifolia* L. як передумова розширення ареалу та стійкості до антропогенних чинників. *Екологічний вісник.* 2010. № 2. С. 10–11 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 31.** Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Система контролювання бур'янів. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України.* 2010. С. 146–154 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури,*

частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

- 32.** Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Концепція захисту від бур'янів зернових культур при зменшенні механічного впливу на ґрунт. *Хранение и переработка зерна*. 2012. № 3. С. 25–28 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків*).
- 33.** Циков В. С., Матюха Л. П., **Матюха В. Л.** Як посилити протибур'янову здатність мінімального обробітку чорноземів. *Бур'яни: Особливості їх біології та систем контролювання у посівах сільськогосподарських культур*. Київ : Колоб'іг, 2012. С. 261–270 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків*).

Тези і матеріали наукових конференцій

- 34.** Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Ефективність захисту від бур'янів зернових агрофітоценозів при зменшенні механічного впливу на ґрунт. *Зб. матеріалів 7-ї науково-теорет. конф. гербологів України*. Київ : Колоб'іг, 2010. С. 213–223 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків*).
- 35.** **Матюха В. Л.** Екологічні та землеробські питання співіснування «Людина–рослина». *Матеріали науково–практ. конф.* Дніпропетровськ : Всеукр. екологічна ліга, 2009. С. 64–65.
- 36.** Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Пріоритетні напрямки контролювання бур'янів в північному Степу України. *Сучасна техніка та технології захисту рослин* : матеріали міжнар. науково-практ. конф. Дніпропетровськ : Дніпропетр. держ. аграр. ун-т, 2014. С. 35–39 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання*

літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

37. Lykholat Yu., Prysedsky Yu., Khromykh N., Alexeeva A., Didur O., **Matyukha V.** Composition of the epicuticular waxes of woody plant leaves is associated with the adaptation to sunlight. *2nd international conference “Smart Bio”, Kaunas, Lithuania. 03–05 May. 2018. Abstract book.* ISBN 978–609–8104–48–6. P. 311 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

Науково-практичні рекомендації, методики, концепції

38. Ломакин П. И., Матюха Л. А., Ткалич Ю. И., **Матюха В. Л.** Рекомендации по борьбе с сорняками-аллергенами и другими на пахотных и перерабатываемых землях хозяйств, предприятий и учреждений Днепропетровской области. Днепропетровск : Гаталия, 2005. 32 с.
39. Судак В. М., **Матюха В. Л.**, Педаш Т. М. Система формування стійкості рослин пшениці озимої до гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та регуляторів росту в їх поєднувальних сумішах за участю антиоксидантної системи в сучасних умовах зони Степу : науково-практ. рекомендації / ДУ Інститут зернових культур НААН України. Дніпро, 2016. 11 с.
40. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С., **Матюха В. Л.** та ін. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів їх контролювання в агрофітоценозах. Дніпропетровськ : ІЗГ УААН, 2008. 11 с.
41. Пащенко Ю. М., Шевченко М. С., Матюха Л. П., **Матюха В. Л.** та ін. Методика обліку бур'янів у дослідях і виробничих умовах та визначення ефективності агротехнічних заходів їх контролювання. Дніпропетровськ : ІЗГ УААН, 2009. С. 7–9.

42. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С., **Матюха В. Л.** та ін. Концепція: Стратегія і тактика ефективного контролювання забур'яненості сільськогосподарських угідь в Степу України до 2015 року. Дніпропетровськ : ІЗГ УААН, 2009. 31 с.
43. **Матюха В. Л.**, Гадзало Я. М., Черчель В. Ю., Роїк М. В., Кирпа М. Я., Гирка А. Д., Шевченко М. С., Судак В. М., Гирка Т. В., Боденко Н. А. Рекомендації з проведення весняних польових робіт сільськогосподарськими товаровиробниками в умовах ресурсного обмеження (для спеціального користування переважно в Степу України). Дніпро, 2022. 69 с.
44. **Матюха В. Л.**, Черчель В. Ю., Кирпа М. Я., Гирка А. Д., Шевченко М. С., Гирка Т. В. та ін. Техніко-технологічні регламенти збирання врожаю зерна та сівби озимих культур в особливих умовах 2022 року. Дніпро, 2022. 32 с.
45. **Матюха В. Л.**, Гадзало Я. М., Роїк М. В., Черчель В. Ю., Кирпа М. Я., Боденко Н. А., Гирка Т. В. та ін. Особливості вирощування сільськогосподарських культур та проведення комплексу весняно-польових робіт за обмеженого ресурсного забезпечення в 2023 році. Дніпро, 2023. 34 с.
46. **Матюха В. Л.**, Гадзало Я. М., Роїк М. В., Черчель В. Ю., Кирпа М. Я., Боденко Н. А., Гирка Т. В. та ін. Технологія збирання врожаю зерна та сівби озимих культур за особливих умов 2023 року. Дніпро, 2023. 31 с.
47. **Матюха В. Л.**, Гирка Т. В., Семенов С. С., Судак В. М. Система інтегрованого контролювання забур'яненості польових агрофітоценозів Степу. Дніпро, 2023. 24 с.
48. Патент на корисну модель № 29371 (zareєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.01.2008 р.). Робочий орган культиватора. Кобець А. С., Волик Б. А., Тищенко С. С., Матюха Л. П., **Матюха В. Л.**, Пугач А. М.

49. Патент № 117320 (zareestrovano v Derzhavnomu reestri patentiv Ukraini na korisni modeli 26.06.2017 p.). Zastosuvannya soley 2-((3-R-4-R1-4H-1,2,4-triazol-5-IL)TIO)acetatnih kislot yak stimulyatoriv rostu parostkiv psheniци ozimoї. Книш Є. Г., Панасенко О. І., Парченко В. В., Щербина Р. О., Данільченко Д. М., Хромих Н. О., Лихолат Ю. В., **Матюха В. Л.,** Кравець С. С.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТЕРМІНІВ	29
ВСТУП	30
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ІСТОРІЇ, СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПРОБЛЕМ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН	42
РОЗДІЛ 2. ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	70
2.1. Ґрунтово-кліматичні й погодні умови зони виконання досліджень	70
2.2. Методика виконання дослідів	87
РОЗДІЛ 3. ДИНАМІКА КІЛЬКОСТІ БУР'ЯНІВ, ХВОРОБ ТА ШКІДНИКІВ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	99
3.1. Визначення економічного порогу шкодочинності бур'янів і ефективності засобів захисту рослин у посівах пшениці озимої	99
3.2. Ефективність фунгіцидів та інсектицидів у посівах пшениці озимої	139
3.2.1. Ураження посівів пшениці озимої хворобами та шкідниками перед внесенням засобів захисту рослин	139
3.2.2. Ураження посівів пшениці озимої хворобами та шкідниками через 25 днів після обприскування посівів пшениці	149
3.2.3. Ураження посівів пшениці озимої хворобами та шкідниками перед збиранням урожаю зерна	169
РОЗДІЛ 4. АГРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ ЙОГО ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ	192
4.1. Вплив основного обробітку ґрунту на його структурно-агрегатний склад та рівень забур'яненості	192
4.2. Вплив способу обробітку ґрунту на його щільність та твердість	201
4.3. Вплив способу обробітку ґрунту на наявність на його поверхні	208

післяжнивних решток

4.4. Вплив способу обробітку ґрунту та удобрення на біометричні показники та основні елементи продуктивності зерна пшениці озимої	212
4.5. Вологозабезпеченість посівів пшениці озимої залежно від способу основного обробітку ґрунту	214
4.6. Вплив способу обробітку ґрунту та удобрення на врожайність пшениці озимої	218
4.7. Економічна ефективність основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму	220

РОЗДІЛ 5. ХАРАКТЕРИСТИКА БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

225

РОЗДІЛ 6. ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ АДАПТАЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО НЕГАТИВНИХ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ВПЛИВОМ ГЕРБІЦИДНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

245

РОЗДІЛ 7. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ГЕРБІЦИДІВ

265

РОЗДІЛ 8. ПРОЄКТИВНЕ ПОКРИТТЯ ПОВЕРХНІ ҐРУНТУ РОСЛИНАМИ ПШЕНИЦІ ТА ТЕХНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БАКОВИХ СУМІШОК ГЕРБІЦИДІВ З РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ РОСЛИН

295

8.1. Щільність продуктивного стеблостою пшениці озимої перед збиранням урожа	296
8.2. Вплив бакових сумішей гербіцидів на важковикорінювані коренепаросткові та карантинні бур'яни	303
8.3. Технічна ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої	305
8.4. Технологічно-хлібопекарські показники якості зерна пшениці озимої	312

8.5. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від забур'яненості посівів	319
ВИСНОВКИ	328
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	333
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	335
ДОДАТКИ	370

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТЕРМІНІВ

- АПВ – агропромислове виробництво
- в.р. – водний розчин
- в.г. – водорозчинні гранули
- в.п. – відсоткові пункти
- ГП – глутатіонпероксидаза
- ГР – гумінові речовини
- ГТК – гідротермічний коефіцієнт
- ДСТУ – Державний стандарт України
- д.р. – діюча речовина
- е.о.в – емульсія олійно-водна
- ЕПШ – економічний поріг шкодочинності
- ЗЗР – засоби захисту рослин
- з.п. – змочуваний порошок
- ІБ – інтенсивність балансу
- ІДК – ідентифікатор деформації клейковини
- к.е. – концентрат емульсії
- к. од. – кормові одиниці
- КАТ – каталаза
- НААН України – Національна академія аграрних наук України
- ПАР – поверхнево-активні речовини
- ПО – пероксидаза
- РРР – регулятор росту рослин
- СОД – супероксиддисмутаза
- ТБК – тіобарбітурова кислота
- ТБКАП – ТБК активні продукти

ВСТУП

У степовому землеробстві України озима пшениця є головною продовольчою культурою. За даними Інституту економіки НААН України, у 2015 р. цю культуру висівали в зоні Степу на площі 1,9 млн/га. Необхідно зауважити, що за відповідної агротехніки в її зерні зберігається достатня кількість сирого білка (12–14 %) та високоякісної клейковини (ІДК) – 85–100 одиниць. Це дає змогу ефективно використовувати зернові кондиції пшениці в хлібопекарській, круп'яній, а також кондитерській промисловості [1–2].

З урахуванням практичного використання досліджуваних сортів культури зауважимо, що наші дослідження базувалися на сорті Подолянка за умови його вирощування після непарових попередників [3].

Наукові експерименти та виробничий досвід переконливо підтверджують, що для отримання високих урожаїв пшениці необхідно дотримуватися декількох основних умов. Серед них: збереження та відтворення родючості чорноземів, регулювання водного та температурного режимів у верхньому родючому шарі ґрунту, а також зменшення навантаження енергонасиченою технікою. Ці заходи дають змогу значно зменшити або навіть уникнути руйнівних процесів ерозії та підвищити якість і врожайність зерна. Особливу увагу приділяють переведенню частини ріллі зі схилом понад 3° під постійну консервацію. Це здійснюється шляхом засівання сумішшю багаторічних трав, кукурудзи на зерно та силос, соняшнику та інших культур, які використовуються як попередники під посів пшениці озимої. Цей підхід, як вказують дослідники [4], сприяє суттєвому поліпшенню фітосанітарного стану посівів і підвищенню їхньої продуктивності та якості.

Дослідження підтверджують, що в разі розміщення пшениці озимої на ретельно доглянутому чистому (чорному) пару створюються оптимальні умови для формування щільних посівів цієї культури. Зокрема, досягається густина 600–800 продуктивних стебел на 1 м². У таких умовах рослина

розвиває листостебловий апарат висотою 85–120 см і з площею листа від 5 до 6 м² і більше на 1 м² поля. Цей апарат здатний забезпечити зв'язування на фотосинтез 75 % і більше падаючого потоку енергії сонця (ФАР), що дає змогу надійно затінити поверхню ґрунту. Такий захист місць проростання й розвитку бур'янів зменшує вміст калорійної енергії на 0,20–0,25 кал/см² [5].

За такої енергоємності освітленості нижнього ярусу стеблостою цієї культури бур'яни не встигають пройти світлову стадію розвитку. Вони перебувають у пригніченому стані, не квітують і не утворюють життєздатного насіння, через що в більшості випадків зникає необхідність у хімічному захисті від бур'янів шляхом застосування гербіцидів. Таким чином, для вирощування більш високих урожаїв продовольчого зерна озимої м'якої пшениці в зоні Степу України 65–70 % її посівів необхідно розміщувати після кращих попередників, зокрема не менш ніж 50 % – по парах [6].

Проте зауважимо, що внаслідок реформування АПВ у зоні Степу України на ринковій основі, зміни систем господарювання, сівозмін і структури посівних площ, значна частина посівів цієї культури (30–35 % і більше) на чорноземах звичайних Північного Степу України вирощується по непарових попередниках (озимий ячмінь, кукурудза на силос, озима пшениця, соняшник і деякі інші культури), що потребує досконалого додаткового вивчення таких попередників з метою визначення найкращих із них для вирощування пшениці озимої, з обов'язковим урахуванням фітосанітарного стану агрофітоценозів, зокрема підвищеної їх забур'яненості. Такі посіви завжди потребують більш ретельного догляду й захисту від ентомофітопатогенного комплексу, щоб запобігти втратам урожаю. Зауважимо також, що тут доволі часто трапляється наявність різних хвороб та шкідників. За неправильного підходу до захисту культури (зокрема, у разі її вирощування без внесення відповідних інсектицидів та інсектоакарицидів) чисельність, наприклад, імаго клопа-черепашки може досягати 2–4 екземпляри на 1 м², а п'явиці – навіть до 12 екземплярів на 1 м².

Поширеність хвороби септоріоз може становити на таких виробничих полях до 5–7%, а її розвиток – до 3–4 % [7].

Тому, вочевидь, наші дослідження є надзвичайно важливими й мають велике як наукове, так і практичне значення для сільськогосподарських агроформувань зони Північного Степу України.

Необхідно наголосити, що широке впровадження в АПВ Степу України мінімальної обробітки ґрунту в умовах стрімкої зміни сучасних технологій (застосування мілкої, поверхневої, «нульової» обробітки і навіть системи «No-till») забезпечило триразове зменшення витрат паливно-мастильних матеріалів та часу на вирощування зернових культур, зокрема й пшениці озимої, однак погіршило фітосанітарний стан посівів і ґрунту, внаслідок чого збільшилася концентрація у верхньому шарі пожнивних решток попередніх культур, а також насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів [8–9].

Відповідно, у Постанові міжвідомчої наукової наради Національної академії наук, а також НААН України від 4 грудня 2009 року цілком аргументовано наголошено на необхідності «здійснення більш рішучих кроків по очищенню орних земель від значної присутності бур'янів, посилення комплексних досліджень з тематики загального землеробства та гербології в науково-дослідних інститутах і Дослідних господарствах» [10]. Водночас необхідно також зазначити, що реформування сільськогосподарського виробництва на ринковій основі не послаблює вимог до необхідності дотримання землекористувачами законів землеробства, сівозмін і технологій обробітки ґрунту та вирощування польових культур [11–13].

Враховуючи вищезазначене, можна констатувати, що така стратегія і тактика контролювання негативного для людини ентомофітопатогенного комплексу в посівах пшениці озимої м'якої в ході її вирощування на чорноземах звичайних Північного Степу України після непарових попередників має базуватися на комплексному захисті її агрофітоценозів від

найбільш небезпечних факторів з урахуванням максимального використання фітоценотичних резервів самої культури [14–17].

Актуальність теми. Вирощування пшениці м'якої озимої після непарових попередників (багаторічні трави 2-го й 3-го років використання, горох, кукурудза на силос, зернові стернові, соняшник) зумовлює суттєве погіршення фітосанітарного стану ґрунту та посівів зернової культури. Це зумовлюється високою насінневою продуктивністю різних видів однорічних сегетальних бур'янів (кучерявець Софії (*Descurainia Sophia* (L.)), сухоребрик Льозеліїв (*Sisymbrium Loeselii* L.), лобода біла (*Chenopodium album*) та ін.), а також регенерацією багаторічних коренепаросткових (березка польова, гірчак степовий звичайний, ваточник сирійський, осот рожевий і жовтий польовий тощо).

Зауважимо, що за мінімізації обробітку ґрунту й зменшення глибини основного обробітку ґрунту, наприклад, з 25 см до 8 см, інтенсивність вегетативного відновлення з коренів та підрізаних частин кореневих паростків березки польової, осоту рожевого і жовтого, гірчака степового звичайного та молокана татарського посилюється втричі. Тому запобігти збільшенню забур'яненості посівів пшениці озимої на полях із мінімальним обробітком ґрунту можна за рахунок регламентованого використання гербіцидів [18].

Враховуючи це, необхідно зауважити, що за значних обсягів вирощування пшениці озимої (понад 5 млн/га щорічно і більше) в Україні виникає реальна загроза великих втрат продовольчого зерна й суттєвого погіршення його якості (прогнозовано на рівні 15–20 млн./т) без ефективного догляду за посівами, особливо після стерньових попередників і соняшнику. Це зумовлюється поширенням бур'янів-алергенів, що протягом досить тривалого проміжку часу показували свою значну толерантність до широкого спектру хімічних засобів захисту рослин, і насамперед – у посівах пшениці озимої [19].

Для запобігання вищенаведеним втратам продовольчого зерна пшениці озимої, необхідно розробити дієвіші засоби захисту її посівів від найбільш поширених бур'янів, хвороб і шкідників, упровадження яких в агропромислове виробництво поліпшить фітосанітарний стан посівів і забезпечить вирощування сталих і більш високих урожаїв зерна.

З огляду на те, що сьогодні першочергового значення набувають проблеми охорони довкілля, а питання економічної ефективності захисту посівів від бур'янів, шкідників та різного роду хвороб не втрачають своєї важливості, необхідно творчо підходити до використання в польових агрофітоценозах засобів їх контролювання, зокрема гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та регуляторів росту рослин, які б не завдавали негативного впливу на навколишнє середовище. Необхідно виявити оптимальний набір найбільш ефективних препаратів післясходової дії, а також інсектоакарицидів у боротьбі зі шкочинним впливом вищезгаданих факторів з урахуванням зменшення гектарних норм внесення, поліпшення препаративних форм, максимального знищення й пригнічення бур'янів, шкідників та хвороб, а також кінцевого можливого негативного впливу на пшеницю озиму.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження за темою дисертації виконували згідно з державними НТП «Зернові культури» за завданням: «Встановити біологічну чутливість до гербіцидів нового покоління найбільш шкочинних бур'янів і розробити заходи ефективної боротьби з ними в посівах пшениці озимої з урахуванням агротипів засміченості» (2001–2005 рр., номер державної реєстрації 0101U002202); ПНД «Землеробство» за завданням: «Розробити схему енергетично-хімічного контролювання бур'янів в агрофітоценозах пшениці озимої при зменшенні механічного впливу на ґрунт в умовах Північного Степу України (2011–2015 рр., номер державної реєстрації 011U00469), а також за завданням: «Розробити ефективні способи хімічного захисту посівів озимої пшениці на основі використання пестицидів з високими

економічними характеристиками по програмі наукових досліджень НААН України на 2017 рік – ПНД 14 «Технологія вирощування зернових культур. Селекція кукурудзи і сорго».

Мета та задачі досліджень. Основною метою виконаних досліджень було вивчення негативного впливу бур'янів та ентомофітопатогенного комплексу на формування врожаю та якісних показників зерна пшениці озимої м'якої в умовах чорноземів звичайних Північного Степу України. Додатково ці дослідження спрямовані на наукове обґрунтування відповідних заходів боротьби із цим комплексом за допомогою хімічних засобів захисту, таких як гербіциди, інсектициди та фунгіциди, а також регулятори росту рослин.

Завдання досліджень:

- Дослідити агроекологічні аспекти проблеми контролю за бур'янами, зокрема технологічні схеми обробітку ґрунту після вирощування непарових культур, склад і шкідливість різних видів бур'янів, а також поширеність хвороб та шкідників у посівах пшениці.
- Визначити фітосанітарний стан полів з пшеницею озимою, вирощуваною після непарових культур, зокрема виявити найбільш небезпечні види бур'янів, хвороб та шкідників.
- Встановити рівень біологічного пригнічення бур'янів у полях з пшеницею озимою м'якою залежно від попередніх культур, методів обробітку ґрунту та технологій вирощування цієї культури.
- Вивчити біологічну (технічну) ефективність використаних для захисту від бур'янів, шкідників і хвороб гербіцидів, їх бакових сумішок у поєднанні з інсектоакарицидами та регуляторами росту рослин.
- Оцінити вплив запасів продуктивної вологи в ґрунті на тривалість процесів: проростання – поява сходів пшениці, куцнення, вихід рослин у трубку – колосіння, формування та наливу зерна.

- Виміряти висоту рослин пшениці озимої та площу її листкової поверхні залежно від забур'яненості, шкідників і хвороб під впливом гербіцидно-інсектоакарицидних сумішок.
- Визначити енергію проростання насіння, технологічно-хлібопекарські якості зерна пшениці озим
- ої та встановити клас зерна залежно від застосування засобів захисту рослин.
- розрахувати еколого-економічну ефективність розроблених заходів захисту від бур'янів, шкідників і хвороб посівів пшениці озимої у разі вирощування її на непарових попередниках в умовах Північного Степу України.

Об'єкт дослідження: процеси формування врожайності зерна пшениці озимої м'якої під впливом застосування засобів захисту рослин в її посівах на чорноземах звичайних Північного Степу України.

Предмет дослідження: системи захисту та живлення посівів пшениці озимої (визначення оптимальних доз мінеральних добрив, використання гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та регуляторів росту рослин) з урахуванням попередників, основного обробітку ґрунту, поліпшення поживного режиму та його вологості. Важливим аспектом є оцінка урожайності та якості зерна, а також аналіз економічної та енергетичної ефективності.

Методи дослідження. У процесі дослідження застосовували різноманітні наукові методи, зокрема загальнонаукові та спеціальні підходи. Серед загальнонаукових методів були використані аналіз, синтез, спостереження, порівняння та вимірювання. Спеціальні методи містили польовий, лабораторно-польовий та лабораторний підходи, а також використання атестованих загальновизнаних наукових методів згідно зі стандартами ДСТУ. Крім того, застосовувалися статистичні та розрахунково-порівняльні методи для аналізу отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Дисертаційна робота містить сукупність наукових положень та прикладних висновків і рекомендацій щодо розв'язання важливої проблеми – захисту посівів пшениці озимої м'якої від бур'янів та ентомофітопатогенного комплексу шкідливих об'єктів в умовах Північного Степу України.

Вперше розроблено:

- науково обґрунтовану стратегію протистояння бур'янам та ентомофітопатогенному комплексу в посівах пшениці озимої, вирощуваної після непарових попередників на чорноземах звичайних Північного Степу України;
- положення стосовно оптимальної щільності агрофітоценозів пшениці озимої м'якої, вирощуваної після непарових попередників, з урахуванням економічного порогу шкодочинності бур'янів, хвороб, шкідників;
- бакові суміші гербіцидів, інсектицидів та фунгіцидів, які в комбінаціях між собою здатні ефективно знищувати весь комплекс захворювань, шкідників та різні біогрупи бур'янів (включаючи небажані коренепаросткові багаторічні рослини та бур'яни-алергени), не завдаючи шкоди росту та розвитку пшениці озимої.

Удосконалено:

- заходи контролювання бур'янів, шкідників і захворювань у посівах пшениці озимої з урахуванням здатності її посівів створювати чітко виражене затінення поверхні ґрунту;
- економічну й енергетичну оцінки вирощування пшениці озимої після непарових попередників;

Набули подальшого розвитку:

- наукові положення щодо визначення економічного порогу забур'яненості;
- методики щодо боротьби з хворобами і шкідниками пшениці озимої м'якої.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень є науково-практичною основою для раціонального застосування систем захисту посівів пшениці озимої від ентомофітопатогенного комплексу шкідливих об'єктів з використанням гербіцидів та інсектоакарицидів по непарових попередниках, систем основного обробітку ґрунту й удобрення. Застосування розроблених систем захисту забезпечує: знищення 85–95 % бур'янів під час прояву максимальної фітотоксичності; зведення до мінімуму поширення п'явиці – 2–4 шт./м²; практично повне знищення імаго клопа–черепашки; мінімальне поширення й розвиток у посівах пшениці озимої септоріозу до 2–3 % та до 0,6 % відповідно. Вказані системи захисту сприяють збереженню 0,4–0,7 т/га продовольчого зерна пшениці озимої. Велике значення для товаровиробників сільськогосподарської продукції рослинництва має положення щодо оптичної щільності агрофітоценозів пшениці озимої м'якої, вирощуваної після непарових попередників, з урахуванням економічного порогу шкодочинності бур'янів.

Розроблені заходи захисту рослин пшениці пройшли апробацію і експериментальне впровадження в сівозмінах дослідного господарства «Дніпро» Інституту зернових культур НААН України, Розівській дослідній станції (Запорізька обл.) ІЗК НААН України, Селянському (Фермерському) господарстві «Дніпровське» Синельниківського району Дніпропетровської області, Дніпропетровській дослідній станції інституту овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України ІЗК НААН України, ТОВ «ОІЛ Фармінг» Дніпровського району Дніпропетровської області на загальній площі майже 3 тис. га. Крім того, результати досліджень були використані у розробці інноваційно-технологічного комплексу весняно-польових робіт у степовій зоні України в 2015–2016 рр. (м. Дніпропетровськ), а також включені до: методичних рекомендацій «Системи формування стійкості рослин пшениці озимої до гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів...» (Дніпро, 2014–2016), методичних рекомендацій та матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів: «Наукове

забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату» (Дніпро, травень 2017 р.). Результати багаторічних науково-дослідних робіт здобувача, які відображені в наукових статтях, методичних рекомендаціях, концепціях, монографіях та патентах, використовуються в практичній роботі фахівців Інституту зернових культур НААН України та інших наукових установ нашої держави, а також відіграють провідну роль у ході підготовки аспірантів за напрямками «Загальне землеробство», «Агрономія», «Герботологія», «Рослинництво», «Агроекологія».

Особистий внесок здобувача. Наукові положення, що виносяться на захист, отримано автором у процесі багаторічної науково-дослідної роботи. Основні результати досліджень, ідеї, закономірності, концепції, моделі, висновки й рекомендації виробництву розроблені здобувачем особисто. Частина експериментальних даних та показників отримано спільно зі співробітниками лабораторії захисту рослин ІЗК НААН України. Здобувач особисто розробляв відповідні схеми дослідів, брав участь у закладці останніх, виконував усі виміри та спостереження. Особисто оформлено звіти, розроблено відповідні рекомендації та написано статті у фахових та інших виданнях України та країнах Європи, а також розроблено практичну методику для вирощування пшениці озимої з урахуванням резистентності її рослин до гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та регуляторів росту в їх поєднувальних сумішах за участю антиоксидантної системи в сучасних умовах зони Степу, а також здійснено наявності на дослідних полях бур'янів, шкідників та хвороб при використанні цієї методики землекористувачами різних форм власності у регіоні Північного Степу України.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень доповідалися на вчених радах Інституту зернових культур НААН України, оприлюднені на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях та симпозіумах: «Визначення біологічної дії гербіцидів на бур'яни в зернових агрофітоценозах» (Матеріали 6-ї Міжнародної науково-теоретичної конференції українського наукового товариства герботологів:

Секція – загальне землеробство, 1–3 березня 2006 р., м. Київ, комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів); «Дослідження ролі супероксиддисмутази амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в адаптації до гербіцидного стресу» (Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 6–7 квітня 2007 р., м. Ужгород); «Живі об'єкти в умовах антропогенного пресу» (Матеріали X Міжнародної науково-практичної екологічної конференції, «Екологічні та землеробські питання співіснування «людина – рослина», (Матеріали науково-практичної конференції, 22 травня 2009 р., м. Дніпропетровськ); «Ефективність мілкої обробітку ґрунту під кукурудзу та озиму пшеницю в умовах Північного Степу України» (Матеріали 7-ї Міжнародної науково-теоретичної конференції українського наукового товариства гербологів: Секція – загальне землеробство, 3–5 березня 2010 р., м. Київ); «Як посилити протибур'янову здатність мінімального обробітку чорноземів (Матеріали 8-ї Міжнародної науково-теоретичної конференції українського наукового товариства гербологів: Секція – загальне землеробство, 4–6 березня 2012 р., м. Київ); «Освоєння інноваційно-технологічного комплексу весняно-польових робіт в степовій зоні» (Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 20–21 березня 2015 р. (Департамент агропромислового комплексу, розвитку сільських територій та ринкового середовища Дніпропетровської обласної державної адміністрації)); «Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату» (Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів, 25–26 травня 2017 р., м. Дніпро); Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Smart Bio» (3–5 травня 2018 р., м. Каунас, Литва).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 49 друкованих праць, із яких: 4 монографії, 3 статті в міжнародних фахових виданнях, індексованих Web of Science, Scopus, 17 – у фахових виданнях України, 2 патенти, 9 статей у інших виданнях України, 4 – у тезах і матеріалах наукових конференцій.

Розроблено та надруковано 10 методик та концепцій проведення польових дослідів із визначення забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 8 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел із 338 найменувань, з яких 227 – на українській мові та 111 – іноземні джерела. Основний зміст дисертації викладено на 369 сторінках. Текст дисертаційної роботи ілюстровано 54 рисунками, він також містить 94 таблиці та 68 додатків.

РОЗДІЛ 1.

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ІСТОРІЇ, СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПРОБЛЕМ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН

Хоча зараз широко використовують сучасні високоефективні хімічні засоби захисту рослин, забур'яненість, хвороби та шкідники залишаються вагомими факторами, які суттєво знижують урожай пшениці озимої – більше ніж на третину [20–23].

У польових умовах шкідливі об'єкти, як і корисні, не можна розглядати ізольовано від агрофітоценозів. Вони є рівноправними компонентами, а зміна їхньої чисельності та складу зумовлюється, насамперед, змінами екологічних умов і неоднаковими вимогами окремих видів до засобів захисту рослин, особливостями технології вирощування зернової культури загалом [24–25].

З давніх часів людина, плануючи вирощувати на тій чи іншій площі культурні рослини, зокрема й пшеницю озиму, намагалася усунути (знищити) там усіх дикорослих її конкурентів. Проте всі спроби вирішити це завдання нерідко виявлялися марними. Як зауважує академік НААН України О. О. Іващенко [26]: «Нашому землеробству доводиться щоразу переконуватися у марності цих сподівань ось уже понад 8 тисяч років, ще з часів існування на території сучасної України розвиненої землеробської трипільської культури».

Особливе значення в землеробській практиці мають агротехнічні та хімічні заходи вирощування пшениці озимої як основної продовольчої культури. Так, у роботі Я. П. Цвея вивчали вплив короткоротаційних сівозмін та оброблень ґрунту на забур'яненість пшениці озимої [27]. Вчені констатують, що найбільш забур'яненою виявилася зернова сівозміна – 75,9 шт./м², тоді як у плодозмінній виявили 37,9, а у паровій – 19,9 шт./м²

бур'янових рослин. Відмічається, що плоскорізний обробіток збільшує забур'яненість посівів пшениці озимої, особливо без використання добрив, у 1,4–2,7 рази порівняно з оранкою.

Урожайність пшениці озимої за різних технологій її вирощування в Степу України досліджували А. В. Черенков, В. Г. Нестерець та інші вчені [28]. Здобуті результати показали, що в усіх, без винятку, варіантах досліду, де застосовувалися мінеральні добрива, формувалася більш висока продуктивність посівів. Проте найвищу урожайність було одержано в разі внесення повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ в передпосівну культивуацію та подальшого підживлення посівів на цьому фоні азотом ранньою весною – N_{30} (4,13 т/га).

Особливість розвитку ростових процесів рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від строків сівби вивчали вчені Інституту зернового господарства [29]. Встановлено, що оптимальними показниками формування надземної вегетативної маси характеризувалися рослини за сівби 25 вересня по чорному пару.

Різні агротехнічні прийоми вирощування пшениці озимої на півдні Степу України вивчав Д. П. Білик [30]. О. М. Александрова досліджувала шкодочинність деяких видів бур'янів, які особливо засмічували посіви важливої продовольчої культури [31]. Уже тоді було встановлено, що грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.), лобода біла (*Chenopodium album*) та деякі види щириць суттєво знижують урожайність пшениці, погіршують якість зерна як через нехтування відповідними агротехнічними прийомами вирощування, так і за відсутності хімічних засобів захисту в боротьбі зі шкідливими бур'яновими рослинами в посівах культури.

І. М. Вовк та О. Л. Ткаченко підтверджують, що догляд за культурними рослинами пшениці озимої має розпочинатися відразу після її посіву: за недостатнього зволоження ґрунту його ущільнюють кільчасто-шпоровими котками, здійснюють щілювання на глибину 35–45 см, снігозатримання, внесення гербіцидів із групи 2,4-Д, що дає можливість одержувати високі

врожаї цієї культури навіть на зріджених посівах. Вчені підкреслюють, що за оптимальних умов вирощування «здатність протистояти шкідливому впливу бур'янів висока» [32].

Дослідження, виконані в Інституті зернового господарства УААН [33], підтвердили вплив попередників та добрив на врожайність зерна пшениці озимої. Найкращими попередниками для цієї культури виявилися вівсяно-горохова сумішка та горох, а також якщо поле перебувало під чорним паром. Високу врожайність спостерігали після внесення гною в дозі 90 т/ га під усі культури сівозміни щорічно з дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ [34–35].

Ефективність трикомпонентної злаково-бобово-капустяної суміші як попередника для пшениці озимої, порівняно з традиційними сумішами ячменю з горохом, була підтверджена дослідженнями А. В. Черенкова та інших вчених. Вони встановили, що ця сумішка за показником врожайності пшениці озимої перевищує парозаймаючі культури з тривалішим періодом вегетації [36].

У північній підзоні Степу України, за повідомленнями О. П. Гриценко, одним з найбільш поширених на той період бур'янів, що досить суттєво знижував урожай озимих хлібів, був вівсюг (*Avena fatua* L.). За даними автора, його кількість у посівах пшениці озимої становила 2–2,5 тис./шт. на 1 м² [37].

Окрім вівсюга, поля, де вирощували цю провідну культуру, були засмічені й іншими видами бур'янів. І. К. Пачоський знайшов на території колишньої Херсонської губернії понад 200 видів бур'янів, з яких 87 – засмічували посіви озимих хлібів [38].

Далі на проблему боротьби з бур'янами в посівах пшениці озимої звернув увагу О. В. Фісюнов. Він повідомив, що у зв'язку з відсутністю ефективних засобів боротьби з бур'янами наприкінці 50-х – на початку 60-х років 20-го сторіччя було виявлено збільшення зимуючих засмічувачів – кучерявець Софії, талабан польовий, сухоребрик Льозеліїв – у 5–6 разів порівняно з післявоєнними роками [39]. У довіднику «Бур'яни України»

зазначалося, що з поширених в Україні на той час злісних бур'янових рослин, що засмічували посіви цієї важливої продовольчої культури, більш ніж 60 – суттєво впливали на погіршення її урожаю і якості зерна за відсутності боротьби з ними на полях [40]. В атласі трав'янистих рослин визначено 117 видів бур'янів (з них 15 видів – коренепаросткових багаторічників), що траплялися більшою чи меншою мірою в посівах пшениці озимої за період з 1980 по 2000 роки [41]. У науковій праці В.І. Дем'яненко було виявлено значне збільшення кількості бур'янів у посівах провідних сільськогосподарських культур порівняно з післявоєнними роками 20-го сторіччя, та окремо наголошувалося, що потрібно прискорити пошуки засобів боротьби з останніми, як і зі шкідливими для землекористувачів рослинами, що знижують урожай озимих хлібів у 4–5 разів [42]. У повідомленнях М. С. Коваленка відзначається, що за його прогнозами, кількість коренепаросткових бур'янів, що можуть негативно впливати на врожайність зерна пшениці озимої, надалі буде лише збільшуватися, у зв'язку з чим вченим було виконано картування їх поширення за зонами вирощування [43].

Закордонні науковці вважають, що оскільки існує загроза збільшення окремих популяцій бур'янів, стійких до деяких гербіцидів, що застосовуються в посівах пшениці озимої, то боротьба з останніми може бути впроваджена шляхом поєднання різних методів (агротехнічних, механічних, хімічних, біологічних та ін.) [44].

Н. А. Федорова відмічала, що після введення до сівозміни пшениці озимої за одночасного поліпшення обробітку ґрунту засміченість чорноземів багаторічними коренепаростковими бур'янами (берізка польова, пирій повзучий тощо) знизилася досить помітно [45]. І. Є. Бучинський, зі свого боку, зауважив, що нюанс утворення вузлових та зародкових коренів має значний вплив на формування продуктивності пшениці озимої за різного зволоження ґрунту [46]. Пізніше М.І. Мельничук та П.М. Іванченко детально

проаналізували вологопотребу та продуктивність різновікових рослин культури [47].

Багаторічні дослідження, виконані на Миронівській дослідній станції (Київська область), засвідчили, що найбільший урожай пшениці озимої було одержано за умов висівання в оптимальні строки й одержання більшої густоти стеблостою й продуктивності колосу за рахунок кращої виповненості зерна [48]. Зі свого боку ще раніше В. Ф. Гродзинська зазначила, що велике значення для вирощування культури мають кліматичні умови місця закладки відповідних дослідів, і детально проаналізував минулу, теперішню та дав прогноз на майбутню ситуацію у цьому надважливому процесі культивування провідної продовольчої культури країни (надалі переклад теж мій – В.М.) [49].

Дуже важливим фактором у процесі вирощування пшениці озимої мають строки посіву. Так, за даними Первомайської сортодільниці (Харківська область), найвищий урожай культури сорту Харківська 63 було одержано по чорному пару при висіві 1 вересня. Водночас затримка з посівом на 10–20 днів призводила до зниження врожаю зерна від 3,8 до 4,7 ц/га в середньому за 3 роки [50]. Дослідники Інституту зернового господарства підтверджують, що чорний пар виявився найкращим попередником для озимини в зоні Степу [51]. Необхідно зауважити, що багато дослідників вивчали вплив інших попередників, зокрема і чорний пар, на рівень фітосанітарного стану та засміченість посівів пшениці озимої. Серед них: Хоненко Л. Г. [52], Сокрута І. Ф. [53], Петренко А.В. [54], Хорішко А. І. [55], Романенко, В.С. [56], Федоренко, Ю.М. [57], Стрельникова М. М. [58] та інші.

У дослідях Я. Я. Панасюка та О. І. Бакуна встановлено, що досить велике стрівання бур'янів без застосування гербіцидів спостерігається в посівах пшениці озимої після попередника кукурудза на силос (93,7 шт./м²), а найбільше – у разі вирощування по чорному (32,0 шт./м²) та зайнятому (38,2 шт./м²) парах [59]. А. І. Беленков звернув увагу на те, що зниження

польової схожості залежно від збільшення норми висіву відбувається за рахунок того, що насіння, яке проростає раніше, виділяє отруйні речовини, які негативно впливають на розвиток сусіднього насіння зерна озимини (надалі переклад теж мій – В.М.) [60]. П. Бойко та Н. Коваленко вважають горох досить перспективною парозаймаючою культурою [61]. В. Ф. Баранов теж констатує, що на чорноземі глибокому малогумусному південно-західного Лісостепу України врожай зерна пшениці озимої по чорному пару становив 32,3 ц/га, а по гороху – 31,6 ц/га, що ще раз підтверджує той факт, що горох є сприятливим попередником для озимини в Україні [62].

Вчені Поліського регіону України не рекомендують розміщувати озимину по озимині більше ніж один раз, тому що більше одного поля в сівозміні з повторним висівом цієї культури після найкращого попередника створювати недоцільно. Такої самої думки дотримується О. І. Безручко, аналізуючи сівозміни в поєднанні з основним обробітком ґрунту [63].

І. В. Мосолов та інші дослідники [64], а також С. В. Кравченко [65] та В. О. Пастушенко [66] докладно дослідили вплив попередників, методів обробітку ґрунту та добрив на забур'яненість посівів пшениці озимої. Вони вказують, що перехід на безполицевий та поверхневий обробіток ґрунту за допомогою плоскорізних та дискових робочих органів істотно погіршує фітосанітарний стан ріллі й значно збільшує рівень забур'яненості посівів цієї культури (до 3–5 разів).

Ю. Г. Міщенко та О. О. Іващенко детально вивчили вплив строків та доз внесення азотних добрив на врожайність і якість зерна пшениці озимої [67–68]. Також український фахівець І. М. Кравчук [69] дослідив попередників у Лісостепу України та Поліссі. Доведено, що найкращим попередником для озимини в цій зоні є чорний пар, також позитивний вплив має горох. Виявлено, що внесення повного добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ в оптимальні строки сприяє збільшенню врожаю на 4–5 центнерів на гектар, порівняно з іншими строками внесення або зменшенням доз азоту, фосфору та калію відповідно.

Відомо, що основний обробіток ґрунту після багаторічних трав (2-го і 3-го років використання) виконують шляхом дискування важкими боронами (БДТ-3 і 7) у два сліди з подальшим (через 2–3 доби) мілким (10–12 см) розпушуванням ґрунту комбінованими агрегатами (КР-4,5; ОПТ-3–5 + БГ-3–А; «Компактор» тощо). Поля після гороху та кукурудзи на силос, зібраних своєчасно, дискують у два сліди важкими боронами (БДТ-3 і 7) на глибину 8–10 см з подальшою (без великого розриву в часі) культивацією (КПС-4 з боронами; АКП-5; КН-7,2 та ін.).

З метою своєчасного посіву пшениці озимої після названих попередників усі ці операції повинні проводитися чітко й регламентовано в часі.

В. Г. Кучеров зазначав, що у виконаних досліджах найбільша загибель бур'янів у посівах пшениці фіксувалася в разі застосування дискової сівалки в агрегаті з легкими боронами, які при одному проході розпушували ґрунт лише на 30% (надалі переклад теж мій – В.М.) [70].

І. М. Кравчук повідомляв, що вибір типу борон залежить від потужності розвитку пшениці озимої, а також густоти та глибини розташування вузла кущення і механічного складу ґрунту. Фахівець констатував, що слаборозвинені засмічені посіви озимини боронують за невеликої швидкості на глиняних ґрунтах середніми або легкими, а на суглинкових – легкими зубовими боронами в один слід. Гарні показники на усіх типах ґрунту показала голкова борона БГ-3 [71].

Дослідники Донецької сільськогосподарської дослідної станції звернули увагу на те, що пряме комбайнування забезпечило найвищі врожаї пшениці озимої за повної стиглості її зерна. Водночас, коли такі посіви перестоювали на корені 5 днів, урожай знижувався на 4,9–16,8 ц/га (6,4–14%). Перестій же на корені до 10 днів призводив до подальшого недобору врожаю зерна (6,9–21%) [72]. Далі було доведено, що роботу комбайнів під час збирання пшениці озимої можна вважати відмінною, якщо втрати зерна

становлять до 1,4–2%, доброю – до 2,0–2,5%, задовільною – до 2,5–3 % і незадовільною, коли втрати перевищують 3% [73].

І. Т. Нікітенко звертає увагу на той факт, що навіть добре розвинені посіви озимини у разі обробки їх важкими боронами досить сильно зрізаються (до 11,2%). Фахівець вказує на те, що середньо розвинені посіви при цьому були зрізаними до 12,7%, а недостатньо розвинені – до 14,5% [74]. І. П. Браженко зауважує, що найменша загибель бур'янів була відмічена в посівах, оброблених важкими боронами, які за один прохід розпушували ґрунт тільки на 30% [75].

В. С. Більчук та інші наголошують, що за посушливої погоди, коли рілля є глибистою, щоб запобігти сильному висиханню ґрунту одночасно з оранкою доцільно здійснити коткування й боронування [76]. У таких випадках праворуч від плуга кріпляться кільчасто-зубчасті або кільчасто-шпорові котки, які руйнують брилу й ущільнюють ґрунт, а борони потім розпушують і вирівнюють поверхню ріллі.

Водночас, як стверджував D. Pimented, із непарових попередників під озимину значне місце в сівозмінах Степу України займають зернові колосові культури. Вчений зауважував, що на полях, які відводяться під вирощування пшениці озимої, зернові культури необхідно збирати групово-потокним способом, а слідом за їх збиранням – обов'язково виконувати лушення стерні й оранку плугами з передплужниками на глибину 20–22 см з боронуванням і коткуванням кільчасто-шпоровими котками (З–ККШ) [77].

У роботі В. М. Гордієнка зазначається, що навіть оптимальні строки відновлення весняної вегетації пшениці озимої не можуть гарантувати стабільних врожаїв зерна культури. Автори вказують, що особливе значення при цьому можуть мати кількість опадів, наявність необхідного тепла та вологості повітря у фазі цвітіння рослин пшениці, та особливо – наливу зерна [78]. О. П. Мельничук констатує, що під час вирощування озимини обов'язково потрібно звертати увагу на той факт, що гербіциди різних класів

вибірково впливають на фізіолого-морфологічні особливості репродуктивних органів культури [79].

Цікаві досліді були виконані в Нідерландах з вирощування пшениці озимої за трьома технологічними системами: інтенсивною, інтегрованою та біологічною [80]. Було виявлено, що врожайність зерна озимини за біологічної системи вирощування знизилася порівняно з інтенсивною на 35,1 % (з 77 ц/га до 55 ц/га). Як бачимо, такі результати свідчать про те, що зарано відмовлятися взагалі від застосування мінеральних добрив та гербіцидів, особливо в разі вирощування озимих хлібів, заради екологізації агротехнологій. З іншого боку, як відмічає у своїй роботі А. М. Шевченко, вирощування, зокрема й пшениці озимої, повинно базуватися на головному екологічному принципі – збереженні та збільшенні природних ресурсів країни [81].

Багато фахівців вказують на достатньо ефективне пригнічення бур'янів посівами самої пшениці озимої, що висіяна після зайнятого пару. Доведено, що за сприятливих умов розвитку озимина добре пригнічує бур'яни, і такі посіви взагалі не потребують хімічного захисту [82–86]. Інші дослідники звертають увагу на те, що пшениця – рослина довгого дня, тому в південних і південно-східних районах країни, до яких частково або повністю належить Дніпропетровська область, її розвиток затримується й при цьому збільшується вегетаційний період (проростання насіння – дозрівання) до 270–315 днів. Цей фактор обов'язково потрібно враховувати в ході вирощування цієї цінної продовольчої культури в сучасних умовах розвитку землеробства [87]. Необхідно зауважити також, що за формуванням врожаю пшениця озима використовує велику кількість води, а саме 4–5 тис. м³/га. Тому оптимальна вологість ґрунту для неї становить 70–80 % від повної вологості, особливо в критичний період розвитку культури – від кущення до колосіння, коли формуються повністю її генеративні органи (рис. 1.1). При цьому транспіраційний коефіцієнт культури дорівнює 550–600 [88–89]. Вчені також звертають увагу на те, що основна маса коренів

пшениці озимої розташована в шарі ґрунту глибиною 0–20 см. Хоча на парах (перед її зимівлею) вони досягають глибини навіть 70–100 см, а по непарових попередниках – 50–70 см [90–92]. Науковці також зазначають, що конкурентоспроможність пшениці досить велика, і тому покриття ґрунту бур'янами в добре розвинутих агроценозах на 91,5 % не є приводом для використання гербіцидів, тому що висока вартість останніх не завжди економічно окупається одержаним урожаєм. Такі поля самостійно сприяють очищенню посівів озимини від бур'янів [93–95].

У роботі В. С. Цикова, Л. П. Матюхи та Ю. І. Ткаліча зі співавторами визначали біологічну дію гербіцидів на бур'яни в зернових агроценозах, і зокрема пшениці озимої. З метою прискорення відповідних розрахунків вченими розроблена комп'ютерна матриця в редакторі Microsoft Excel [96].

С. В. Мельник у своїй роботі також висвітлює альтернативні перспективи гербології і землеробства, спираючись на вивчення біологічних чинників бур'янових рослин [97]. Тут необхідно також вказати, що навіть в післявоєнні роки вчені намагалися знайти заміну феноксіоцтовим кислотам за допомогою хлорозамінників [98].

А. М. Шевченко підкреслює, що в щільно замкнених посівах пшениці озимої більшість бур'янів різних біогруп не проходить світлову стадію розвитку через недостатню енергоємність освітленості нижнього ярусу стеблостою (0,2–0,25 кал/см²) у фазах виходу в трубку – колосіння. У зв'язку з тим, що ці бур'яни не утворюють у таких випадках життєздатного насіння, відповідні посіви озимини взагалі не потребують хімічного захисту за допомогою гербіцидів [99].

Н. А. Федорова, зі свого боку, зазначає, що в разі розміщення пшениці озимої в різних ланках сівозмін велике значення мають дози добрив, що вносяться під її посіви. Вчена вказує, що за відсутності добрив взагалі врожай цієї культури у дослідах становив 31,7 ц/га, при дозах N₄₅P₆₀K₆₀ – 38,3 ум.од.; у варіантах, де застосували N₆₀P₉₀K₆₀, – 39,3 ум.од., а найкращими

виявилися ділянки, де внесли 20 т/га гною в поєднанні з $N_{60}P_{90}K_{60}$, – 41,5 ц/га (надалі переклад теж мій – В.М.) [100].

Н. А. Федорова підкреслює, що культурні рослини, зокрема пшениця озима, можуть успішно контролювати та витіснити бур'яни за оптимальної щільності засіву. Фахівець стверджує, що в густому посіві бур'яни ростуть повільніше й мають пригнічений розвиток через нестачу світла для їхнього проростання у верхній частині стебла [101].

Дослідами встановлено, що критична температура для пшениці озимої на час припинення періоду вегетації становить мінус 10–12 °С, а на час стійкого переходу ґрунтової температури на глибині 3 см через нуль градусів – мінус 13–14 °С. Доведено, що критична температура культури знижується завжди до певної межі залежно від біологічних особливостей кожного сорту [102]. Інші дослідники вказують на те, що морозостійкість є прямо пропорційним показником продуктивності пшениці озимої залежно від певних азотних добрив [103]. На деякі заходи підвищення зимостійкості цієї культури в зоні Лісостепу та Полісся України вказує у своїй праці Є. М. Лебідь (надалі переклад теж мій – В.М.) [104]. Можливі причини загибелі пшениці в зоні південного Степу нашої країни та шляхи підвищення зимостійкості останньої описано в науковій праці А. В. Черенкова та М. С. Шевченка [105].

Продовжуючи тему наукових розробок вітчизняних вчених стосовно розміщення пшениці озимої по різних попередниках та за різних фонів добрив, слід відзначити праці Й. Я. Самолєвського та інших [106–107]. Фахівці детально порівняли врожайність пшениці озимої та ярого ячменю при сівбі їх після кукурудзи на силос у південно-західному Степу України, а перед цим визначили найкращі попередники та різні фони добрив ґрунту в розрізі підсумкового врожаю цієї цінної продовольчої культури України.

У спостереженнях вчених Інституту зернового господарства зазначається, що економічна ефективність вирощуваних сортів пшениці озимої залежала від строків сівби. Дослідники вказують, що для умов

Південного Степу України оптимальним строком сівби є 25 вересня. У цей самий період, як зазначається в роботі, було досягнуто й найкращих показників економічної ефективності: прибуток становив 2631,9–3998,6 грн/га; рентабельність – 115,5–172,2 %, а собівартість варіювала в межах 30,7–38,7 грн/ц [108].

С. В. Мельник встановив, що багато даних з дослідницьких станцій Інституту цукрових буряків свідчать про необхідність внесення добрив, які покращують азотне живлення пшениці озимої, коли вона сіється після зайнятих парів. Кількість внесених добрив прямо впливає на накопичення білка в зерні. [109].

Вивчення різних параметрів пшениці озимої в нашій країні викликає значний інтерес, зокрема, у зв'язку з її хлібопекарськими властивостями. Для визначення остаточних характеристик уважно аналізують висоту стебла у цієї культури. Наприклад, у виконаних дослідженнях подають такі дані: без застосування генетичних модифікацій висота рослин становить 130–150 см; у разі використання одного гена, що впливає на ріст, – 100–120 см; два такі гени знижують висоту до 90–100 см, три – до 60–80 см. У разі переважання цих генів загальна висота рослин зменшується до 50–60 см, що в остаточному підсумку може вплинути на якість хлібопекарських продуктів через зниження вмісту клейковини, крохмалю та білка [110–111].

Дослідники встановили, що наявність остистості на колосі в більшості випадків підвищує стійкість сорту до посухи. За наявністю остистості на колосі виокремлюють сорти: безості, остисті та напівостисті, які визначаються генетичними особливостями культури [112].

Вітчизняні фахівці відмічають, що кінцевий високий врожай пшениці озимої після стерньових попередників досягається шляхом своєчасного збирання її врожаю з подальшим (без розриву в часі) обробітком ґрунту лушпильниками (ЛДГ–10 та 15) або важкими боронами (БДТ 3 та 7) на глибину 10–12 см [113]. Встановлено, що більш високу якість і економію ресурсів забезпечує використання комбінованих знарядь (АКШ 5,4;

«Мультитіллер»; «Смагард» тощо). Тому пріоритетне значення в створенні оптимальних водно-поживних режимів ґрунту, а також одержанні своєчасних і дружніх сходів пшениці озимої м'якої відіграє саме основний обробіток ґрунту з урахуванням використаних при цьому попередників [114–119].

В Україні перші дослідження з вивчення впливу натрієвої солі 2,4–Д на забур'яненість пшениці озимої виконали в 1959 році. При цьому було надано рекомендації із застосування гербіцидів, зокрема в посівах пшениці, на території тодішньої УРСР. А у США ще з 1930 року була розроблена програма боротьби з бур'янами у посівах пшениці на загальнодержавному рівні [120].

Авторами статті вивчено дію гербіцидів у посівах пшениці озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив. Вони відзначили, що гербіциди сприяють підвищенню коефіцієнта та продуктивності використання добрив, що надалі дало змогу розрахувати норми внесення останніх.

Літературні дані свідчать про те, що за дії гербіцидів різних класів у зерні озимих та ярих сортів пшениці було виявлено зростання загального вмісту білка [121–122], зміни маси 1000 зерен, вмісту клейковини [123], а також індексу седиментації стиглого зерна в сумарному результаті [124]. У разі зміни цих параметрів у зерні пшениці ферменти глутатіонпероксидаза та пероксидаза є надзвичайно чутливими до стресової дії, тому зміни їх активності свідчать про порушення перебігу окисно-відновних процесів у зерні культури та узгоджуються при цьому з даними літературних джерел стосовно того, що наслідки стресового впливу гербіцидів на рослинний організм відбиваються потім у властивостях насіння [125–126].

В аналізі різноманітних літературних джерел підкреслюється, що гербіцидна обробка залишається найпоширенішим засобом захисту посівів культурних рослин, зокрема пшениці озимої, від бур'янових рослин, шкідників і хвороб. Практичний досвід також доводить, що в окремих випадках мова йде про застосування хімічних засобів захисту рослин

культури саме для кінцевого збереження врожаю, адже його втрати від шкодочинного впливу названих негативних факторів можуть іноді сягати 20–50 % від можливого рівня врожайності для суцільних посівів та 40–80 % – для просапних культур [127–131].

З іншого боку, доведено, що дія гербіцидів та інших хімічних засобів захисту рослин поширюється й на культурні рослини, впливаючи на їхній ріст і розвиток, фотосинтетичний апарат [132], активність антиоксидантних ферментів [133–135], та має негативні наслідки для генотипу наступних генерацій рослин [136].

У 2015 році науковцями детально досліджено реакцію ферментативної системи проростків пшениці озимої за використання різних гербіцидів. Дослідниками було визначено їхній позитивний вплив на перебіг фізіолого-біохімічних реакцій, що проявляється в активації окремих ферментів класу оксидоредуктаз після дії гербіцидів [137].

Досить багато наукових праць вітчизняних та закордонних дослідників присвячено можливостям захисних механізмів рослин, зокрема пшениці озимої, протистояти негативній дії гербіцидів при їх залишкових кількостях у зрілому зерні [138–145]. Встановлено, що вплив гербіцидів, а також їх накопичення призводить до пригнічення росту саме культурних рослин та порушення в їхніх тканинах фізіологічних процесів, тоді як бур'яни, навпаки, здатні адаптуватися до хімічних препаратів. Адаптація рослин до умов існування супроводжується досить часто змінами активності ферментів, тобто за дії стресора в рослин пшениці та інших може посилюватися синтез білків або поява нових білків, а також можуть змінюватися властивості ферментів. Визначено, що рослини, зокрема пшениця озима, мають ефективні захисні системи – як неферментативні, так і ферментативні [146–153].

У польовому експерименті в 2015 році було виявлено та детально досліджено активацію глутатіон-S-трансферази в листках злісного карантинного бур'яну амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.)

відповідно до впливу гербіцидів, що асоціюється зі стійкістю до бур'яну. Було доведено, що максимальне зниження чисельності амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) забезпечували комбінації гербіцидів, що містили ауксиноподібні компоненти [154].

Необхідно зауважити, що на території України в агробіоценозах присутні майже 300 видів найпоширеніших бур'янів. Така велика їх кількість створює серйозні проблеми для сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим, втрати врожаю пшениці озимої, яка є головною продовольчою культурою, можуть сягати в середньому 25 %, а в окремих випадках можуть перевищувати 50 % і навіть більше [155–156].

Серед методів контролювання бур'янів гербіцидна та, за потреби, інсектоакарицидна обробка посідають провідне місце. При цьому витрати на засоби захисту рослин можуть становити до 15–20 % (а іноді до 25 %) собівартості вирощуваної продукції. На сьогодні розроблено та використовується на практиці понад 150 сполук різних хімічних препаратів, але за механізмами дії всі відомі гербіциди поділяються на 23 види [157]. На сучасному етапі, незважаючи на ефективність хімічних методів боротьби з небажаною рослинністю, варто зауважити, що широке їх використання в агробіоценозах призвело до певних проблем, пов'язаних з появою та поширенням стійких біотипів бур'янів, а відтак, і з послабленням фітотоксичної дії гербіцидів. Згідно з думкою деяких дослідників, ці проблеми виникають у результаті застосування персистентних препаратів, скорочення ротації культур та використання хімічних сполук, ідентичних за механізмом дії [158]. В Україні зафіксовано зниження ефективності гербіцидів у популяціях ромашки пахучої (*Matricaria perforate* Merer.), підмаренника чіпкого (*Galium aparine* L.), лободи білої (*Chenopodium album* L.) і плоскухи звичайної (*Echinochloa crusgalli* (L.) Pal. Beauv.) [159]. За останні роки відмічена також резистентність до препаратів, що вносяться, злісного карантинного бур'яну – амброзії полинолистої (*Ambrósia artemisiifólia* L.), яка дуже важко викорінюється й трапляється не тільки в

нашій, а й у деяких європейських країнах [160]. Крім того, що амброзія має екологічну пластичність, вона також виявляє здатність адаптуватися до впливу хімічних чинників. Внаслідок регулярного застосування гербіцидних сумішей у гетерогенних популяціях бур'янів виникають стійкі угруповання, які з часом стають домінантними в цих популяціях [161–165]. Дослідження показують, що за регулярного застосування гербіцидів і їх комбінованих розчинів на орних ділянках спостерігається зростання сукупної кількості насінин бур'яну в ґрунті, а саме у 1,5 раза (у деяких випадках навіть у 2,1 раза). Особливо це стосується насіння амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.), кількість якого зростає у 2,4 раза.

Виявлено, що підвищення активності ферментів, таких як глутатіон-S-трансфераза (GST), що беруть участь у біодеградації ксенобіотиків, сприяє збільшенню стійкості культурних рослин до гербіцидів. Цей ефект спостерігається не лише в проростках пшениці озимої [166], а і в листках арахісу [167], кукурудзи [168], рису [169], соняшнику [170], бобів мунгу (*Vigna radiate* L.) [171]. Лише частково досліджено функціонування подібного захисного механізму в дводольних бур'янів, які, зокрема, завдають шкоди посівам пшениці озимої. Необхідно зауважити, що попередні дослідження показали збільшення активності ферменту GST у 3,7–4,3 раза в листках амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) під дією гербіцидів Діален та Серто-плюс, що свідчить про включення цього ферменту в процес їх детоксикації [172].

Аналіз післядії гербіцидної обробки на зміни структур врожаю та якості зерна пшениці озимої підкреслив доцільність вивчення фізіолого-біохімічних властивостей зерна культури в ході оцінки економічної ефективності хімічних препаратів. За сумою показників стиглого зерна встановлено найменшу негативну післядію гербіциду Гроділ Максі за середньої окупності витрат [173].

У наукових виданнях з вирощування сільськогосподарських культур зазначається, що за вологої погоди в період трубкування–колосіння

доцільним було обприскування рослин фунгіцидами проти комплексу листових хвороб (борошниста роса, септоріоз) [174]. На посівах стійких сортів значно зменшується або цілком виключається потреба в застосуванні фунгіцидів. Відомо, що по стерньовому попереднику в разі виявлення личинок хлібної жужелиці в кількості більше ніж 4–6 екз./1 м² доцільно використати інсектициди. Подібні дослідження проводилися також іншими фахівцями [175]. У цій роботі досліджено якість зерна пшениці озимої в разі використання хімічного захисту рослин від виявлених у посівах культури шкідників і хвороб.

Автори дослідження виконали порівняльний аналіз продуктивності пшениці озимої залежно від економічного порогу шкодочинності бур'янів та захисту від них посівів культур. У роботі зазначається, що до того як на конкретному полі застосовувати хімічні препарати в тій чи іншій дозі, треба обов'язково провести облік забур'яненості і виявити при цьому ті небажані рослини, що виходять у верхній ярус стеблостою культури й можуть, таким чином, впливати на підсумковий урожай у випадках несвоєчасного застосування гербіцидів, або відсутності їх внесення взагалі.

Встановлено, що застосування гербіцидів восени у посівах пшениці озимої забезпечує високу ефективність проти однорічних злакових та дводольних бур'янів. У досліді спостерігали незначне підвищення фітотоксичності гербіциду Калібр у дозі 0,06 кг/га у варіантах його застосування у фазі виходу в трубку.

У сучасному світовому сільському господарстві широко використовуються різноманітні хімічні препарати для захисту рослин, зокрема пшениці озимої, від шкідників та хвороб. Проте у виробничих умовах необхідно правильно використовувати ці засоби. Особливо актуальним є дослідження кінетики деградації гербіцидів та рівня забруднення продуктів рослинництва цими речовинами. Вивчено захисні механізми рослинного організму, що ґрунтуються на саморегуляції біохімічних процесів через зміни активності каталітичних властивостей

ферментних систем пшениці озимої [176–180]. Визначено, що на ефективність хімічних препаратів мають вплив різні природні фактори. Так, підкреслюється, що у разі застосування ґрунтових препаратів у посівах, зокрема пшениці озимої, особливо велике значення надається наявності вологи в ґрунті, вмісту гумусу та ємкості поглинання катіонів. Виявлено, що у разі, коли рН ґрунту становить менше 6, то гербіциди тріазинової групи різко знижували ефект своєї дії, а при рН = 5 – не діяли взагалі [181].

Дослідження та довгострокові спостереження українських та закордонних вчених свідчать про те, що хімічний метод контролю бур'янів, шкідників і хвороб є необхідною складовою сучасних технологій вирощування багатьох сільськогосподарських культур, включаючи пшеницю озиму, оскільки намагання знизити забур'яненість посівів та ураження шкідниками та хворобами лише механічним способом (шляхом обробітку ґрунту) не завжди приносить очікувані результати [182–184].

Велике значення хімічним засобам боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками у посівах пшениці озимої приділяється і за кордоном. А. П. Гордієнко (2020) детально вивчав такі питання в плані вирощування цієї цінної продовольчої культури. Вони повідомляють, що в розрахунках доз гербіцидів та інсектицидів обов'язково враховують також вартість обробки ними посівів пшениці [185].

У працях різних фахівців відмічається, що порівняно з небажаною для людини бур'яною рослинністю, сільськогосподарські культури, зокрема пшениця озима, упродовж онтогенезу не можуть швидко виробити захисні механізми на дію гербіцидів та інших інсектоакарицидів, які виявляються для них новим чинником. Тому хімічні засоби захисту рослин, що застосовуються у вирощуванні пшениці та інших культур, є для неї ксенобіотиками й за неправильного застосування здатні викликати стрес. Рослини пшениці озимої пристосовуються до впливу ксенобіотиків за рахунок чисельних адаптаційних механізмів, які формуються в процесі їхнього еволюційного розвитку. Відомо, що чим більше механізмів адаптації

використовується рослинною культурою одночасно на різних рівнях, тим організм стає більш стійким проти дії як окремо взятого чинника, так і їх комплексу [186–191].

Встановлено, що вільна фракція пероксидази здебільшого локалізована в міжклітинному просторі, цитоплазмі, вакуолях та на клітинній стінці, а зв'язана – на клітинній стінці та мембранах рослин пшениці озимої. Досліджено активність фракції гваякол-залежних пероксидаз після впливу різних гербіцидів. Виявлено, що більша частина цього ферменту залишається у зв'язаному стані. Відзначено, що можливо більш високий рівень активності зв'язаних гваяколом фракцій пероксидази в клітинах коренів та пагонів проростків пшениці озимої може пояснюватися їхньою стійкістю до гербіцидного забруднення [192].

Вибираючи гербіциди та їх бакові сумішки, вченим-землеробам країни варто приділяти першочергову увагу багатьом чинникам, оскільки фітотоксична дія на бур'яни конкретного гербіциду залежить від багатьох факторів – потенційної засміченості й обробітку ґрунту, погодних умов, строку внесення, фази розвитку культури, видової чутливості рослин тощо. Зауважимо, що біологічну (технічну) ефективність цих препаратів, а також доцільність використання в умовах виробництва конкретної зони чи регіону необхідно оцінювати з урахуванням саме цих показників. Нижче наведено характеристики деяких сучасних гербіцидів, використаних нами в досліджах з урахуванням вказаних вище чинників.

Для захисту від бур'янів посівів пшениці озимої у 2011–2016 рр. ми вивчали гербіциди нового покоління, синтезовані найбільш відомими на світовому ринку хімічних засобів захисту рослин фірмами, зокрема:

Аркан, 750 в.г. – економічний гербіцид фірми «Байєр К.С.» (Німеччина), синтезований для захисту посівів зернових культур від найбільш поширених однорічних двосім'ядольних бур'янів за умов низької (що важливо!) температури повітря – від +5 °С навесні. Діюча речовина: амідосульфурон, 750 г/кг. Норми застосування: 20–30 г/га.

Може використовуватися в баковій суміші з усіма препаратами 2,4-Д (100 г/га Аркану + 1 л/га 2,4-Д).

Гранстар Про, 75 % в.г. – системний гербіцид фірми «Дюпон» (США) із класу сульфонілсечовини, призначений для захисту посівів зернових колосових культур від двосім'ядольних бур'янів. Діюча речовина: трибенурон–метил, 750 г/кг. Зупиняє поділ клітин у чутливих бур'янів і гальмує їхній лінійний ріст за кілька годин після обробки за низької норми внесення (15–25 г/га) від появи 2 листків до утворення ними прапорцевого листка. У наших дослідах його використано як еталон.

Гроділ Максї, 37,5% о.д. – високоефективний двокомпонентний гербіцид із антидотом фірми «Байєр К.С.» (Німеччина) на основі олійно-дисперсної формуляції для захисту зернових колосових культур від однорічних і багаторічних широколистих бур'янів. Забезпечує краще утримання робочого розчину на листках бур'янів, порушує процеси синтезу білків. Діючі речовини: йодсульфурон, 25 г/л + амідосульфурон, 100 г/л + мефенпир–діетил (антидот), 250 г/л. Може використовуватися починаючи з фази 2 листків у культури до появи прапорцевого листка. Визначається подвійною дією на бур'яни: через листя та ґрунт. Норма витрати: 0,09–0,11 л/га.

Еллай Супер, 70 % в.г. – системний двокомпонентний гербіцид фірми «Дюпон» (США), який гальмує ріст двосім'ядольних бур'янів, діючи на фермент ацетолататсинтазу (АЛС), і зупиняє поділ клітин за кілька годин після обробки. Діючі речовини: метилсульфурон–метил, 200 г/кг і трибенурон–метил, 500 г/кг. Використовується за температури від +5 °С до +25 °С в дозі 15 г/га разом із ПАР Тренд 90 (0,2–0,3 л/га) у фазі 2–3 листків – на початку виходу зернових колосових культур у трубку.

Естерон, 85 % к.е. – етилгексиловий ефір 2,4-Д фірми «Доу Агросайєнсїс» (США). Вноситься у фазі повного кушіння зернових колосових культур у дозі 0,6–1,0 л/га. Контролює широкий спектр одно- та багаторічних двосім'ядольних бур'янів.

Пік, 75 % в.г. – високосистемний гербіцид фірми «Сингента» (Швейцарія) для захисту від одно- та деяких багаторічних дводольних бур'янів на ранніх фазах розвитку (2–3 листки у малорічних і розетки – у багаторічних) посівів зернових колосових культур, а також кукурудзи, сорго, льону та рису. Препарат містить 750 г/кг просульфурону. Використовують у нормі 12–20 г/га. Може виявляти післядію на чутливі (соняшник, овочеві) культури. Швидко проникає крізь листя й корені бур'янів, інгібує фермент ацетолактазу, фотосинтез і поділ клітин.

Пума Супер (феноксапроп–п–етил, 75 г/л із антидотом мефенпир–етилом, емульсія олійно-водна, е.м.в.) – протизлаковий гербіцид (0,8–1,0 л/га) фірми «Байєр К.С.» (Німеччина). Пошкоджує точки росту тонконогових (мишій, плоскуха) бур'янів. Не виявляє негативної післядії на інші культури сівозміни.

Дербі (100 г/л флуметсулам + 75 г/л флорасулам, 175 SC) – гербіцид фірми «Сингента» (Швейцарія). Забезпечує якісний контроль боротьби з бромусом покрівельним, а також ще з одним із найшкідливіших бур'янів – підмаренником чіпким у фазі 6–8 кілець (довжина до 20 см). Препарат сприяє у боротьбі з слабкочутливими до сульфонілсечовинних препаратів бур'янами – волошкою синьою, сокирками польовими (східними), гірчаком березкоподібним та деякими іншими бур'янами цієї біогрупи.

Монітор (в.г. – 26 г/га) фірми «Сингента» (Швейцарія). Протидіє сходам гірчака степового звичайного, грициків звичайних, метлюга, а також сприяє знищенню злісного коренепаросткового багаторічника пирію повзучого. Зі спеціальних каталогів засобів захисту рослин відомо також, що використання цього препарату проти дводольних бур'янів, а також коренепаросткового багаторічника березки польової дозволяє знизити норму витрати Монітору до 13,3 г/га без зниження його гербіцидної дії, тобто технічного ефекту застосування [193–200].

Звичайно, перш ніж використовувати той чи інший препарат у посівах будь-якої сільськогосподарської культури, значну увагу варто приділити

попередньому вивченню біогруп тих бур'янів, які засмічують дослідні поля [201–209]. Потім, як свідчать вітчизняні фахівці, для боротьби з бур'янами, особливо в посівах такої провідної культури, якою є пшениця озима, треба детально вивчити характеристики чорноземів Північного Степу України, визначити вплив попередників, способів основного обробітку ґрунту та добрив на забур'яненість і урожайність культури в різноманітних сівозмінах, і обов'язково пов'язати ці фактори з розвитком основних законів землеробства регіону, де відбувалася постановка дослідів [210–216].

Важливі дослідження виконувалися також у питаннях вивчення дії на рослини пшениці озимої регуляторів росту рослин, що здатні за умов правильного застосування суттєво підвищувати ріст та розвиток культур у лабораторно-виробничих дослідах і, як наслідок, сприяти доволі значному збільшенню врожаю [217]. Відомо, що деякі бакові суміші гербіцидів виявилися надзвичайно дієвими й оригінальними в сполуках з регуляторами росту рослин у плані підвищення продуктивності культури [218]. Досліджено дію регуляторів росту рослин пшениці озимої під час їх застосування в сівозмінах різної ротації [219].

Велике значення в разі внесення хімічних засобів захисту рослин надається також підсумковій їх економічній рентабельності, тобто технічній ефективності. У наукових дослідженнях відмічається, що фахівцям у цій галузі обов'язково треба пов'язувати вартість того чи іншого препарату, що застосовується в дослідженнях, з його загальним хімічним впливом на бур'яни і водночас здатністю не пошкоджувати при цьому культурні рослини, зокрема й пшеницю озиму [220–223].

Ефективність дії гербіцидів у посівах пшениці озимої досліджувалася залежно від погодних умов та часу обприскування. Дослідники довели, що норму гербіцидів можна зменшити, якщо внести їх вранці або ж при інтенсивній дії сонячних променів [224–225]. Також відмічено, що за вирощування культури в умовах південно-східного регіону зони Степу

України, слід зважати на можливий вплив аномалій погоди на ріст, розвиток, зимостійкість і кінцеву урожайність пшениці [226].

Великою проблемою у світовому землеробстві є резистентність окремих видів бур'янів у посівах пшениці озимої до застосування певних гербіцидів та інсектоакарицидів (у випадку пошкодження її посівів шкідниками та збудниками відомих хвороб). Визначено, що у 1986 році було відомо 48 видів бур'янів (зокрема 13 злакових), що виробили стійкість до внесення гербіцидів протягом 5–15 років у ході застосування останніх у посівах культури. Водночас повідомляється, що виявлена відчутна резистентність до інсектицидів та деяких інсектоакарицидів, які вносилися, у 7 видів шкідників і 3 збудників хвороб пшениці озимої [227–228].

У деяких джерелах зазначається, що протягом 10 років кількість популяцій видів різних бур'янів, що виявилися стійкими до трьох основних механізмів дії сучасних засобів боротьби з ними, зросла до 118 [229].

У зоні Степу України з тривалим (2,5–3 місяці) післяжнивним періодом основний обробіток ґрунту відіграє вирішальну роль у підвищенні культури землеробства та контролюванні чисельності бур'янів, особливо в посівах провідної продовольчої культури – пшениці озимої. Його виконують з урахуванням розвитку ерозійних процесів, погодних умов і попередників, а також біологічних особливостей культури і (що не менш важливо) – характеру і ступеня забур'яненості посівів. Усі ці фактори й відіграють суттєву і вирішальну роль під час використання конкретних систем основного обробітку ґрунту під пшеницю та інші сільськогосподарські культури [230–236].

Але, враховуючи навіть чіткі й своєчасні способи обробітку ґрунту, дослідникам не завжди вдається стовідсотково вплинути на знищення того чи іншого виду злісних бур'янів, особливо амброзії полиноистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – ярого карантинного однорічника, завезеного до України в 20-х роках минулого століття з Північної Америки. Він засмічує посіви всіх (без винятку) сільськогосподарських культур, а останнім часом суттєво

укорінився в посівах пшениці озимої [237–238], досягаючи висоти від 0,5 м до 2,0 метрів і більше з проникненням кореня в землю на глибину до 4 м. Вітчизняними вченими в різні роки було опубліковано досить багато наукових видань стосовно боротьби із цим злісним і часто резистентним бур'яном у посівах, зокрема пшениці озимої [239–244]. Науковці зауважують, що з поширенням амброзії полинолістої в посівах пшениці в період з 1955 [245] по 2017 рік [246] і несвоєчасними методами боротьби з нею за допомогою гербіцидів та їх бакових сумішок або ж взагалі ігноруванням хімічних засобів протидії цьому злісному карантинному бур'яну – втрати врожаю коливалися за роками виконаних досліджень і спостережень від 3–4 % у 1955 році до 28–33 % і більше у 2017 році.

З огляду на адаптацію амброзії полинолістої до гербіцидного стресу було виконано відповідні дослідження біологічної боротьби із цим резистентним ярим однорічником та ролі супероксиддисмутази останньої до цієї адаптації. Отримано рекомендації щодо гербіцидних обробок та доведено, що в боротьбі з амброзією полинолістою й іншими яриями однорічниками та деякими пізніми видами цієї біогрупи бур'янів доцільно застосовувати такі гербіциди: Амінна сіль 2,4-Д, 68,5 % в.р. – 0,8 л/га; Гранстар, 75 % в.г. – 25 г/га; Гроділ Ультра, 62,5 % в.г. – 150 г/га; Ларен, 60 % з.п. – 10 г/га; Лінтур, 70 % в.г. – 150 г/га [247–249]. Саме ці дози вищенаведених препаратів виявилися дієвими в боротьбі як з амброзією, так і з деякими іншими видами бур'янів у посівах пшениці озимої (лобода біла, талабан польовий, кучерявець Софії, підмаренник чіпкий, сухоребрик Льозеліїв, сокирки польові, рутка лікарська) [250–252].

Окрім захисту посівів пшениці від бур'янів гербіцидами, необхідно також приділяти вагоме значення фунгіцидному та інсектицидному захисту її врожаю від хвороб та шкідників. Саме цьому аспекту присвячені роботи вчених Інституту зернового господарства та НДІ біології ДНУ ім. О. Гончара [253–255]. Дослідники визначили, що обробка пшениці озимої фунгіцидом Фалькон (у дозі 0,6 л/га) для її захисту від поширення різних хвороб та

інсектицидом Децис (0,03 кг/га) – проти цілого ряду шкідників у синхронному поєднанні з внесенням сечовини (30 кг/га д.р.) істотно впливала на врожайність зерна цієї культури, а саме збільшувала її на 5–7 %, паралельно збільшуючи вміст білка на 0,5–2,1 %, а клейковини – на 2,7–6,0%.

Встановлено, що в зріджених або ослаблених посівах пшениці озимої необхідно використовувати лише ті гербіциди, які впливають на конкретні види (або біогрупи) бур'янових рослин, не спричиняючи при цьому загрози навколишньому середовищу [256]. Ця сама залежність підтверджується й спостереженнями інших вчених [257–260].

У масштабній статті фахівців ТОВ «Байер» (Німеччина) відзначено, що агрокомпанія «Байер КропСайенс» з препаратами на основі діючої речовини феноксапроп–п–етил вийшла у світові лідери у вирішенні проблеми знищення злакових бур'янів у посівах пшениці озимої. Авторами зазначено, що компанія винайшла унікальний препарат – Пума Супер, 7,5 % е.м.в., який досить ефективно знищує однорічні злакові бур'яни [261].

Доведено, що залежно від відношення моменту виконання обробки ґрунту до часу посіву пшениці озимої існує три способи застосування гербіциду 2,4–Д: передпосівна обробка, обробка до появи сходів та використання препарату безпосередньо після появи останніх [262].

Нагадаємо, що на самому початку вивчення питання про вплив гербіцидів на рослини пшениці дослідження виконувалися здебільшого на препараті 2,4–Д, синтезованому на початку 40–х років ХХ сторіччя. Так, відомо, що обробка 2,4–Д досить малих рослин пшениці може призводити до того, що вони потім стають карликовими, а листки їх залишаються зімкнутими в трубку. Крім того, замість одного колоса формуються численні колоски, що, врешті–решт, спричиняє значну втрату врожаю [263–267].

У роботах інших дослідників зазначається, що після обробки препаратами – похідними 2,4–Д у зерні пшениці озимої спостерігається підвищення вмісту білкових речовин. Подальші дослідження підтвердили, що збільшення вмісту білка під впливом цього препарату перебуває в

зворотній залежності з рівнем врожаю цієї культури [268–273]. Виконані дослідження щодо боротьби з бур'янами на посівах озимини свідчать про те, що за регламентованого застосування гербіцидів ефект від їх внесення завжди більший, ніж можлива негативна дія на навколишнє середовище [274–275]. Проте є науковці, які взагалі висловлюються за відмову від застосування гербіцидів, і в посівах пшениці озимої також [276]. Інші ж, навпаки, вважають, що повна відмова від хімічних засобів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами, особливо при вирощуванні озимих хлібів, не виправдається у зв'язку з досить великими втратами врожаю від негативної дії останніх [277].

Вченими також було виконано дослідження, які довели, що існує пряма залежність між антропогенним навантаженням, деградацією та сталістю ґрунтів [278]. Зазначено, що в разі, коли в посівах озимини превалюють зимуючі бур'яни, то у фазі кущення такі посіви потрібно обробити гербіцидами похідними 2,4-Д у поєднанні з препаратом Банвел 4S за температури повітря 12–15 °С. Автори рекомендували дози цих препаратів відповідно 0,8 л/га та 0,1–0,15 кг/га [279].

Ефективність хімічного захисту посівів від зимуючих та коренепаросткових бур'янів вивчалася в окремих дослідженнях. Автори зазначають, що в разі використання препарату 2,4-Д, 50 % в.р. у дозі 1,5 л/га спостерігали зменшення маси вказаних бур'янів на 19,6 г порівняно з контролем. Внесення Діалену С, 40 % в.р. (2,0 л/га) забезпечило зниження останніх на 89,4 %, зокрема амброзії полинолистої – на 95,4 % відповідно до контролю (без гербіцидів).

Доведено, що під впливом гербіциду 2,4-Д спостерігали зниження синтезу вуглеводів і посилення процесу їх використання рослинами під час збільшення інтенсивності дихання [280].

Заходи контролювання в посівах пшениці озимої найбільш поширених видів бур'янів та їх фізіології за допомогою гербіцидів у зерновиробництві Степу України також описала у своїй праці В. П. Бессонова [281].

Небажані наслідки дії гербіцидів, зокрема в посівах пшениці озимої, вивчали в різний час провідні вітчизняні фахівці в цій галузі [282–286] та іноземні спеціалісти [287–290].

Відомо, що перехід на мінімальний обробіток чорноземів звичайних повинен супроводжуватися в умовах степового землеробства України чітким контролем забур'яненості. Ретельно вивчено вплив окремих гербіцидів на забур'яненість посівів та врожайність зерна пшениці озимої сортів Селянка та Куяльник [291]. Встановлено, що в посівах озимих хлібів у поєднанні з внесенням гербіцидів для боротьби з бур'яною рослинністю обов'язково треба приділяти увагу знищенню шкідників та хвороб, після проведення відповідних обліків на предмет забруднення ними останньої. У випадках виявлення цих наслідків, необхідно негайно в поєднанні з гербіцидами використати фунгіциди та (за необхідності) інсектициди й пригнітити епіцентри поширення бур'янів, хвороб та шкідників у посівах пшениці [292–296].

Таким чином, після досить ретельного аналізу літературних джерел вітчизняних та закордонних фахівців, можна зробити висновок, що у дослідженнях спеціалістів різних років практично не було приділено уваги визначенню економічного порогу шкодочинності бур'янів (ЕПШ) у посівах пшениці озимої, що забезпечує краще використання ФАР сонця з урахуванням проєктивного покриття посівами поверхні ґрунту у фазі весняного кушення культури, а також підвищення його якості при зменшенні об'ємів внесення гербіцидів.

Варто також зауважити, що питання вивчення сумісної дії гербіцидів та інсектоакарицидів у боротьбі з бур'янами, хворобами та шкідниками у посівах пшениці озимої розглядається у вітчизняній та закордонній науковій літературі фрагментарно. У своїй роботі ми визначили та вперше рекомендували у виробництво зони Степу України такі бакові суміші хімічних препаратів, які у разі внесення на посівах культури забезпечували

максимальне знищення як бур'янових рослин різних біогруп, так і найбільш поширених у ній хвороб і шкідників.

Одержані результати досліджень опубліковано в таких джерелах:

1. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С., **Матюха В. Л.** та ін. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / під ред. О. А. Любовича. Дніпропетровськ, 2005. 432 с.

2. Шевченко М. С., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** та ін. Раціональне використання й охорона земельних ресурсів, безпека агроландшафту і селітебних територій. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України*. Київ : Наук. думка, 2010. Розд. 3. С. 108–229.

3. Lykholat Yuri, Khromykh Nina, Shupranova Larisa, Alexeeva Anna, Nazarenko Mykola, **Matyukha Vladimir**. Herbicides in agro–shere of Ukrainian Stepp Dnieper: action and aftereffect. *Actual aspects of organic agriculture development in Ukraine* : monograph. Vienna: Premier publishing, s. r. o., 2018. Chapter 9. P. 230–277. e–book ISBN 978–3–903197–62–6.

4. Лихолат Ю. В., Хромих Н. О., Дідур О. О., Оковитий С. І., **Матюха В. Л.**, Савосько В. М., Лихотат Т. Ю. Сучасний стан антропогенної трансформації екосистем степового Придніпров'я : монографія. Кривий Ріг: ФОП Черявський Д. О., 2019. 143 с.

РОЗДІЛ 2.

ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Грунтово-кліматичні й погодні умови зони виконання досліджень

Для успішного розв'язання основних завдань боротьби з бур'янами з метою підвищення урожайності пшениці озимої та збільшення валових зборів зернової культури з одночасним зниженням витрат на захист рослин необхідно враховувати природні умови зони, де здійснювалася господарська діяльність [297–299].

Ефективність боротьби з бур'янами пов'язана насамперед з агрокліматичними умовами та ґрунтовим покривом. Як наголошував В. В. Докучаєв: «Ґрунт і клімат – це основні й найважливіші чинники землеробства – перші та неминучі умови урожаїв». Грунтово-кліматичні особливості впливають на багато показників: забур'яненість, ріст, розвиток та урожайність культурних рослин, на черговість та умови виконання польових робіт тощо.

Восени 2010 року було розпочато дослідження з визначення економічних порогів шкодочинності бур'янів (ЕПШ) та розробки оптимальних комбінацій інсектоакарицидів для боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками в посівах пшениці озимої. Протягом 2010–2016 років усі експерименти було виконано в першому відділенні Державного підприємства «Дніпро» Інституту зернових культур НААН України, що розташоване в Дніпропетровському районі Дніпропетровської області. Досліджуваний ґрунт має характеристики чорнозему звичайного з невеликим вмістом органічної речовини (3,1 % гумусу в орному шарі), азоту (0,16–0,17 %), фосфору (0,12–0,13 %) та калію (2,1–2,2 %). Реакція ґрунтового розчину є нейтральною (рН = 6,8–7,0), а його здатність до поглинання катіонів становить 32–35 мг/екв. на 100 г ґрунту. Досконалий аналіз чорноземів, де виконувалися дослідження з пшеницею озимою

протягом останніх 20 років, зокрема й за роками, був здійснений також вченими ДУ Інститут зернових культур НААН України та НДІ біології ДНУ ім. Олесь Гончара у 2020 році.

У 2010 році (15 вересня) пшеницю озиму сорту Подолянка було висіяно за середньодобової температури повітря у вересні $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$. Після сходів культури (початок жовтня) спостерігали деякий дефіцит опадів, а далі також малосніжну зиму з температурою повітря в першій декаді лютого вдень до $-15\text{...}-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вночі до $-18\text{...}-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 2.1), через що листовий апарат пшениці озимої в досліді пошкоджувався вітром і морозами. На час відновлення весняної вегетації (березень 2011 року) більша частина перших листків на рослинах культури загинула, а з точки росту в першій декаді квітня почали формуватися нові листки. Квітень 2011 року характеризувався досить аномально теплою погодою з дефіцитом опадів. Середньомісячна температура повітря була вищою за норму на $4,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, з кількістю опадів $14,7\text{ мм}$, що становило $38,7\%$ від багаторічних показників. Стійкий перехід середньодобової температури ґрунту на глибині 10 см через позначку $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ було відмічено 3–4 квітня, через $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 6–12 квітня, що на 7–10 діб раніше ніж у попередні роки.

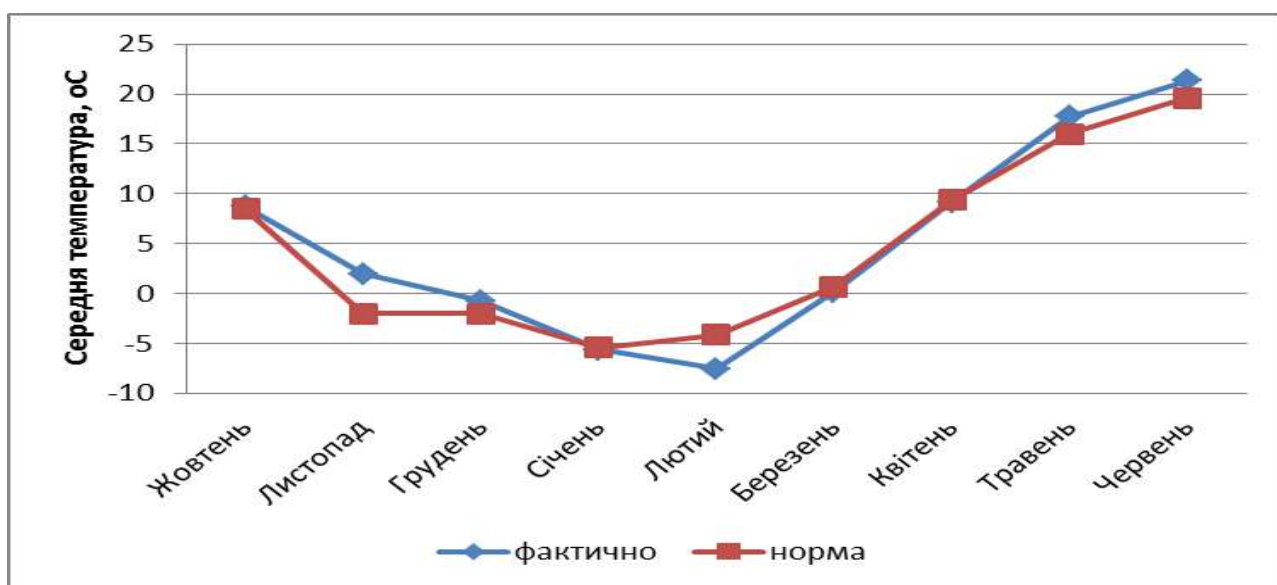


Рис. 2.1. Температурні показники вегетаційного періоду пшениці озимої у 2010–2011 рр. (за даними Дніпропетровського центру гідрометеорології)

У першій декаді травня (фаза кущення – виходу в трубку) спостерігалася тривала спекотна й бездощова погода, а середньодобова температура повітря перевищувала при цьому норму на 5–10 °С. Відмічали також дефіцит опадів та доволі часті суховії. Надалі (у другий та третій декадах травня 2011 року) була достатня кількість опадів у вигляді дощу (24 мм), що частково компенсувало нестачу вологи в першій декаді місяця й сприяло подальшому позитивному розвитку культури на стадії утворення зерна. Сумарна кількість опадів за місяць становила 28,8 мм (норма 46 мм), а середньодобова температура повітря перевищувала середню багаторічну на 4,8 °С (20,6°С), що частково призводило до деякого пересихання ґрунту. У червні відмічався стійкий надлишок вологи: за весь місяць випало 125,7 мм дощу, що на 66,7 мм більше за багаторічні показники. Максимальна температура повітря в денні години першої декади місяця підвищувалася до 32 °С, а поверхня ґрунту прогрівалася тут до 53–60 °С. Від таких посушливих умов у рослин пшениці озимої подекуди відмічали передчасне пожовтіння листків, а також скручування їхньої верхньої частини та слабке формування репродуктивних органів. Але надалі кількість опадів перевищила норму й розвиток культури відновився. Збирання врожаю культури здійснювали 3 липня 2011 року за температури повітря 25 °С.

У 2011 році пшеницю озиму сорту Подолянка було висіяно за сприятливих погодних умов 18 вересня. Слід відмітити той факт, що за тиждень до посіву (10–11 вересня) випав досить рясний дощ (12,7 мм), що, звичайно, сприяло достатньому зволоженню ґрунту в посівний період культури. Проте в жовтні з нормою опадів 32 мм останніх випало лише 12,4 мм (у другій декаді місяця). Звичайно, що в таких умовах, у період сходів пшениці озимої і за практичної відсутності опадів у жовтні, були побоювання щодо подальшого росту та розвитку цієї культури. Відповідні спостереження в листопаді та грудні 2011 року лише підтвердили ці побоювання. Так, у листопаді випало 6,7 мм опадів, а в грудні – 44,8 мм у

вигляді, відповідно, дощу та снігу, і загалом перед зимівлею озимини умови розвитку культури залишалися не досить сприятливими.

У січні та лютому 2012 року на дослідному полі сформувався досить добрий сніговий покрив (рис. 2.2). Слід відмітити той факт, що мінімальна температура на поверхні ґрунту в третій декаді січня становила $-20,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, але сформований раніше сніговий покрив та достатня кількість опадів ($45,5\text{ мм}$ за норми 45 мм) у вигляді снігу дозволили рослинам культури практично без аномалій увійти у фазу весняної вегетації в березні 2012 року. Подальші спостереження засвідчили, що мінімальна температура на поверхні ґрунту сягала -5°C у другій декаді місяця за середньої температури повітря $+5,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Оподи в березні були загалом на рівні багаторічної норми (34 і $44,1\text{ мм}$ відповідно) в основному у вигляді мокрого снігу та дощу.

У фазі виходу пшениці озимої в трубку – початку колосіння (у травні) спостерігали досить тривалу бездошову погоду, яка фіксувалася ще з квітня. Зауважимо, що стійкий перехід середньодобової температури ґрунту на глибині 10 см через позначку $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ було відмічено 6 квітня, а через $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 8–11 квітня, що на 5–8 діб раніше середніх багаторічних показників. У третій декаді травня випав суттєвий «агрономічний» дощ ($24,3\text{ мм}$) і завдяки цьому сумарна кількість опадів протягом вищезазначеної фази культури становила $47,1\text{ мм}$ (норма 47 мм). У червні 2012 року було відмічено посуху в другій та третій декадах. За місяць випало лише 29 мм дощу, що на 30 мм менше середніх багаторічних показників. Підвищення максимальної температури повітря в денні години зафіксовано на рівні $+31$ – $33\text{ }^{\circ}\text{C}$, а відповідне прогрівання поверхні ґрунту досягало $+62$ – $64\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Загалом умови 2012 року протягом вегетаційного періоду культури (збирання врожаю відбувалося 5 липня) характеризувалися частковою нестачею вологи в ґрунті. У зв'язку з тим що частина періоду максимального водоспоживання (65 \%) збігалася з досить посушливою погодою, це викликало прискорену втрату вологи пшеницею.

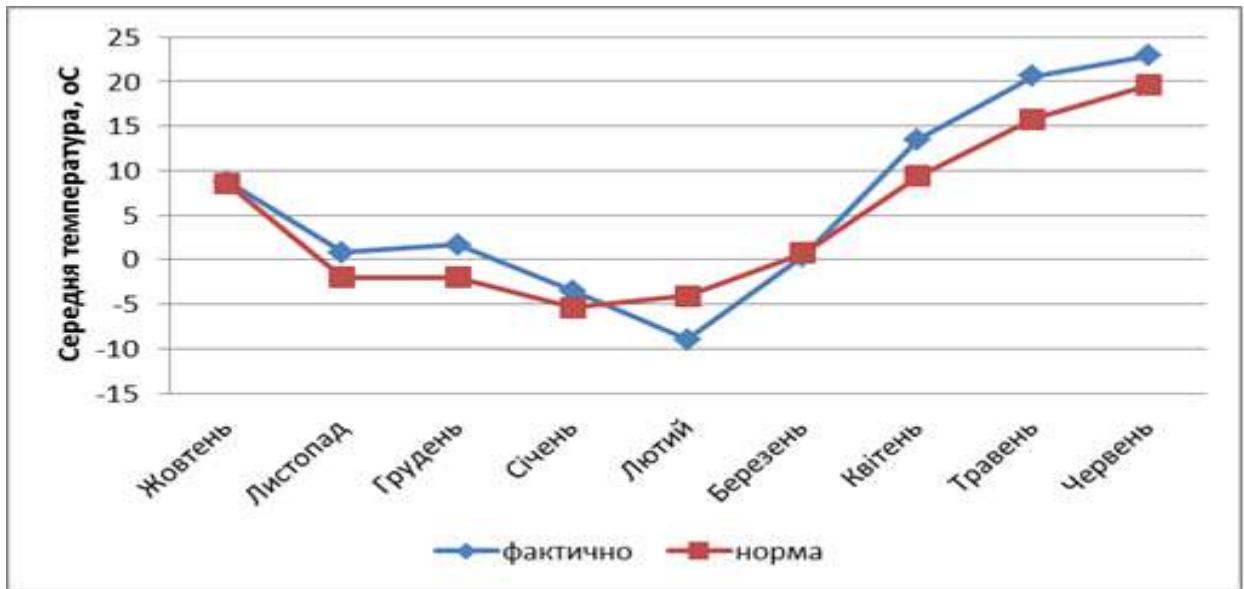


Рис. 2.2. Температурні показники вегетаційного періоду пшениці озимої у 2011–2012 рр. (за даними Дніпропетровського центру гідрометеорології)

У вересні 2012 року (12.09.12) під час сівби сорту пшениці озимої Подолянка завдяки рясним дощам, що випали 7–8 вересня, продуктивна волога в ґрунті наближалася за своїми показниками до максимальних значень (78,0–99,4 мм), а неморозна та малосніжна зима з опадами у вигляді короточасних дощів лише сприяла росту та розвитку культури у довесняний період (рис. 2.3).

У фазі відновлення весняної вегетації пшениці (березень 2013 року) процес її розвитку теж відбувався за досить позитивними критеріями. Враховуючи багаторічні показники норми опадів за вказаний місяць 34 мм, фактично в цей період їх випало 59,5 мм у вигляді мокрого снігу та дощу. У квітні ця тенденція дещо змінилася. Необхідно зауважити, що за норми опадів 38 мм їх фактично випало лише 10,1 мм і до фази виходу в трубку – початку колосіння пшениця озима підходила в 2013 році із середньо розвиненими показниками.

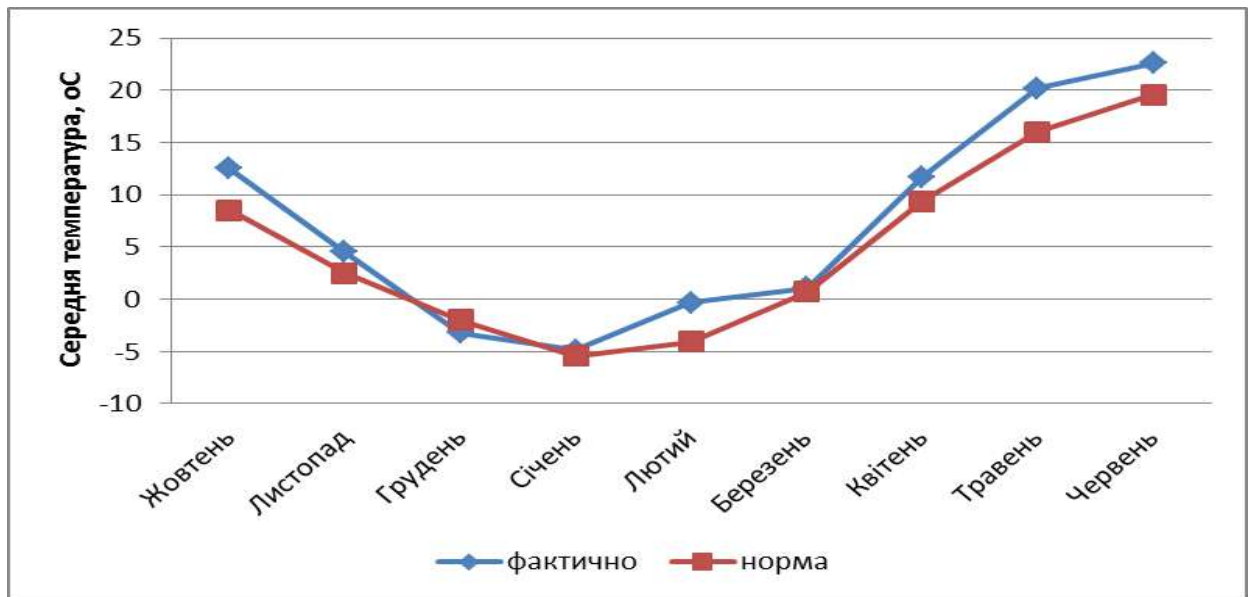


Рис. 2.3. Температурні показники вегетаційного періоду пшениці озимої у 2012–2013 рр. (за даними Дніпропетровського центру гідрометеорології)

Стійкий перехід середньодобової температури ґрунту на глибині 10 см через позначку $+8-9$ °С відбувався 3 квітня, а через $+10$ °С – 7–8 квітня 2013 року. У другій декаді травня пройшли два рясні дощі, завдяки чому декадна норма опадів у цей період перевищила середню багаторічну норму на 0,7 мм, а максимальна температура на поверхні ґрунту була зафіксована на цей час на рівні $+35,2$ °С за середньої відносної вологості повітря 66 %. Оподи в травні загалом були недостатніми, і відповідно спостерігався дефіцит вологи в ґрунті. Фактично випало 21,7 мм опадів у вигляді рясних дощів у другій декаді місяця.

У червні 2013 року у фазі молочної та молочно-воскової стиглості за норми опадів 59 мм їх випало лише 24,2 мм, але, завдяки тому, що у квітні й травні їх виявилось достатньо порівняно із середніми багаторічними показниками на підсумкову врожайність пшениці озимої це вже фактично не вплинуло. Зібрали врожай 8 липня, а перед цим (4 липня) пройшли досить суттєві зливи, що на 5 діб відтермінувало цю сільськогосподарську операцію.

Потрібно зауважити, що загалом урожайність пшениці озимої визначалась у 2013 році переважно вологозабезпеченістю і забур'яненістю

посівів, а також економічним порогом шкодочинності бур'янів і відносною вологістю повітря. Напевно, цей факт свідчить про посилення парникового ефекту й необхідність спрямування всього комплексу агротехнічних і хімічних заходів з вирощування пшениці озимої в умовах посушливого (а в окремі роки й гостро посушливого) клімату Степової зони України на максимальне накопичення й раціональне використання вологи. Звичайно, що ефективне контролювання бур'янів, а також своєчасна запобіжна боротьба зі шкідниками та хворобами в посівах цієї провідної культури в польових агрофітоценозах відіграє вагомий роль у створенні найкращих умов вологозабезпеченості її посівів [300–301].

У 2013 році сівбу пшениці озимої сорту Подолянка було виконано 18 вересня. У жовтні за норми опадів 32 мм їх випало 73,4 мм у вигляді рясних дощів, особливо у другій декаді місяця, що практично збігалось з появою сходів, які почали з'являтися 11–12 жовтня (рис. 2.4). Листопад 2013 року за багаторічної норми опадів 40 мм характеризувався (особливо у другій, а також частково в третій декаді місяця) випадінням незначних дощів і мокрому снігу, а в кінці місяця сніговий покрив виявився вже досить відчутним, що в підсумку вилилося в сумарну кількість опадів 10,1 мм, що загалом було менше багаторічних показників на 29 мм. Пізніше (грудень 2013 року) за деякого зниження мінімальної температури повітря в другій та третій декадах цього місяця від $-7,5$ °C до $-13...-14$ °C спостерігалася нестача опадів порівняно з багаторічними спостереженнями. Зокрема, їхня кількість становила 14,6 мм, що менше нормових параметрів (52 мм) на 37,4 мм (див. рис. 2.4).

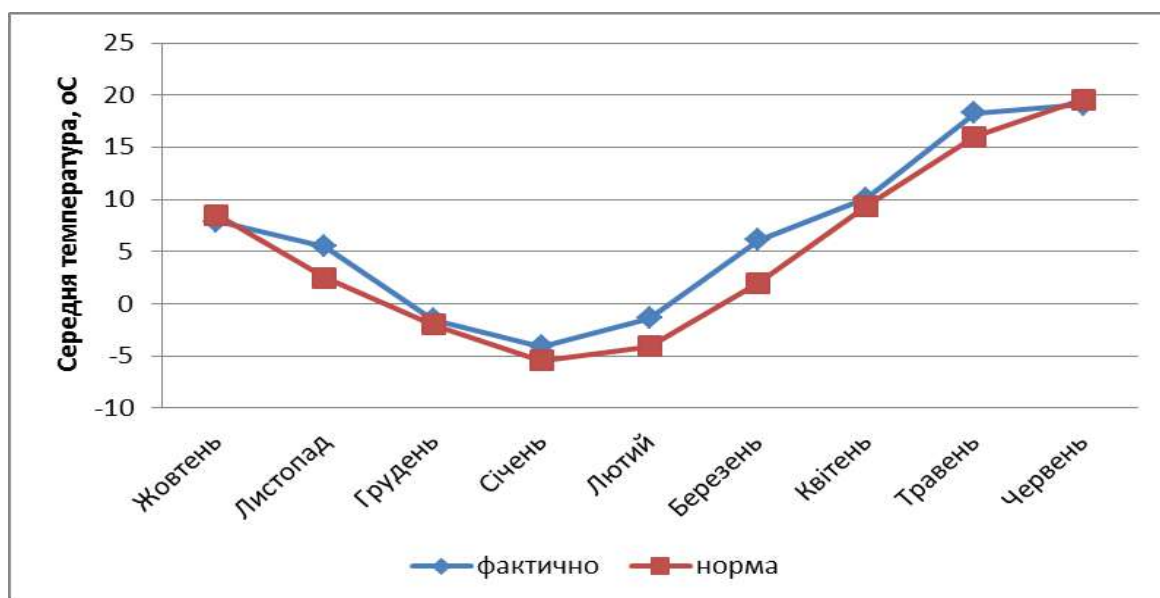


Рис. 2.4. Температурні показники вегетаційного періоду пшениці озимої у 2013–2014 рр. (за даними Дніпропетровського центру гідрометеорології)

Необхідно зауважити, що умови січня й особливо лютого 2014 року виявилися відносно м'якими. За даними наших замірів вранці (під час сходу сонця) мінімальна температура повітря в січні становила $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в лютому – $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Це надалі вплинуло на ріст і розвиток посівів культури. Вони були відносно вирівняними й не мали суттєвої зрідженості.

У березні 2014 року з переходом пшениці озимої у фазу відновлення весняної вегетації випало 20,9 мм опадів, переважно в другій декаді місяця у вигляді мокрого снігу, що на 13,1 мм менше, ніж норма багаторічних спостережень. У квітні 2014 року, коли в культурі відмічали фазу виходу в трубку – початок колосіння, за норми опадів 38 мм їх випало 50,9 мм (у вигляді рясних дощів), особливо в другій декаді місяця, що, як бачимо, виявилось на 12,9 мм більше від багаторічної норми. У другій декаді травня випали рясні дощі (за норми за декаду 17 мм, їх фактично виявилось 41,9 мм), і відповідно фазу повного колосіння – початку наливу зерна культура пройшла досить успішно й динамічно.

У червні 2014 року у фазі повного наливу зерна – воскової стиглості також спостерігалася досить сприятлива погода для подальшого розвитку пшениці озимої. За норми опадів 59 мм (за багаторічними даними) останніх у вигляді зливових дощів випало 106 мм, що на 47 мм більше від вказаних нормових параметрів.

Такі рясні опади червня 2014 року навіть дещо зсунули дату збирання врожаю (відбулася 2 липня), хоча наголосимо, що вже на останні числа місяця (25–26 червня) пшениця озима в поточному році успішно пройшла всі фази розвитку й була повністю готова до збирання врожаю (додаток Г).

У 2015 році сорт пшениці озимої Подолянка було посіяно 14 вересня, коли в ґрунті містився значний запас вологи – 98,4 мм, що вважається задовільним показником.

Варто зауважити, що загальний вегетаційний період росту та розвитку пшениці озимої у 2015 році, з урахуванням гідротермічних показників, був близьким до середнього для багатьох років, проте окремі етапи її вегетації відрізнялися значними відхиленнями як у напрямку збільшення, так і зменшення середньодобової температури повітря, а також нерівномірним розподілом опадів.

Після появи сходів культури (5–6 жовтня 2015 року) за очікуваних опадів 32 мм їх фактично випало 13,7 мм, що на 18,3 мм менше ніж багаторічні показники. За середньої температури повітря +7,4 °С фактично вона становили +9°С, перевищуючи середньорічні показники на 1,6 °С (рис. 2.5).

Листопад 2015 року характеризувався помірними опадами переважно у вигляді мокрої снігу й дощу. Так, за норми на рівні 40 мм, у першій декаді листопада їх не було взагалі, у другій – 8,9 мм і в третій відповідно 17,5 мм.

Важливо зауважити, що з настанням зимового періоду після вегетації культури в грудні 2015 року не спостерігалось утворення стійкого снігового покриву, і відповідно, опадів було недостатньо, переважно обмежувалися короткочасними дощами. Наприклад, у першій декаді грудня за очікуваних

опадів 16 мм фактично випало лише 3,8 мм, у другій – 8,4 мм (норма 21 мм), а в третій – 9,1 мм (норма 15 мм). Проте середня температура повітря не перевищувала багаторічних середніх значень, вказуючи на зниження, тому прогнози щодо можливого вимерзання посівів пшениці озимої через дефіцит грудневої вологості, на щастя, не справдилися.

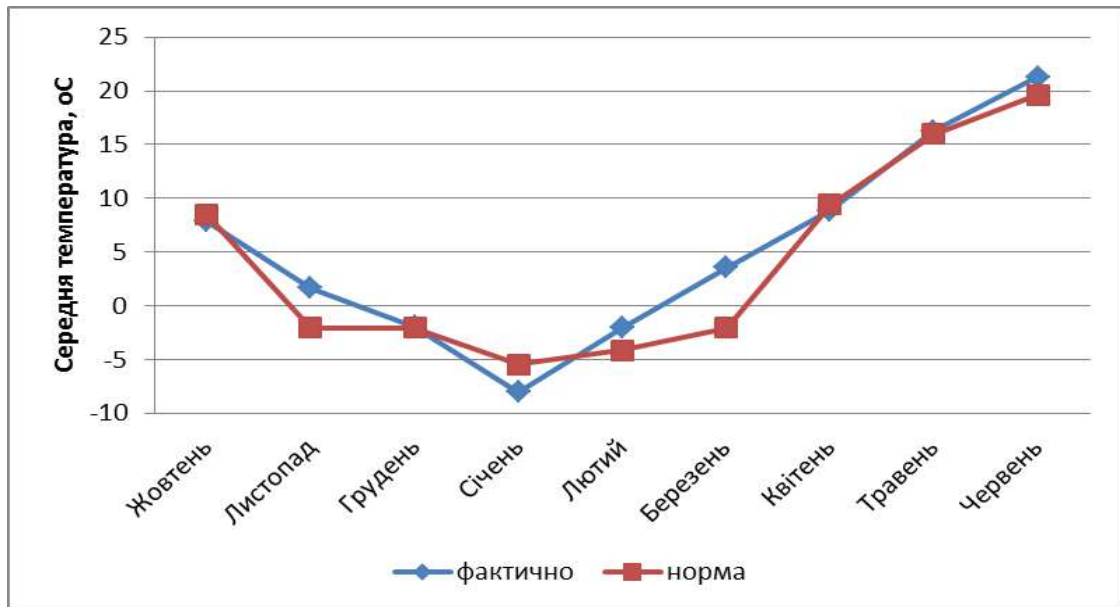


Рис. 2.5. Температурні показники вегетаційного періоду пшениці озимої у 2014–2015 рр. (за даними Дніпропетровського центру гідрометеорології)

Схожі температурні показники були також зафіксовані у січні 2015 року. У першій декаді, коли середній показник температури повітря становив $-5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, фактичні вимірювання дорівнювали $-7,8\text{ }^{\circ}\text{C}$; у другій декаді $-3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (з нормою $-6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$), а в третій $-5,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (норма $-5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$). Також варто наголосити, що порівняно з груднем значно зросла кількість опадів і утворився стійкий сніговий покрив на дослідному полі. У лютому середньодобова температура також була вищою, а кількість опадів, за очікуваних 36 мм, фактично становила 45,1 мм, перевищуючи середньорічні спостереження на 9,1 мм.

У період відновлення весняної вегетації культури (березень 2015 року) кількість опадів ще зросла й досягла в цьому місяці 43,3 мм (що перевищує багаторічну норму 34 мм). Відповідно прогнози на подальший ріст та розвиток культури були дуже позитивними.

У період виходу пшениці у трубку, що відповідає початку колосіння (квітень 2015 року), було достатньо опадів, які навіть перевищували середню багаторічну норму (38,0 мм) на 46,1 мм і становили 84,1 мм. Середня температура повітря також була в межах норми й становила: +12,1 °С (норма +10,0 °С); +13,9 °С (норма +15 °С) і +13,4 °С (норма +13,0 °С) відповідно.

У травні 2015 року, завдяки значним дощам у першій декаді, спостерігався успішний та одночасний перехід культури у фазу колосіння і початку молочної стиглості. З настанням воскової стиглості рослин пшениці озимої (25 червня) відбулося збільшення кількості опадів. Норма опадів у третій декаді цього місяця становила 18 мм, а фактично їх випало 40,1 мм. Збирання врожаю культури відбулося 7 липня за стабільної теплої погоди.

У 2015 році сорт пшениці озимої Подолянка було висіяно 18 вересня у нормі 5,0 млн зерен на гектар, що становило 250 кг/га кондиційного насіння. Варто зауважити, що сівба культури відбувалася в умовах гострого дефіциту вологи в ґрунті, який був майже пересушеним. Нагадаємо, що за нормами опадів у вересні 2015 року очікувалось 36 мм опадів, однак за весь цей період випало лише 0,6 мм, переважно у вигляді короткочасних та невеликих дощів у другій декаді (рис. 2.6).

На жаль, після появи 16–17 жовтня зріджених та слабких сходів культури кліматичні умови для її вирощування залишилися незмінними. Згідно з багаторічними спостереженнями, середня норма опадів для регіону проведення досліджень у жовтні становить 32 мм. Проте фактично опадів випало лише 5,4 мм, що на 26,6 мм менше очікуваного. Однак у листопаді 2015 року ця негативна тенденція в рості та розвитку пшениці озимої почала змінюватися на краще. У другій та третій декадах цього місяця утворився стійкий сніговий покрив, який, у поєднанні з комфортною для культури середньою температурою повітря, створив сприятливі умови для подальшого росту пшениці. Варто наголосити, що за очікуваної норми опадів у листопаді 40 мм, фактично випало 59,7 мм, переважно у формі сильних та тривалих снігопадів. Середні температурні показники також перевищували багаторічні

норми. Наприклад, у першій декаді листопада за очікуваної норми $+3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ фактична середня температура становила $+4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, що на $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ більше. Подальші спостереження підтвердили цю тенденцію. У другій декаді за очікуваної норми $+2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ температура перевищувала цей показник на $2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($5,6\text{ }^{\circ}\text{C}$), а у третій декаді відповідно на $+2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (норма $+1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, фактично $+4,2\text{ }^{\circ}\text{C}$).

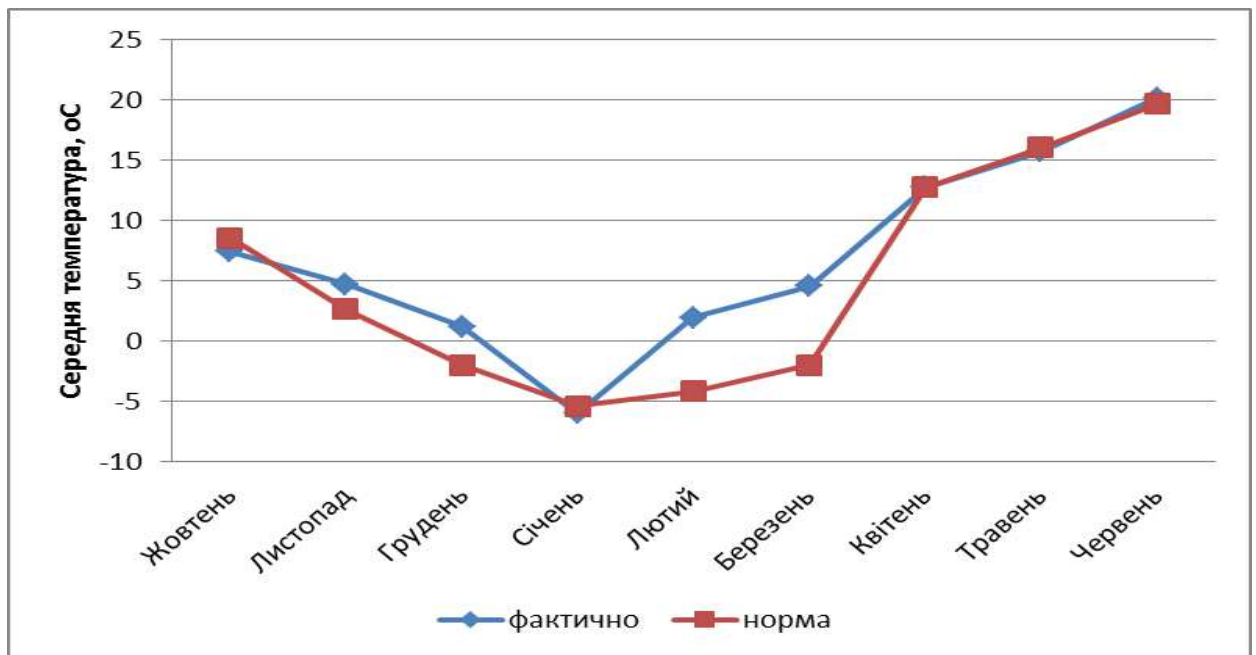


Рис. 2.6. Температурні показники вегетаційного періоду пшениці озимої у 2015–2016 рр. (за даними Дніпропетровського центру гідрометеорології)

У грудні 2015 року відзначався певний дефіцит опадів, проте наявність стійкого снігового покриву з листопада створила сприятливі умови для зимівлі культури. Середня температура повітря також перевищувала нормативні значення протягом цього місяця.

У січні 2016 року надія на успішний збір врожаю пшениці значно зросла, оскільки друга декада місяця приносила великі снігопади. Варто зауважити, що фактична кількість опадів у цей період, яка становила $61,8\text{ мм}$ за норми 13 мм , перевищувала звичайні показники на $48,8\text{ мм}$. Середньодобова температура повітря також залишалася в межах норми з

невеликими зниженнями. У лютому кількість опадів трохи зменшилась. На цей раз фактичні показники становили 25,2 мм порівняно з багаторічною нормою в регіоні досліджень, яка становила 36 мм, тобто на 10,8 мм менше. Однак цей незначний дефіцит опадів практично не вплинув на умови зимівлі культури, оскільки середньодобові температури повітря та ґрунту лишалися в межах норми або навіть перевищували її, особливо в другій і третій декадах місяця.

Отже, у період весняної вегетації у 2016 році загалом пшениця озима виявила обнадійливі показники, незважаючи на гостру нестачу опадів, яка спостерігалася під час її висіву у вересні 2015 року, про що ми вже згадували раніше.

Процес відновлення весняної вегетації культури в березні 2016 року відбувався у звичайному ритмі. Незважаючи на обмежену кількість опадів у першій декаді цього місяця, коли норма становила 13 мм, фактично випало лише 5,9 мм у вигляді мокрого снігу. Середні температурні показники повітря виявилися вищими за багаторічні стандарти, становлячи +6,5 °С (порівняно з нормою -1,9 °С). У другій декаді березня кількість опадів наблизилася до норми, яка становила 9 мм (фактично ж випало 8 мм). У третій декаді місяця, коли рослини переходили до стадії виходу в трубку, випала значна кількість опадів – 29 мм, що перевищувало норму на цей період, яка становила 12 мм, на 17,8 мм.

У 2016 році стабільний вихід рослин пшениці озимої в трубку був зафіксований 29 квітня. Варто зауважити, що як у другій, так і в третій декаді цього місяця спостерігалася надмірність опадів у вигляді сильних дощів та злив, що сприяло успішному пройденню культурою як фази виходу у трубку, так і фази колосіння, зафіксованої 19–20 травня цього року. Наприклад, у другій декаді травня було зафіксовано навіть рекордну суму опадів 60,8 мм (за норми 17 мм), що на 43,8 мм перевищувало нормативне значення. Середня температура повітря в травні наближалася до середніх багаторічних показників, що сприяло успішному розвитку культури як у фазі молочної (3

червня), так і воскової стиглості (24 червня). Зазначимо, у червні в середньому спостерігалася певна нестача опадів (особливо в першій та третій декадах місяця), однак, враховуючи сприятливі погодні умови в попередні місяці (особливо березень та квітень), вказані фактори загалом не завадили сприятливому розвитку культури у вищевказаних фазах її росту.

Повна стиглість пшениці озимої настала у 2016 році 2 липня, а збирання врожаю було виконано 6 липня за сприятливих погодних умов.

Зимові періоди 2015/2016, 2017/2018, 2018/2019 і особливо 2019/2020 рр. були теплими. В останньому випадку середньодобова температура повітря за грудень–лютий перевищувала багаторічну величину на 4,8 °С. Задokumentована також відсутність стійкого переходу цього показника через +5 °С в бік зниження, тобто озимина не припиняла свою вегетацію і життєві процеси різної інтенсивності відбувалися безперервно. У холодну пору року спостерігали періодичне потепління, коли температурний максимум в окремі години досягав позначки +10+15 °С. Морози зазвичай були незначними й нетривалими, що сприяло добрій перезимівлі пшениці. Кількість опадів протягом грудня–лютого у трьох випадках із п'яти наближалася до нормативної відмітки, яка становить 133 мм. У сезони 2017/2018 та 2018/2019 рр. зареєстровано відповідно 172 та 186 мм атмосферних опадів, що становить відповідно 129 і 148 % норми (табл. 2.1). Сніг, який випав на поверхню поля під час відлиг, добре акумулювався талим ґрунтом, тому в неактивному шарі 0–150 см накопичувалися досить високі запаси продуктивної вологи (190–230 мм).

Таблиця 2.1

Основні метеорологічні елементи погоди в роки виконання досліджень

Рік	Місяць												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Кількість опадів, мм													
2016	86,3	25,2	43,7	62,1	104,2	50,3	50,9	22,5	42,7	56,5	65,0	48,0	657,4
2017	54,6	25,8	6,3	102,0	18,9	37,1	43,9	13,0	36,5	36,3	64,9	54,7	494,0
2018	70,7	46,2	145,1	16,4	31,7	51,9	77,9	0,0	73,9	23,1	36,8	106,6	680,3
2019	73,6	5,8	31,0	32,3	48,3	30,6	59,2	57,5	19,8	75,3	30,1	29,2	492,7
2020	24,9	84,6	21,1	11,5	78,1	48,5	30,4	12,0	-	-	-	-	-
Середнє	62,0	37,5	49,4	44,9	56,2	43,7	52,5	21,0	-	-	-	-	-
Багаторічна норма	45	36	34	38	46	59	56	37	36	32	42	52	513
Температура повітря, °С													
2016	-6,0	1,9	4,5	12,7	15,7	20,7	23,3	23,7	15,8	7,0	1,6	-3,7	9,8
2017	-5,4	-3,1	5,6	8,9	15,5	20,8	21,5	24,6	18,4	9,0	3,3	3,7	10,2
2018	-2,8	-2,9	-1,5	12,9	19,0	21,7	22,5	23,5	17,8	11,6	0,6	-1,8	10,1
2019	-3,6	-0,1	4,4	11,2	17,9	24,0	21,5	21,2	16,3	10,8	4,5	2,3	10,9
2020	-0,2	0,8	7,0	9,0	13,9	21,7	23,5	22,1	-	-	-	-	-
Середнє	-3,6	-0,7	4,0	10,9	16,4	21,8	22,5	23,0	-	-	-		-
Багаторічна норма	-5,4	-4,2	0,7	9,4	16,0	19,6	21,3	20,6	15,4	8,5	2,5	-2,0	8,5

У березні 2017 року спостерігався період сухої та теплої погоди. Середня температура протягом місяця становила +5,6 °С, що на 4,9 °С перевищувало середньорічні значення. Водночас кількість опадів за місяць дорівнювала лише 6,3 мм, а середня норма для цього періоду становила 34 мм. На кінець другої – початок третьої декади квітня припало повернення холодів, що супроводжувалося морозами вночі й випаданням снігу. Травень був відзначений значним дефіцитом опадів (на 41% менше ніж норма). Загалом протягом весняного періоду було зареєстровано лише 3 дні з дощами понад 10 мм і 3 дні з дощами від 5 до 10 мм. Таким чином, незважаючи на помірний температурний режим, рослини зернових і зернобобових культур відчули недостатність вологи в кореневій зоні (0-50 см), що негативно вплинуло на їхні ростові процеси (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Метеорологічні умови весняно-літнього вегетаційного періоду
(АМСТ, м. Дніпро)

Рік	Місяць					За період
	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	
Температура повітря, °С						
2016	12,7	15,7	20,7	23,3	23,7	19,2
2017	8,9	15,5	20,8	21,5	24,6	18,3
2018	12,9	19,0	21,7	22,5	23,5	19,9
2019	11,2	17,9	24,0	21,5	21,2	19,2
2020	9,0	13,9	21,7	23,5	22,1	18,0
Середнє	10,9	16,4	21,8	22,5	23,0	18,9
Багаторічна норма	9,4	16,0	19,6	21,3	20,6	17,4
Кількість опадів, мм						
2016	62,1	104,2	50,3	50,9	22,5	290,0
2017	102,0	18,9	37,1	43,9	13,0	214,9
2018	16,4	31,7	51,9	77,9	0,0	177,9
2019	32,3	48,3	30,6	59,2	57,5	227,9
2020	11,5	78,1	48,5	30,4	12,0	180,5
Середнє	44,9	56,2	43,7	52,5	21,0	218,3
Багаторічна норма	38	46	59	56	37	236

Початок весни в 2018 і 2019 роках відзначався значними коливаннями температур повітря (плюсові температури вдень і мінусові вночі гальмували процес фізичної стиглості ґрунту) з нічними заморозками, що тривали до кінця березня. Проте з 1 квітня спостерігалось різке зростання середньодобових температур, перевищуючи багаторічні норми на +1,8–3,5 °С. Максимальні температури (+30...+33 °С) зафіксовані в першій (2018 рік), другій та третій (2019 рік) декадах травня. У перший місяць весни 2020 року середня температура перевищувала норму на 6,3 °С. Натомість квітень відзначився прохолодною погодою, при цьому мінусове значення в нічні години реєстрували до 22 числа. Травень можна вважати помірно теплим, вітряним. Амплітуда коливань температури повітря протягом доби в більшості випадків становила +10–15 °С, тому ґрунт прогрівався повільно, що призводило до затримки сходів і гальмувало розвиток рослин.

Березень 2018 року був надзвичайно дощовим. Протягом цього місяця було зафіксовано 22 дні з опадами, кількість яких коливалася від 0,2 до 25,3 мм, що в сумі становило 145,1 мм, порівняно із середньомісячним показником за багаторічний період 34 мм. Однак квітень і травень виявилися посушливими, із сухим періодом з 1 квітня по 20 травня, коли надійшло лише 22,4 мм атмосферної вологи (що становить 34 % норми). Більшість дощів виявилися непродуктивними, з осадженням до 5 мм, що негативно вплинуло на ріст і розвиток пшениці озимої.

У березні 2019 року опади випали приблизно в середньому обсязі, з різною інтенсивністю – від 0,1 до 12,3 мм. Проте навесні наступних років опади були нерівномірними. Наприклад, у першій і третій декадах квітня їх практично не було (0 мм та 2,7 мм відповідно), а у другій декаді травня опади становили лише 0,4 мм. Це призводило до періодичних стресових ситуацій для рослин і негативно впливало на їхній продуктивний потенціал. Весну 2020 року в зоні проведення дослідів можна вважати несприятливою для більшості польових культур, включаючи пшеницю озиму, через низький

рівень зволоження. Відсутність агрономічно значущих опадів (понад 10 мм) спостерігалася з 22 березня по 28 травня, що складало 66 днів. У квітні було зареєстровано лише 11,5 мм опадів (30 % норми). У травні цей показник перевищував середні багаторічні значення в 1,7 раза, проте лише один дощ в кінці місяця (28 травня – 27,2 мм) виявився дійсно корисним для рослин.

Влітку метеоситуація вирізнялася нерівномірним розподілом опадів у часовому вимірі, тобто бездощові проміжки чергувались із зливами шаром 20–40 мм. Сумарна кількість атмосферної вологи, яку отримали протягом літа, дорівнювала: у 2016 р. – 123,7 мм, 2017-му – 94 мм, 2018 р. – 129,8 мм, 2019 р. – 147,3 мм, 2020 р. – 90,9 мм, що становить відповідно 81, 62, 85, 97 та 60 % норми. Строки їх випадання в більшості випадків збігалися з критичними фазами водоспоживання пшениці озимої, що позитивно впливало на її урожайність. Водночас температурний режим улітку 2016–2020 рр. перевищував багаторічні показники на +1,7–2,1 °С. Кожного літа фіксували декілька періодів сильної жари, коли температура повітря піднімалася до рівнів +35...+38 °С, а температура ґрунту сягала значень між +55 та +65 °С. Найбільш сухими місяцями були серпень 2016, 2017 і 2018 років, червень 2019 року, та липень 2020 року.

Отже, загалом погодні умови в роки виконання досліджень були сприятливими для росту й розвитку рослин пшениці озимої, за винятком 2011-го і особливо 2013 року, коли спостерігалися періоди посухи.

2.2. Методика виконання дослідів

Експериментальні дослідження виконували відповідно до загальноприйнятих методик дослідної роботи [302]. Експериментальна частина роботи тривала впродовж 2002–2020 рр.

Дослідження фізичних і водно-фізичних властивостей ґрунту виконували напочатку, в середині та у кінці вегетації за такими методиками: структурно-агрегатний склад – ситовим методом у модифікації Савінова

(ДСТУ 2007); визначення щільності проводили шляхом складання на суху масу (ДСТУ 2001); твердість ґрунту вимірювали приладом Ревякіна; загальні та доступні запаси вологи визначали на основі даних вологості ґрунту (ДСТУ 2005). Урожайність – при настанні технічної стиглості методом суцільного збирання з перерахунком на стандартну вологість та чистоту з кожного варіанту окремо. Економічні показники визначали за технологічними картами загальноприйнятої форми до прямих витрат (ціни еквівалентно 2023 р.). Енергетичні показники – за методикою Медведовського та Іваненка. Дані з площі листової поверхні та висоти рослин пшениці озимої, а також інші біометричні показники визначали за методикою Інституту експертизи і якості.

Дослідження щодо вивчення біологічної (технічної) ефективності гербіцидів для захисту посівів пшениці озимої від бур'янів, шкідників та хвороб здійснювали на території бригади № 1 Державного підприємства Дослідне господарство «Дніпро» (Дніпропетровська область) відповідно до методик, що були актуальними на момент виконання досліджень [16, 17, 93].

Пшеницю озиму висівали зерновою сівалкою СЗ–3,6 у період з 12 по 18 вересня із застосуванням норми висіву 5,0 млн штук зерен на гектар (250 кілограмів насіння в кондиційному стані). У всі роки виконання дослідів використовувався сорт пшениці озимої Подолянка, розроблений Інститутом фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівським інститутом пшениці ім. В. М. Ремесла НААН України і зареєстрований у державному реєстрі сортів рослин України з 2003 року. Цей сорт є середньораннім з різновидом лютесценс. Він характеризується високим рівнем кущення, середньою товщиною й міцністю стебла, яке є пустотілим, листям зеленого кольору середньої величини без опушення і воскового нальоту. Колос білий, конусоподібний, середньої довжини й щільності. Маса 1000 зерен коливається від 43,8 до 45,7 г. Цей сорт віднесений до сильних пшениць і має вегетаційний період тривалістю від 273 до 284 днів. Він стійкий до полягання з оцінкою від 7,5 бала до 8,6 бала й має підвищену морозостійкість і

посухостійкість від 8,2 бала до 8,5 бала. Цей сорт також характеризується середньою стійкістю до ураження борошнистою росою, бурою іржею і фузаріозом. Його хлібопекарські властивості відмінні: вміст білка коливається від 14,3 % до 16,3 %; вміст сирової клейковини становить від 31,0 % до 35,8 %; сила борошна – від 396 до 480 одиниць опадання; об'єм хліба на 100 г борошна досягає від 1120 до 1210 мілілітрів; загальна оцінка від 8,0 бала до 8,5 бала.

Для досягнення високих врожаїв зерна необхідно здійснювати захист рослин пшениці озимої від бур'янів, шкідників і хвороб, особливо після викидання колосу, застосовуючи фунгіциди, такі як Фалькон чи Нурел Д, та гербіциди післясходової дії, рекомендовані для використання в посівах культури.

Для вирощування цього сорту рекомендується застосовувати інтенсивну технологію з використанням оптимальних доз мінеральних добрив. Норма висіву насіння становить 4,5–5,5 млн схожих зерен на 1 гектар.

З огляду на економічну доцільність, гранульовані складні добрива, такі як Амофоска та Нітроамофоска, рекомендується вносити одночасно із сівбою в рядки з розрахунку 10–12 кг діючої речовини фосфору на гектар. Для весняного підживлення посівів використовують азотне добриво, зокрема селітру аміачну, у кількості 1,0 ц/га.

Гербіциди, інсектициди, а також засоби для регулювання росту рослин, були внесені на початку фази повного кушіння, коли пшениця тільки починала виходити в трубку малогабаритним штанговим обприскувачем ОМ–6 конструкції ІЗК на базі трактора Т–25 або польовим (у разі випробувань у виробничих умовах) обприскувачем ОП–2000–08 з трактором МТЗ–82 з нормою витрати робочого розчину препаратів 250–300 л/га.

Для визначення забур'яненості посівів використовувалася методика, розроблена Інститутом зернових культур НААН України. Цей метод передбачав накладання по найбільшій діагоналі ділянок у 5–10 точках

облікових рамок розміром 0,25–0,5 м² з подальшим визначенням кількісного та видового складу бур'янів і їх перерахунком на 1 м² поля. Під час останнього обліку всі бур'яни, виявлені в облікових рамках, були вирвані, ідентифіковані й висушені до повітряно-сухого стану, а потім визначали їхню надземну біомасу. Вологозабезпеченість посівів визначали методом термостатно-вагової сушки, а залишки гербіцидів у зрілому зерні пшениці – методом газорідинної хроматографії.

Збір урожаю зерна пшениці виконували в момент його повної стиглості за вологості 12–14% за допомогою малогабаритного комбайна «Сампо 500». Площа посіву на дослідних ділянках становила 115 м², а для збору врожаю використовувалася площа 42 м² з трьома повтореннями.

Біологічну (технічну) ефективність гербіцидів, використаних для захисту посівів від бур'янів, визначали за формулою

$$E = 100\% - \left(\frac{K_2}{K_1} \right) \times 100\%,$$

де E – біологічна ефективність конкретного препарату (бакової сумішки) як частка знищених або пошкоджених бур'янів від загальної кількості в посівах перед обприскуванням, %;

K₂ – кількість бур'янів у посівах під час прояву максимальної дії внесеного гербіциду (сумішки) через 25 днів після внесення, шт./м²;

K₁ – кількість бур'янів у посівах культури перед обприскуванням, шт./м².

Комплекс фізіолого-біохімічних досліджень виконували спільно з вченими НДІ біології Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара в рамках договорів про сумісне співробітництво за цією науковою розробкою.

Розрахунок пошкодження бур'янами різних біогруп культурних посівів пшениці озимої під час максимального прояву дії останніх виконувався за формулою [6]

$$P = \frac{\Gamma_1}{1+\Gamma_2} \times 100\%,$$

де Γ_1 – максимальна глибина, з якої можуть вийти на поверхню ґрунту паростки (або пагони) з пошкоджених головних коренів (для пирію повзучого вона становить 100 см, а для осоту рожевого – 170 см);

1 – сталий коефіцієнт;

Γ_2 – глибина пошкодження (руйнування) кореневої системи бур'янів механічним обробітком ґрунту або гербіцидами, см.

Оскільки фітотоксична дія післясходових гербіцидів на бур'яни через 25–30 днів після внесення припиняється або значно послаблюється, важливим показником їх контролювання в посівах пшениці озимої після непарових попередників є стан розвитку (висота рослин, площа листової поверхні) самої культури з урахуванням загальної тривалості вегетаційного періоду, який становить залежно від температурного режиму повітря, вологозабезпеченості ґрунту, а також вирощуваного сорту 270–300 днів і більше.

Виходячи з визначених економічних порогів шкодочинності було вирішено для захисту посівів пшениці озимої у фазі повного кущення – на початку виходу в трубку в наших дослідах використати такі гербіциди удосліді №1:

1. Контроль (без гербіцидів);
2. Мушкет, 20 % в.г. (60 г/га);
3. Гранстар, 75 % в.г. (еталон);
4. Гранстар Голд (18 г/га);
5. Гроділ Максі, 37,5 % о.д. (100 мл/га);
6. Еллай Супер, 70 % в.г. (15г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га);
7. Естерон, 85 % к.е. (0,8 л/га);
8. Естерон (0,6 л/га);
9. Пік, 75 % в.г. (20 г/га);
10. Аркан, 75 % в.г. (15 г/га);

11. Аркан, 75 % в.г. (20 г/га);
12. Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) (бакова суміш гербіцидів);
13. Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га);
14. Банвел 4S (0,3 л/га);
15. Мастак (0,5 л/га);
16. Лонтрел Гранд (120 г/га);
17. Старане Преміум (0,5 л/га);
18. Паллас (0,4 л/га);
19. Ланцелот (33 г/га);
20. Монітор (26 г/га).

Вивчаючи боротьбу з хворобами та шкідниками використовували широко відомі фунгіциди Нурел Д та Фалькон.

Нурел Д (0,75 л/га) застосовують у боротьбі з різноманітними шкідниками пшениці озимої в період вегетації культури. Інсектицид вирізняється тривалим захистом та ефективністю проти багатьох шкідників та їх різних форм розвитку – яйця, личинки та інше, а головне – сумісний з різними хімічними препаратами та їхніми сполуками. Незважаючи на те що цей інсектицид не має системної дії, тобто не поширюється на весь об'єм рослини культури, він досить швидко потрапляє до клітин рослини й закріплюється там. Завдяки цьому вже після двох годин з моменту обробки не вимивається дощами або росюю. За температури повітря вище +20 °С він виявляє фумігантну активність. Завдяки випаровуванню діючої речовини, Нурел Д проникає у всі ділянки рослин й знищує шкідників. У разі прямого потрапляння на тіло останніх препарат діє миттєво. Ефективність захисту в разі обробки дослідного поля зберігається до 14–16 діб. Зберігає свою ефективність до збирання врожаю пшениці, не даючи можливості різним шкідникам відродити свою негативну дію. Застосовується в бакових сумішах з різними гербіцидами, що дає можливість сумісної ефективної боротьби як зі шкідниками, так і з цілим комплексом бур'янових рослин, які засмічують посіви.

Фалькон (0,6 л/га) – фунгіцид нового покоління, що застосовується останнім часом у посівах, зокрема пшениці озимої. Це новий сучасний препарат системної дії, який містить три діючих речовини, що повністю виключає виникнення резистентності до нього в різних хвороб, які можуть вражати культуру на різних етапах її онтогенезного розвитку. Фалькон має досить широкий спектр активності, відрізняється тривалістю дії й добре поєднується як з різними гербіцидами, так і з інсектицидом Нурел Д.

Триадименол та тебуконазол – діючі речовини, що входять до складу Фалькону, є фунгіцидами хімічного сполучення триазолів. Механізм дії цих речовин полягає в пригніченні виникнення клітинних мембран грибка, що приводить до загибелі патогену. Третя діюча речовина Фалькону – спироksamін – належить до нового класу хімічних сполук спирокателамінів і має досить високу активність проти борошно-росяних грибків на багатьох культурах, зокрема й на пшениці озимій.

Фалькон ефективно використовується в боротьбі з різними типами іржі та плямистості, фузаріозом, борошнистою россою, ринхоспоріозом, гельмінтоспоріозом, септоріозом та ламкістю стебла в культурі.

Окрім впливу бакових сумішок пестицидів на шкідливі об'єкти вивчали також і вплив способів основного обробітку ґрунту у досліді №2 який включав наступні обробітки під пшеницю озиму, а саме:

1. Полицева оранка на 20-22 см, плуг ПНЯ-4-40;
2. Безполицевий обробіток на 14-16 см ПЧ – 4,5;
3. Безполицевий дисковий на 10-12 см БДТ – 7.

На вказаних дослідях №1 та №2 виконувалося ряд супутніх спостережень і визначень згідно загальноприйнятих методик досліджень.

Повторність у дослідях триразова, площа посівної ділянки – 115 м², облікової – 42 м².

Відбір і підготовка зразків ґрунту до аналізу на агрофізичні показники (твердість, щільність, вологість) проводилися згідно із загальноприйнятими

методиками, відповідно до ДСТУ ISO 10381–1:2004, ДСТУ ISO 10381–2:2004, ДСТУ 4287:2004, ДСТУ ISO 10381–3:2004, ДСТУ ISO 10381–5:2005.

Під час виконання робіт з визначення гваякол-залежних пероксидаз їхню активність визначали за загальноприйнятою методикою [154].

Досліди були виконані не менш як в трьох повтореннях. Отримані результати було опрацьовано статистично за допомогою стандартних комп'ютерних програм Excel 2003/XP. Достовірність різниці між варіантами оцінювали за критерієм Стьюдента, використовуючи при цьому 5 % рівень значущості [276].

Для визначення в дослідженнях змін структури врожаю та якості зерна пшениці озимої за гербіцидної обробки користувалися методикою вивчення лабораторної схожості зерна культури [279]. Активність пероксидази (ПО) і глутатіонпероксидази (ГП) визначали фотоелектроколориметричним методом. Компонентний склад білків зерна пшениці озимої – методом електрофорезу [303].

Розчинні білки зерна пшениці екстрагували 0,0125 М натрійборатним буфером (рН 10) з додаванням 1 % ДДС та 2 % β-меркаптоетанолу та розділяли методом денатуруючого електрофорезу в градієнтному (10–20 %) ПААГ за [304], використовуючи як маркери РНК-азу (15 кДа), α-хімотрипсин (22,5 кДа) та альбумін яєчний (43 кДа). За показником молекулярної маси поліпептиди було умовно поділено на низько- (12–30 кДа) та середньомолекулярні (30–50 кДа). Вміст розчинного білка в зерні визначали загальноприйнятим методом [273]. Денситометрування здійснювали за допомогою програми «Електрофор–менеджер 2.0», розробленої відділом якості продукції і радіологотоксикологічних досліджень ДПТЦ «Облдержродючість». Статистичну обробку всіх результатів аналізів виконували за допомогою стандартних програм у Microsoft Word. Одержані дані підлягали обробці за допомогою t-критерію Стьюдента на 95 % рівні значень.

Для дослідження ефективності гербіцидів залежно від механізму їх дії та активності детоксикації в листках амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) використовували методику Nabig et al. [272], завдяки якій у листках ювенільних рослин амброзії, що засмічували дослідні поля культури, була визначена активність глутатіон-S-трансферази.

Вміст загального білка в насінні зрілого зерна пшениці та ферментативну активність її проростків після дії гербіцидів визначали за методом Бредфорда [273]. Активність каталази в цих дослідженнях встановлювали за загальноприйнятою методикою [305].

У дисертаційній роботі за кінцеву мету нами ставилося – виявити у необроблених гербіцидами рослинах озимої пшениці другої генерації особливості накопичення прооксидантів, а також функціонування ферментів антиоксидантного захисту й можливі зміни вмісту та співвідношення фотосинтетичних пігментів, які характеризують ефекти післядії гербіцидної обробки материнських рослин культури в агроценозах.

Об'єктом цих досліджень були паростки пшениці озимої (*Triticum aestivum* L., сорт Подолянка), вирощені з насіння, зібраного у період 2014 – 2016 рр. на ділянках, оброблених гербіцидами нового покоління у таких дозах: Дербі (70 г/га); Паллас (0,4 л/га); Старане Преміум (0,5 л/га); Лонтрел Гранд (120 г/га); Монітор (20 г/га); Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га).

За контроль слугувало насіння культури, одержане на ділянках без застосування гербіцидів. Зерно пшениці було пророщене на дистильованій воді протягом 10 діб у лабораторних умовах за природного освітлення. З усереднених зразків листків проростків одержували рослинні екстракти, які центрифугували упродовж 20 хвилин при 16 000 об./хв. Надалі, з використанням фотоелектроколориметра КФК-2МП, у супернатантах (надосадовій рідині) визначали показники, які характеризували стан окиснювального стресу в проростках пшениці.

Концентрацію гідропероксидів ліпідів визначали з використанням спеціальної методики [306], що базується на кольоровій реакції з роданистим

амонієм. Реакційна суміш містила 1 мл супернатанту, етанол, 5 %-ний розчин солі Мора. Реакцію починали додаванням 20 % розчину роданистого амонію, а зміни оптичної густини фіксували за довжини хвилі 480 нанометрів. Результати обчислювали в одиницях оптичної густини на грам сирової маси за одиницю часу.

Вміст ТБК-активних продуктів (ТБКАП) визначали відповідно до методики [284]. Для цього реакційну суміш, що містила 2 мілілітри супернатанту та 2 мілілітри розчину 2-тіобарбітурової кислоти (ТБК), інкубували протягом 30 хв за температури 100 °С, після чого її охолоджували та вимірювали оптичну густину за 532 нм. Концентрацію ТБК-активних продуктів виражали в наномолях на хвилину помножено на грам сирової маси.

Активність супероксиддисмутази (СОД; КФ 1.15.1.1) визначали шляхом вимірювання рівня гальмування процесу відновлення нітросинього тетразалію (НСТ) у присутності НАДН та феназинметасульфату (ФМС) відповідно до методики [307]. Реакційна суміш складалася з 1,2 мл Na-фосфатного буферу, 0,1 мл розчину ФМС, 0,3 мл розчину НСТ та 0,3 мл супернатанту. Реакцію починали додаванням 0,2 мл НАДН, а зупиняли додаванням 1,0 мл льодяної оцтової кислоти. Концентрацію активних речовин виражали у наномолях на хвилину помножено на грам сирової маси.

Для визначення активності бензидин-пероксидази (ПО; КФ 1.11.1.7) за методом [304], до реакційної суміші, що містила 0,2 мл супернатанту та 0,8 мл ацетатного буферу, додавали 1,0 мл 0,1 М розчину бензидину. Зміни оптичної густини реєстрували за 470 нанометрів, а активність ферменту виражали в одиницях оптичної густини на хвилину помножено на грам сирової маси.

Активність глутатіон-пероксидази (ГПО; КФ 1.11.1.9) визначали згідно з методичними рекомендаціями [285] за довжини хвилі 340 нм за змінами оптичної густини після додавання розчину перекису водню до інкубованої реакційної суміші (1,2 мл фосфатного буферу, розчини ЕДТА, відновленого глутатіону, НАДН, 0,2 мл супернатанту), і виражали в наномолях на грам сирової маси.

Каталазну активність (КАТ; КФ 1.1.1.6) визначали титрометричним методом [308] з розчином перманганату калію після інкубування супернатанту протягом 30 хв за температури 25 °С з пероксидом водню. Результат виражали в мілімолях H_2O_2 на хвилину помножено на грам сирової маси.

Концентрацію хлорофілів визначали за методикою [286] після центрифугування етанольного екстракту з листків проростків протягом 5 хвилин за 3000 об/хв. Оптичну густину супернатанту реєстрували за 649 нм та 665 нм, а вміст хлорофілів *a* та *b* обчислювали за спеціальними формулами й виражали в міліграмах на грам сирової маси.

Статистичну обробку результатів, які були одержані в триразовій повторності досліду, здійснено та представлено за допомогою стандартного пакета Microsoft Statistica 6.0, розбіжності між вибірками при цьому вважали значущими при $p \leq 0,05$.

Висловлюю глибоку подяку дирекції Інституту зернових культур НААН України, керівникам наукових підрозділів, співвиконавцям наукових досліджень, усім ученим і технічним працівникам інституту, які сприяли виконанню дослідної роботи.

Висновки до розділу 2

1. У зоні виконання досліджень спостерігається сприятливий клімат та гарний стан ґрунту для вирощування пшениці озимої, що вказує на сприятливі умови для виконаних експериментів.

2. Погодні умови в роки виконання досліджень загалом були сприятливими для росту й розвитку рослин пшениці озимої. Винятком стали деякі періоди 2011-го і 2013-го років, коли спостерігалися посухові доби, і 2012 рік – коли відзначалася аномальна посуха.

3. Головними об'єктами досліджень були пестициди та їхні бакові суміші, які є найбільш поширеними й перспективними у світовій практиці. Особливістю технологій захисту пшениці озимої від бур'янів, шкідників та

хвороб у дослідах є їхня спрямованість на раціональне використання ресурсів і екологізацію виробництва шляхом мінімального використання синтетичних складників.

РОЗДІЛ 3.

ДИНАМІКА КІЛЬКОСТІ БУР'ЯНІВ, ХВОРОБ ТА ШКІДНИКІВ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Помітним обмежувальним чинником у вирощуванні пшениці озимої за непарових попередників є висока забур'яненість полів, зараження хворобами та шкідлики. Навіть за умов широкого застосування сучасних високоефективних пестицидів вони продовжують залишатися серйозними проблемами, що зменшують урожайність зерна більше ніж на третину.

У польових умовах шкідливі об'єкти, як і корисні, не можна розглядати ізольовано від агрофітоценозів пшениці озимої. Вони є рівноправними компонентами, а зміна їхньої чисельності та складу зумовлюється насамперед змінами екологічних умов і неоднаковими вимогами окремих видів до обмежувальних факторів розвитку, пов'язаних з непаровими попередниками, особливостями застосування певних засобів захисту рослин та технології вирощування пшениці озимої загалом.

3.1. Визначення економічного порогу шкодочинності бур'янів і ефективності засобів захисту рослин у посівах пшениці озимої

Дослідження, спрямовані на визначення економічних порогів шкодочинності бур'янів (ЕПШ), виконані у виробничих посівах пшениці озимої в кормовій сівоzmіні з різними попередниками: люцерна третього року використання, вико-овес на корм, кукурудза на зерно, ячмінь, пшениця озима та соняшник. Результати показали, що на всіх попередниках потенційна кількість багаторічних коренепаросткових бур'янів (таких як березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), молокан татарський (*Lactuca tatarica* (L.)), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) і жовтий (*Sonchus arvensis* L.) польовий) у ґрунті виявилася на рівні 30–50 тис./га паростків (тобто середня), а кількість насіння малорічних бур'янів сягала 450–500 мільйонів шт./га в орному шарі (0–30 см) ґрунту, тобто була високою (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Контрольні ділянки пшениці озимої (сорт Подолянка) без застосування гербіцидів, 2015 р.

Зауважимо, що в більшості випадків у польових дослідках і виробничих умовах для визначення ЕПШ бур'янів користуються показниками рясності їхніх сходів (шт./м²) на час відновлення весняної вегетації пшениці. Саме ці показники рекомендували застосовувати землекористувачам для визначення й використання засобів захисту посівів від бур'янів [18].

Виконані нами дослідження не завжди підтверджували доцільність такого підходу до визначення як ЕПШ бур'янів, так і засобів захисту посівів цієї важливої культури через його складність для більшості землекористувачів і не завжди надійну ефективність. По-перше, пересічним господарям важко правильно визначити видовий склад 12–20 біогруп бур'янів у посівах пшениці озимої на перших етапах її онтогенезу, тобто у фазах сім'ядолей або перших листків. По-друге, у цей час кількість сходів бур'янів на одиниці площі не завжди пов'язана з їх впливом на врожайність зерна, тобто шкодочинністю.

Наведені вище чинники підтверджують необхідність продовження пошуків вченими-гербологами більш ефективних методик визначення ЕПШ

бур'янів у посівах пшениці озимої після непарових попередників і засобів захисту таких агрофітоценозів. У ході розв'язання цих актуальних питань ми користувалися значно простішою методикою окомірного визначення доцільності захисту посівів цієї культури від бур'янів шляхом встановлення в трьох–п'яти місцях поля ступеня покриття його поверхні рослинами пшениці у фазі весняного кущення на площі 1 м² (100x100 см). У дослідях за попередні роки (2005–2010 р.) їх було визначено за показниками проєктивного покриття посівами пшениці поверхні полів:

- від 50 % до 84 % – недостатнє;
- від 85 % до 95 % – задовільне;
- від 96 % і більше – оптимальне.

Експериментально доведено, що посіви пшениці озимої після непарових попередників з недостатнім покриттям поверхні ґрунту завжди мали вищу засміченість сходами бур'янів, тому потребували першочергового захисту від них; із задовільним – вибіркового захисту, з урахуванням загрози проникнення сходів найбільш шкодочинних малорічних і багаторічних коренепаросткових бур'янів до середнього («С») і верхнього («В») ярусів стеблостою, а з оптимальним – забезпечували ефективне біологічне пригнічення більшості бур'янів безпосередньо посівами цієї культури аж до збирання врожаю.

Для об'єктивнішого визначення економічного порогу шкодочинності бур'янів необхідно конкретно за роками в розрізі біогруп бур'янів визначати доцільність застосування відповідних засобів захисту рослин з метою захисту посівів зернової культури.

Так, з осені 2010 року через дефіцит продуктивної вологи в ґрунті на час посіву – поява сходів пшениці озимої, а також малосніжну зиму з температурами повітря в першій декаді лютого вдень –15... –17 °С, а вночі – –18... –20 °С, листовий апарат культури значно пошкоджувався вітром і морозами. На час відновлення весняної вегетації 2011 року більша частина перших листків на рослинах загинула, а з точки росту в першій декаді квітня почали формуватися нові листки. Такі посіви забезпечували досить слабе

проективне покриття поверхні ґрунту – на рівні 35–45 %, підвищену освітленість нижнього ярусу стеблостою й забур'яненість із урахуванням використаних попередників (табл. 3.1).

На підставі наведених у таблиці 3.1 даних з визначення рясності сходів бур'янів у посівах пшениці озимої, висіяної після люцерни третього року використання та вико-вівса на корм перед внесенням гербіцидів, можна зробити такі висновки:

1. Агротип їх забур'яненості до внесення гербіцидів відповідно був амброзієво-лободово-бромусовим і амброзієво-лободовим (рис. Б.1 дод. Б).
2. Поріг шкодочинності – господарський.
3. Такі посіви через зрідженість стеблостою культури потребували хімічного захисту від бур'янів з метою зменшення втрат урожаю зерна, а також запобігання зниженню його якості.
4. Вищу рясність сходів бур'янів після люцерни можна пояснити багаторазовим скошуванням культури за 3 роки використання, а також збільшенням освітленості нижнього ярусу стеблостою посівів та їхньою забур'яненістю.

Термін ЕПШ бур'янів можна визначити, за даними наших досліджень, як мінімальну кількість сходів або розеток (1–3 шт./м²) їхніх найбільш конкурентоспроможних видів у фазі весняного куцання пшениці озимої, здатних вийти до збирання врожаю цієї культури в середній («С») і навіть верхній («В») яруси її стеблостою.

Виконані у 2011 р. перед внесенням використаних у досліді гербіцидів обліки дозволили встановити на цей час агротип засміченості посівів як амброзієво-бромусово-лободовий (див. рис. Б.1 дод. Б).

Ефективність хімічного контролювання бур'янів у посівах пшениці озимої після багаторічних трав через 27 днів після внесення відповідних гербіцидів за 2011 рік детально наведено в таблиці 3.2 та в дод. А. Доведено необхідність продовження пошуків вченими-гербологами більш доцільних

методик визначення ЕПШ бур'янів у посівах пшениці озимої після непарових попередників і засобів захисту таких агрофітоценозів.

Зауважимо, що в умовах вегетаційного періоду 2011–2012 рр. цей показник розвитку пшениці після люцерни й вико–вівса, визначений у фазі весняного куцнення культури на рівні 35–45 %, тобто був недостатнім. Експериментально доведено, що посіви пшениці озимої після непарових попередників з недостатнім покриттям поверхні ґрунту завжди мали вищу засміченість сходами бур'янів, тому потребували першочергового захисту від них; із задовільним – вибіркового, з урахуванням загрози проникнення сходів найбільш шкочинних малорічних і багаторічних коренепаросткових бур'янів до середнього («С») і верхнього («В») ярусів стеблостою, а з оптимальним – забезпечували ефективно біологічне пригнічення більшості бур'янів безпосередньо посівами цієї культури аж до збирання врожаю.

Через дефіцит продуктивної вологи в ґрунті на час сівби й появи сходів пшениці озимої з осені 2011 року, а також малосніжну зиму з температурами повітря в першій декаді лютого вдень $-15...-17$ °С, а вночі $-18...-20$ °С, листовий апарат культури досить значно пошкоджувався низькими температурами й морозами. На час відновлення весняної вегетації більша частина перших листків на рослинах загинула, а в першій декаді квітня з точки росту почали формуватися нові листки. Такі посіви забезпечували досить слабе проєктивне покриття поверхні ґрунту – на рівні 35–45 %, підвищену освітленість нижнього ярусу стеблостою й забур'яненість із урахуванням використаних попередників (табл. 3.3 та табл. А.2 дод. А).

На підставі наведених у таблиці 3.3 даних з визначення рясності сходів бур'янів у посівах пшениці озимої після люцерни перед внесенням гербіцидів, можна зробити такі висновки:

1. Агротип їх забур'яненості до внесення гербіцидів відповідно був амброзієво-лободово-бромусовим і амброзієво-осотовим (рис. Б.2 дод. Б).
2. Поріг шкочинності – господарський.

Таблиця 3.1

Склад бур'янів за кількістю та видами в посівах пшениці озимої сорту Подолянка до застосування гербіцидів у 2011 р.

Ботанічна назва	Агробіологічна група та інші особливі ознаки	Рясність сходів, шт./м ² , після попередників	
		багаторічних трав (люцерна)	вико-вівса
Амброзія полинолиста	Ранній ярий однорічник, але з пізнім плодоношенням; карантинний бур'ян-алерген	105,2	73,6
Бромус (стоколос покрівельний)	Ранній злаковий бур'ян у посівах озимої пшениці, стійкий до гербіцидів	18,4	1,30
Глуха кропива стеблообгортна	Однорічна рослина в посівах пшениці озимої з ниткоподібними листками: першими на довгих черешках, а верхніми – сидячими	0,10	0,20
Горобейник польовий	Однорічний двосім'ядольний бур'ян у посівах пшениці озимої, що має озиму та яру форми	3,50	0,20
Грицики звичайні	Рудеральний бур'ян, що має озиму та яру форми, з тривалим (35 років) збереженням життєздатності насіння в ґрунті	6,70	2,10
Дескуренія (кучерявець) Софії	Ранній ярий бур'ян, що має озиму та яру форми	4,6	1,20
Жовтозілля весняне	Рудеральний ярий бур'ян, здатний також розвиватися як озимий	1,30	0,40
Лобода біла	Двосім'ядольний ранній рудерально-сегетальний бур'ян з високою (до 700 тис.) плодови́тістю	8,80	52,5
Підмаренник чіпкий	Вкрита шипиками (шорстка) рослин з повзучими стеблами; стійка до гербіциду 2,4-Д	3,90	0,70

Закінчення табл. 3.1

Ботанічна назва	Агробіологічна група та інші особливі ознаки	Рясність сходів, шт./м ² , після попередників	
		багаторічних трав (люцерна)	вико–вівса
Рутка Шлейхера	Однорічний рудеральний ярий бур'ян із перисто-розсіченим листям; отруйна рослина	1,20	0,30
Сокирки польові	Ярий або зимуючий однорічник, що засмічує переважно посіви озимих	0,70	0,10
Сухоребрик Льозеліїв	Переважно дворічна рудеральна рослина висотою 70–130 см; утворює багато насіння, що засмічує ґрунт	0,20	0,00
Талабан польовий	Ранній ярий і зимуючий однорічник	0,40	0,50
Фалопія (гірчак) березкоподібний	Ранній рудерально-сеgetальний бур'ян із виткими стеблами	0,30	0,30
Чорноцир нетреболистий	Ранній ярий однорічник, бур'ян-алерген із висотою стебла від 0,6–0,8м до 2,5–3,0 м	0,20	0,10
Усього	–	214,5	133,5
НІР _{0,5} , шт./м ²	-	3,2	2,5

Примітка. Ботанічні назви бур'янів тут і далі наведено відповідно до визначника-довідника.

Таблиця 3.2

Ефективність хімічного контролювання бур'янів у посівах пшениці озимої після багаторічних трав через 27 днів після внесення гербіцидів за 2011 р.

Показник	Грицики звичайні	Талабан половий	Амброзія попинолиста	Кульбаба лікарська	Дескурація Софії	Усього, шт./м ² (%)
Варіант досліджу						
Контроль (без гербіцидів)	$\frac{91,5}{82,9}$ (-9,4%)	$\frac{13,9}{11,1}$ (-20,2%)	$\frac{4,5}{11,5}$ (+255,5%)	$\frac{3,7}{3,2}$ (-13,5%)	$\frac{1,6}{7,2}$ (+45%)	$\frac{115,2}{115,9+2,4}$ (-2,7%)
Мушкет, 20 % в.г. (60 г/га)	$\frac{78,1}{19,7}$ (-74,8%)	$\frac{12,3}{1,9}$ (-84,6%)	$\frac{5,6}{6,4}$ (+14,3%)	$\frac{2,4}{2,1}$ (-12,5%)	$\frac{3,7}{1,6}$ (-56,8%)	$\frac{102,1}{31,7+0,5}$ (-68,5%)
Гранстар, 75 % в.г. (еталон)	$\frac{110,4}{22,7}$ (-79,4%)	$\frac{5,6}{2,9}$ (-48,2%)	$\frac{4,8}{4,3}$ (-10,4%)	$\frac{1,9}{0,3}$ (-84,2%)	$\frac{2,4}{2,4}$ (-0,0%)	$\frac{125,1}{32,6+2,4}$ (-72,0%)
Гроділ Максі, 37,5 % о.д. (100 мл/га)	$\frac{90,4}{21,1}$ (-76,7%)	$\frac{8,5}{2,7}$ (-68,2%)	$\frac{3,2}{2,9}$ (-9,4%)	$\frac{1,3}{1,1}$ (-15,4%)	$\frac{0,5}{2,1}$ (+420%)	$\frac{103,9}{29,9+0,8}$ (-70,5%)
Еллай Супер, 70 % в.г. (15г/га) + ПАР Тренд 90(0,3 л/га)	$\frac{96,0}{15,5}$ (-83,9%)	$\frac{11,2}{3,2}$ (-71,4%)	$\frac{3,5}{3,2}$ (-8,6%)	$\frac{4,5}{0,5}$ (-88,9%)	$\frac{1,3}{2,1}$ (+161,5%)	$\frac{116,5}{24,5+1,3}$ (-77,9%)
Естерон, 85 % к.е. (0,8 л/га)	$\frac{105,1}{7,2}$ (-93,2%)	$\frac{6,7}{1,6}$ (-76,1%)	$\frac{4,8}{0,8}$ (-83,3%)	$\frac{3,7}{2,9}$ (-21,6%)	$\frac{2,9}{0,5}$ (-82,8%)	$\frac{123,2}{13,0+1,1}$ (-88,6%)
Пік, 75 % в.г. (20 г/га)	$\frac{96,3}{28,9}$ (-70,4%)	$\frac{3,2}{4,5}$ (-40,6%)	$\frac{6,1}{4,3}$ (-29,5%)	$\frac{3,7}{0,5}$ (+135,1%)	$\frac{1,3}{2,1}$ (+161,5%)	$\frac{110,6}{39,9+1,6}$ (-62,5%)
Аркан, 75 % в.г. (15 г/га)	$\frac{109,3}{25,9}$ (-76,3%)	$\frac{11,5}{2,7}$ (-76,5%)	$\frac{5,9}{5,6}$ (-5,1%)	$\frac{0,8}{2,4}$ (+300%)	$\frac{2,9}{3,7}$ (+127,6%)	$\frac{130,4}{40,3+2,1}$ (-32,5%)
Аркан, 75% в.г. (20 г/га)	$\frac{116,0}{22,4}$ (-80,7%)	$\frac{17,3}{2,1}$ (-87,9%)	$\frac{6,4}{5,1}$ (-20,3%)	$\frac{2,1}{2,9}$ (+138,1%)	$\frac{1,9}{3,5}$ (+184,2%)	$\frac{143,7}{36,2+0,8}$ (-73,8%)

Закінчення табл. 3.2

Показник	Грицики звичайні	Талабан половий	Амброзія полюнолиста	Кульбаба лікарська	Дескурація Софії	Усього, шт./м ² (%)
Варіант дослідження						
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) (бакова суміш гербіцидів)	$\frac{117,3}{10,4} (-91,1\%)$	$\frac{11,5}{0,3} (-260,9\%)$	$\frac{7,5}{3,2} (-57,3\%)$	$\frac{2,1}{1,1} (-47,6\%)$	$\frac{1,9}{2,1} (+110,5\%)$	$\frac{140,3}{17,4+0,3} (-87,4\%)$
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га) (бакова суміш гербіцидів)	$\frac{122,7}{23,2} (-81,1\%)$	$\frac{15,5}{2,4} (-84,5\%)$	$\frac{5,9}{6,1} (+103,4\%)$	$\frac{2,7}{3,2} (+118,5\%)$	$\frac{3,2}{3,2} (0,0\%)$	$\frac{150,0}{41,5+3,7} (-69,9\%)$

Примітки. 1. У чисельнику – кількість бур'янів у посівах пшениці перед внесенням гербіцидів (20 квітня), шт./м²; у знаменнику – через 27 днів після обприскування (21 травня), шт./м²; у дужках – процент знищених і пригнічених (пошкоджених) бур'янів.

2. При обліку засміченості посівів пшениці через 27 днів після обприскування з'явилася березка польова (*Convolvulus arvensis L.*), яка під час внесення гербіцидів не регенерувала, тобто була відсутня; кількість її пагонів додана з приміткою в знаменнику.

3. Естерон (0,8 л/га) – єдиний серед використаних препаратів, що контролював усі види бур'янів в умовах виконання дослідження 2011 року.

Таблиця 3.3

Склад малорічних бур'янів за кількістю та видами в посівах пшениці озимої сорту Подолянка перед застосуванням гербіцидів у 2012 р.

Ботанічна назва	Агробіологічна група та інші особливі ознаки	Рясність сходів, шт./м ² , після попередника (люцерна)
Амброзія полинолиста	Ранній ярий однорічник, але з пізнім плодоношенням; карантинний бур'ян-алерген	94,0
Бромус (стоколос) покрівельний	Ранній злаковий бур'ян у посівах озимої пшениці, стійкий до гербіцидів	38,7
Горобейник польовий	Однорічний двосім'ядольний бур'ян у посівах пшениці озимої, що має озиму та яру форми	6,2
Грицики звичайні	Рудеральний бур'ян, що має озиму та яру форми, з тривалим (35 років) збереженням життєздатності насіння в ґрунті	8,3
Дескуренія (кучерявець) Софії	Ранній ярий бур'ян, що має озиму та яру форми	9,0
Лобода біла	Двосім'ядольний ранній рудерально-сегетальний бур'ян з високою (до 700 тис.) плодовитістю	54,4

Закінчення табл. 3.3

Ботанічна назва	Агробіологічна група та інші особливі ознаки	Рясність сходів, шт./м ² , після попередника (люцерна)
Рутка Шлейхера	Однорічний рудеральний ярий бур'ян із перисто-розсіченим листям; отруйна рослина	3,1
Сухоребрик Льозеліїв	Переважно дворічна рудеральна рослина висотою 70–130 см; утворює багато насіння, що засмічує ґрунт	4,1
Талабан польовий	Ранній ярий і зимуючий однорічник	7,7
Фалопія березкоподібна	Ранній рудерально–сеgetальний бур'ян із виткими стеблами	6,1
Чорнощир нетреболистий	Ранній ярий однорічник, бур'ян–алерген із висотою стебла від 0,6–0,8м до 2,5–3,0 м	1,2
Осот рожевий	Коренепаростковий багаторічний польовий бур'ян	44,0
Злинка канадська	Однорічний дводольний бур'ян	5,8
Усього	-	290,8
НІР _{0,5} , шт./м ²	-	3,3

3. Такі посіви потребували негайного хімічного захисту від бур'янів з метою зменшення втрат урожаю зерна, а також запобігання зниження його якості.
4. Вищу рясність сходів бур'янів після люцерни можна пояснити багаторазовим скошуванням культури за 3 роки використання, а також збільшенням освітленості нижнього ярусу стеблостою посівів та їхньою забур'яненістю.

У 2012 році перед внесенням відповідних гербіцидів виконані обліки й спостереження дозволили нам встановити агротип забур'яненості посівів пшениці озимої як амброзієво-бромусово-осотовий (рис. Б.2 дод. Б).

Зазначимо тут, що у боротьбі зі злісним коренепаростковим бур'яном осотом рожевим польовим нами було прийнято рішення застосовувати гербіцид Естерон як у рекомендованій фірмою-розробником дозі (0,6 л/га), так і в дещо підвищеній (0,8 л/га) для наукових спостережень за дією цього препарату. Також після відповідного обліку бур'янової рослинності була відмічена стрівальність вищезгаданого багаторічника (1,3 шт./м², табл. 3.4) на ділянці 9, де вирішили перевірити технічну ефективність гербіциду Мастак у дозі 0,5 л/га у плані боротьби з останнім. У боротьбі з бромусом (стоколосом) покрівельним застосовували бакову суміш препаратів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га).

Після визначення кількісно-видового складу бур'янів, а також економічного порогу їх шкодочинності у 2012 році, цікаво було відстежити вплив відповідних гербіцидів різного спектру дії на ті чи інші бур'янові рослини через 25 днів після їхнього внесення (табл. 3.5 та рис. Б.4 дод. Б).

Розгорнутий аналіз даних цієї таблиці дозволяє зробити певні попередні висновки стосовно такої дії. Відразу зауважимо, що використання нами препарату Естерон у боротьбі з осотом рожевим польовим як у рекомендованій дозі, так і в дещо підвищеній (відповідно 0,6 та 0,8 л/га) повністю виправдало себе. Якщо перед внесенням препарату на відповідних ділянках була відмічена стрівальність цього бур'яну на рівні 20 та 19 шт./м²

(див. табл. 3.4), то після застосування останнього цей дуже злісний коренепаростковий багаторічник було знищено вщент (табл. 3.5).

Зауважимо, що використання препарату Мастак загалом також виправдало себе. Кількість осоту рожевого польового знизилася з 1,3 шт./м² (див. табл. 3.4) лише до 0,1 шт./м² (див.табл. 3.5). Як видно з даних табл. 3.6, перед збиранням врожаю на ділянках, де було застосовано гербіцид Естерон у вищенаведених дозах, відростання осоту не зафіксовано взагалі, як і у варіантах використання Мастаку в дозі 0,5 л/га. Таким чином, можна констатувати, що ці гербіциди контролювали сходи цього злісного бур'яну досить надійно.

В останні роки досліджень на поля все частіше виходить злісний бур'ян бромус (стоколос) покрівельний. Варто наголосити, що відсутність боротьби з останнім або неефективна боротьба з ним призводять, врешті–решт, до втрати урожаю зерна пшениці озимої на рівні до 25, а іноді навіть і 30 %. У боротьбі із цим бур'яном нами в досліді було запроваджено застосування бакової суміші препаратів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га). З даних табл. 3.4 бачимо, що перед внесенням цих гербіцидів забур'яненість посівів пшениці озимої цим видом становила на відповідних ділянках в досліді 15,3 шт./м² (діл. 8). Через 25 днів після внесення цей бур'ян було знищено повністю (табл. 3.5). Але під час останнього обліку бур'янової рослинності (перед збиранням урожаю 21 червня 2012 року) відмічали його часткове відростання на цих ділянках, а саме до 4,5 шт./м² (табл. 3.6 та табл. Б.3 дод. Б). Отже, як бачимо з даних аналізу відповідних таблиць, використання в досліді вищенаведеної бакової суміші препаратів усе ж не повністю гарантувало надійний контроль у боротьбі з бромусом (стоколосом) покрівельним.

Для пригнічення різних біогруп бур'янів і запобігання їх плодоношенню та регенерації надзвичайно важливим етапом онтогенезу посівів пшениці озимої після непарових попередників є час призупинення

Таблиця 3.4

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка перед застосуванням гербіцидів у 2012 р.

Варіант досліджу	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²											
	Амброзія полино- листа	Березка польова	Грицики звичайні	Деску- ренія Софії	Лобода біла	Мишій плоскуха звичайна	Осот рожевий польовий	Талабан польовий	Фалопія березко- подібна	Бромус (стоколос) покрівель- ний	Інші види	Усього
Контроль гербіцидів) (без	106,40	0,00	0,00	1,10	69,60	0,00	0,00	1,30	0,00	0,30	7,80	186,50
Гранстар (25 г/га)	100,30	0,00	0,00	1,60	15,30	0,20	0,80	1,10	0,00	1,90	1,30	122,50
Естерон (0,6 л/га)	160,00	0,00	0,00	1,10	69,90	0,20	20,00	0,00	0,50	0,50	2,90	255,10
Банвел 4S (0,3 л/га)	160,20	0,00	0,00	0,30	114,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	4,80	281,10
Гроділ (100 мл/га) Максі	57,60	0,00	0,00	1,30	79,50	0,00	0,00	1,30	0,00	12,70	2,40	156,10
Еллай Супер (15, г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	127,70	0,00	0,00	0,50	52,50	0,00	0,00	0,30	1,10	0,80	3,50	186,40
Естерон (0,8 л/га)	124,90	0,00	0,0	0,50	40,30	0,00	19,00	0,00	0,00	0,80	0,80	216,30
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) (бакова суміш гербіцидів)	173,30	0,00	0,00	0,00	24,00	0,00	1,30	0,00	0,00	15,30	3,20	217,10
Мастак (0,5 л/га)	117,10	0,50	0,00	1,10	64,30	0,00	1,30	0,30	0,00	1,30	1,70	187,60
Гранстар (18 г/га) Голд	125,90	0,30	0,00	0,00	20,50	0,00	0,00	0,30	0,30	13,90	1,30	197,90
Середнє по досліджу	128,30	0,10	0,00	0,80	55,10	0,40	4,20	0,50	0,20	0,90	3,00	196,50
НІР _{0,5} , шт./м ²	5,6											

Таблиця 3.5

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка через 25 днів після застосування гербіцидів у 2012 р.

Варіант дослідження	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²											
	Амброзія полино- листа	Березка польова	Грицики звичайні	Деску- ренія Софії	Лобода біла	Мишій плоскуха звичайна	Осот рожевий польовий	Талабан польовий	Фалопія березко- подібна	Бромус (стоколос) покрівель- ний	Інші види	Усього
Контроль гербіцидів) (без	89,10	0,30	0,20	0,5	74,70	0,30	0,50	1,60	0,20	16,00	18,7	203,9
Гранстар (25 г/га)	42,40	0,00	0,50	0,00	24,00	0,00	0,00	0,30	0,50	10,40	7,5	85,6
Естерон (0,6 л/га)	4,50	0,30	0,00	0,30	6,70	0,20	0,00	0,00	0,00	14,70	3,2	29,7
Банвел 4S (0,3 л/га)	19,20	0,00	1,10	0,80	13,10	0,00	0,00	0,30	0,00	12,00	3,7	50,2
Гроділ (100 мл/га) Максі	16,80	0,50	0,00	0,30	10,10	0,00	0,80	0,30	0,30	9,10	4,0	42,2
Еллай Супер (15, г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	24,30	0,00	0,50	1,10	21,60	0,00	0,00	1,10	0,00	17,10	5,9	71,6
Естерон (0,8 л/га)	9,10	0,00	0,00	0,30	6,90	0,00	0,00	0,00	0,10	15,50	4,3	36,2
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) (бакова суміш гербіцидів)	20,50	0,00	0,00	0,00	9,90	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	1,2	31,9
Мастак (0,5 л/га)	19,50	0,50	0,00	0,30	6,90	0,20	0,10	0,20	0,20	0,00	4,0	31,9
Гранстар (18 г/га) Голд	24,50	0,00	0,00	0,30	17,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,3	46,4
НІР _{0,5} , шт./м ²	3,2											

Таблиця 3.6

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка перед збиранням урожаю у 2012 р.

Варіант досліджу	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²																
	Амброзія полюлиста	Бромус покрівельний	Глуха кропива стебло- обгортна	Горобейник польовий	Грицики звичайні	Дескурація Софії	Жовтозілля весняне	Лобода біла	Підмаренник чпкий	Рутка Шлейхера	Сокирки польові	Сухоребрик Льозелів	Талабан польовий	Фалопія березко- подібна	Чорношпир нетреболіст	Березка польова	Повітряно- суха маса бур'янів, г/м ²
Контроль гербицидів) (без	57,9	24,5	0,00	0,0	0,0	0,0	1,9	47,5	8,0	0,0	0,0	0,8	2,40	1,6	0,50	2,9	104,2
Гранстар (25 г/га)	28,0	17,3	2,10	0,0	0,3	0,8	1,1	25,6	4,0	0,0	0,0	0,0	1,60	0,0	0,50	0,3	34,6
Естерон (0,6 л/га)	9,6	6,1	0,00	0,0	0,0	0,0	0,3	5,9	2,9	0,0	0,0	0,0	0,00	0,3	0,00	0,0	36,6
Банвел 4S (0,3 л/га)	12,3	4,5	0,00	0,3	0,0	0,3	0,0	9,1	1,9	0,3	0,0	1,1	0,50	0,3	0,00	0,8	27,0
Гроділ (100 мл/га) Максі	21,9	14,7	0,30	0,0	0,0	0,3	0,0	18,7	1,6	0,0	0,5	0,5	0,50	0,5	0,50	0,5	50,6
Еллай Супер (15, г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	16,3	6,9	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	2,4	0,3	0,3	0,0	0,80	0,0	0,00	0,3	27,8
Естерон (0,8 л/га)	4,5	6,7	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	2,1	0,0	0,0	0,0	0,30	0,3	0,30	0,3	17,6
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) (бакова суміш гербицидів)	8,3	4,5	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,00	0,3	0,00	0,0	36,0
Мастак (0,5 л/га)	13,1	2,7	0,00	0,0	0,0	0,5	0,3	10,4	0,8	0,0	0,0	0,3	0,00	0,0	0,50	0,8	28,4
Гранстар (18 г/га) Голд	24,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	0,0	0,5	0,00	0,0	0,00	0,5	30,4
НІР _{0,5} , шт./м ²	1,8																

або послаблення біологічної (технічної) дії на бур'янові рослини внесених гербіцидів. У цьому аспекті варто зауважити, що злісний карантинний бур'ян-алерген амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) навіть за останнього обліку забур'яненості практично на всіх гербіцидних фонах створював у досліді основний агротип засміченості, а дія досліджуваних препаратів при цьому або була частково зупинена (Гранстар (25 г/га) – 28 шт./м²; Гроділ Максі (100 мл/га) – 21,9 шт./м²; Гранстар Голд (18 г/га) – 24 шт./м²), або наближалась до цього показника (див. табл. 3.6). Незважаючи на пристосування амброзії полинолистої до окремих препаратів і продовження її росту та розвитку після внесення гербіцидів, дані досліду свідчать про необхідність вивчення вже існуючих та пошук нових хімічних препаратів для захисту від цього адаптованого бур'яну в майбутньому. На наш погляд, аналізуючи засміченість бур'яною рослинністю дослідних полів у 2011 та 2012 роках, ми приділили достатньо уваги агробіологічним групам бур'янів. Тому надалі зупинятися на цьому параметрі немає потреби.

Керуючись даними, наведеними в таблиці 3.7 та у таблиці А.3 дод. А, що нагально демонструють рясність сходів бур'янів у посівах пшениці озимої, висіяної після ячменю озимого перед внесенням гербіцидів у 2013 році, можна зробити такі попередні висновки:

1. Агротип забур'яненості до внесення хімічних препаратів був у звітному році амброзієво-бромусово-осотовий (рис. Б.3 дод. Б).
2. Поріг шкодочинності відповідно виявився у дослідгах господарським.
3. Враховуючи вихід на поле вищеназваних бур'янів, такі посіви потребували хімічного захисту від останніх з метою зменшення втрат урожаю та запобігання зниженню його якості.

Нагадаємо, що після визначення кількісно-видового складу бур'янів у посівах культури (див. табл. 3.7), рясність сходів злісного карантинного бур'яну амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) коливалася в межах від 27,7 шт./м² до 66,5 шт./м² на різних ділянках досліду. Засміченість дослідних посівів бромусом (стоколосом) покрівельним сягала від 31,8 шт./м²

до 51,6 шт./м², а коренепаростковим багаторічником осотом рожевим польовим відповідно від 12,2 шт./м² до 17,7 шт./м².

Як видно з даних табл. 3.8 та рис. Б.6 дод. Б дія хімічних препаратів на відповідні бур'янові рослини у досліді суттєво вплинула на їх подальший ріст та розвиток. Розглянемо більш детально ці параметри. Так, якщо перед внесенням гербіцидів на ділянках, де був застосований Естерон, було зафіксовано 66,5 шт./м² сходів злісного карантинного бур'яну-алергену амброзії полинолистої, то після його внесення цей показник зменшився до 4,9 шт./м², або на 61.6 шт./м² менше.

У 2013 році в досліді з пшеницею озимою превалював, окрім зазначеної вище амброзії полинолистої, також злісний бур'ян бромус (стоколос) покрівельний. Нагадаємо, що в наших дослідженнях лабораторією захисту рослин пропонувалася для боротьби з ним бакова суміш гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га). У звітному році ми ще раз переконалися, що у пошуках хімічних методів боротьби з цим бур'яном ми рухаємося в правильному напрямку. Як видно з таблиці 3.7, останній (разом з амброзією), створював господарський поріг засміченості на дослідному полі. З табл. 3.8 бачимо, що застосування лише одного еталонного препарату Естерон в дозі 0,8 л/га не призводило до суттєвого знищення бромусу. Дещо кращі показники було зафіксовано на ділянках, де одноосібно був внесений гербіцид Пума Супер в дозі 0,8 л/га. Нагадаємо, що перед застосуванням цього препарату засміченість бромусом становила 57,6 шт./м², а після його використання – лише 4,9 шт./м². Але максимального ефекту в боротьбі з останнім нам вдалося досягти лише після внесення бакової суміші цих препаратів. Так, перед внесенням гербіцидів на вищенаведених ділянках досліді було зафіксовано 44,9 шт./м² сходів бромусу (стоколосу) покрівельного (див. табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка перед застосуванням гербіцидів у 2013 р.

Варіант дослідження	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²												
	Амброзія полюлиста	Березка польова	Грицики звичайні	Дескураєнія Софії	Лобода біла	Мишій плоскуха звичайний	Осот рожевий польовий	Талабан польовий	Фалопія безрозкоподібна	Бромус (стоколос) покрівельний	Злінка канадська	Інші види	Усього
Контроль (без гербіцидів)	64,70	11,4	7,60	8,2	9,00	3,40	12,6	8,80	2,1	44,50	2,60	10,10	185,0
Естерон (0,8 л/га) (еталон)	66,50	6,8	7,90	10,1	5,50	4,60	14,0	2,10	3,3	39,00	3,40	8,80	172,0
Пума Супер (0,8 л/га)	59,40	4,8	4,30	11,0	4,90	3,80	13,9	2,20	4,9	51,60	3,90	11,20	175,9
Гранстар Голд (18 г/га)	46,40	10,1	2,20	4,8	4,00	5,10	17,7	1,40	2,9	45,60	1,40	6,10	147,7
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	38,00	2,4	0,40	5,6	5,70	7,80	17,0	0,80	1,8	44,90	0,90	5,50	130,8
Еллай Супер (15, г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	37,40	3,9	0,90	0,2	3,40	6,80	12,2	1,70	4,4	46,40	4,40	6,20	127,9
Пік (20 г/га)	40,60	6,9	5,50	5,1	4,80	10,00	15,6	0,80	4,0	37,50	8,10	7,00	145,9
PPP Оксікарбам (150 г/га) + Естерон (0,8 л/га)	42,00	2,8	1,70	12,2	7,70	6,00	14,4	4,90	3,3	31,80	0,00	5,50	137,3
PPP Оксікарбам (500 г/га) + Естерон (0,8 л/га)	27,70	0,7	4,10	9,8	4,00	5,80	16,2	5,40	4,0	34,40	6,20	4,80	123,1
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	49,30	12,8	6,90	5,5	1,20	3,40	15,5	3,80	3,9	38,00	4,40	2,90	147,6
НІР _{0,5} , шт./м ²	2,6												

Таблиця 3.8

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка через 25 днів після застосування гербіцидів у 2013 р.

Варіант дослідів	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²												
	Амброзія полюлиста	Березка польова	Грицики звичайні	Дескурація Софії	Лобода біла	Мишій плоскуха звичайний	Осот рожевий польовий	Талабан польовий	Фалопія березкоподіб-на	Бромус (стоколос) покрівельний	Злинка канадська	Інші види	Усього
Контроль (без гербіцидів)	72,60	17,6	11,0	12,4	16,30	6,00	18,4	15,60	6,0	64,8	9,20	1,10	261,0
Естерон (0,8 л/га) (еталон)	4,90	5,6	0,0	0,30	0,10	0,80	2,2	0,00	0,0	12,4	0,00	0,60	26,9
Пума Супер (0,8 л/га)	12,80	5,8	1,4	5,60	0,00	0,00	4,6	0,20	0,4	4,9	1,60	4,00	41,3
Гранстар Голд (18 г/га)	14,40	12,6	0,0	0,20	0,00	0,10	7,4	0,00	0,0	24,8	0,00	2,10	61,6
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	9,20	1,8	0,0	0,20	0,00	0,00	4,1	0,50	0,0	2,4	0,00	0,50	18,7
Еллай Супер (15, г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	15,10	5,0	0,4	0,70	3,10	0,70	15,6	0,40	2,5	41,8	1,60	1,70	88,6
Пік (20 г/га)	18,40	9,4	3,4	2,60	0,20	1,80	16,4	0,20	1,6	42,6	1,10	0,90	98,6
PPP Оксікарбам (150 г/га) + Естерон (0,8 л/га)	6,10	3,4	0,0	0,20	1,60	0,00	2,9	0,20	0,0	16,5	1,20	0,20	32,3
PPP Оксікарбам (500 г/га) + Естерон (0,8 л/га)	3,40	6,1	0,0	0,40	0,00	0,00	2,8	0,10	0,7	12,4	0,10	0,40	26,4
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	14,00	1,4	0,8	0,90	0,00	0,00	3,9	0,00	0,0	29,4	0,00	0,30	50,7
НІР _{0,5} , шт./м ²	3,5												

а після їх використання – лише 2,4 шт./м², або на 42,5 шт./м² менше, тобто було досягнуто практично 100 % технічної дії цих препаратів на вищезгаданий бур'ян.

Цікаві спостереження також відмічені при боротьбі з більш пізнім коренепаростковим багаторічником березкою польовою. Суттєво знищити цей бур'ян нам вдалося шляхом внесення гербіциду Монітор у дозі 26 г/га у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га). До застосування цього препарату на вказаних ділянках досліду було 12,4 шт./м² березки польової, а після внесення – лише 1,4 шт./м². Слід також наголосити, що практично у всіх випадках (за деяким винятком) кількість сходів цього більш пізнього злісного квітучого бур'яну збільшувалася через 25 днів після застосування хімічних препаратів (див. табл. 3.7 та 3.8).

Дані по забур'яненості пшениці озимої сорту Подолянка під час останнього обліку перед збиранням урожаю з визначенням при цьому кількісно-видового складу й надземної біомаси бур'янових рослин в повітряно-сухому стані наведено в таблиці 3.9 та таблиці Б.5 дод. Б.

Як впливає з їх даних, контролювання коренепаросткового багаторічника березки польової ефективно продовжувалось лише на тих ділянках досліду, де застосовували бакову суміш препаратів Естерон та Пума Супер (по 0,8 л/га). У цьому випадку бачимо, що чисельність бур'яну зменшилася порівняно з даними через 25 днів після внесення гербіцидів з 1,8 до 1,2 шт./м². Такі результати також було підтверджено на ділянках, де було застосовано гербіцид Монітор у дозі 26,0 г/га у поєднанні з ПАР Тренд (0,3 л/га). Тут чисельність цього злісного бур'яну зменшилася перед збиранням врожаю культури ще значніше – з 1,4 до 0,4 шт./м² (табл. 3.8 та 3.9). Стосовно даних по повітряно-сухій біомасі бур'янових рослин, то, як свідчать дані табл. 3.9, найнижчою вона виявилася у тих варіантах досліду 2013 року, де був застосований еталонний препарат Естерон. Так, бачимо що в разі внесення останнього у поєднанні з препаратом Пума Супер (0,8 л/га) і такої самої дози Естерону повітряно-суха маса становила 6,4 г/м² (на

контролі без гербіцидів 137,7 г/м²). У варіантах, де внесли Естерон (0,8 л/га) у суміші з регулятором росту рослин (РРР) Оксікарбамом (150 г/га) вона була відмічена на рівні 7,1 г/м², а там, де застосували еталонний гербіцид у цій самій дозі в поєднанні з РРР Вимпел (500 г/га) – 6,9 г/м².

Варто зауважити, що серед усіх хімічних препаратів, застосованих для боротьби з різними біогрупами бур'янових рослин у 2013 році, найбільшою повітряно-суха маса останніх виявилася у варіантах, де було внесено гербіцид Пік у дозі 20 г/га – 26,7 г/м²; препарат Еллай Супер (15,0 г/га) у поєднанні з ПАР Тренд (0,3 л/га) – 24,4 г/м²; гербіцид Гранстар Голд (18,0 г/га) – відповідно 23,2 г/м².

Зауважимо також, що надійний контроль злісного бур'яну бромусу (стоколосу) покрівельного, що останніми роками все частіше виходить на дослідні поля підзони Північного Степу України, також забезпечувала суміш препаратів Естерон та Пума супер (по 0,8 л/га). Нагадаємо, що через 25 днів після їх внесення кількість цього бур'яну була відмічена на рівні 2,4 шт./м², а перед збиранням урожаю – 1,8 шт./м². Стосовно контролю карантинного бур'яну-алергену амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.), то у звітному році слід відзначити варіант, де внесли Естерон (0,8 л/га) у поєднанні з РРР Вимпел (500 г/га). Так, під час виконання обліку через 25 днів після внесення гербіцидів на вказаних вище ділянках досліду зафіксували 3,4 шт./м² цього бур'яну, а перед збиранням урожаю – 2,8 шт./м². Наголосимо також, що на ділянках досліду, де застосували еталонний препарат Естерон у поєднанні з іншим РРР Оксікарбамом (150,0 г/га), кількість цього алергену також зменшилася з 6,1 до 5,4 шт./м², що підтверджують результати відповідних обліків (див. табл. 3.8 та 3.9).

У табл. 3.10 та табл. Б.4 дод. Б наведено дані по забур'яненості посівів пшениці озимої в досліді перед внесенням гербіцидів. Їх аналіз свідчить про те, що агротип забур'яненості у 2014 році виявився амброзієво-бромусово-березковим. Звичайно, що в такій ситуації поріг шкодочинності бур'янової рослинності в досліді був господарським і такі посіви

Таблиця 3.9

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка перед збиранням урожаю у 2013 р.

Варіант дослідю	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²													
	Амброзія полюлиста	Березка польова	Грицики звичайні	Дескурація Софії	Лобода біла	Мишій плоскуха звичайна	Осог рожевий польовий	Талабан польовий	Фалопія березкоподібна	Бромус (стоколос) покривельний	Злинка канадська	Інші види	Усього	Повітряно-суха маса, г/м ²
Контроль (без гербіцидів)	74,7	19,2	13,10	12,6	19,2	7,20	18,8	19,0	7,40	66,2	11,10	11,60	280,1	137,7
Естерон (0,8 л/га) (еталон)	4,0	5,5	0,00	0,2	0,0	0,60	1,9	0,0	0,00	12,2	0,00	0,40	24,8	15,2
Пума Супер (0,8 л/га)	12,4	6,6	1,10	5,0	0,0	0,00	4,2	0,1	0,20	5,5	1,40	3,80	40,3	17,8
Гранстар Голд (18 г/га)	14,9	14,1	0,00	0,0	0,0	0,00	7,0	0,0	0,00	27,4	0,00	2,30	65,7	23,2
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	8,7	1,2	0,00	0,0	0,0	0,00	3,6	0,2	0,00	1,8	0,00	0,30	15,8	6,4
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	15,6	7,4	0,20	0,5	2,8	0,20	14,3	0,1	1,80	37,6	1,10	1,40	83,0	24,4
Пік (20 г/га)	18,0	11,2	2,70	2,2	0,0	0,00	15,6	0,0	1,20	42,0	0,00	0,60	93,5	26,7
РРР Оксікарбам (150 г/га) + Естерон (0,8 л/га)	5,4	2,9	0,00	0,0	0,0	0,00	1,6	0,0	0,00	15,8	0,00	0,10	25,8	7,1
РРР Оксікарбам (500 г/га) + Естерон (0,8 л/га)	2,8	5,7	0,00	0,0	0,0	0,00	2,1	0,0	0,20	14,1	0,00	0,00	24,9	6,9
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	13,3	0,4	0,00	0,2	0,0	0,00	1,8	0,0	0,00	27,2	0,00	0,10	43,0	19,7
НІР _{0,5} , шт./м ²	3,5												-	-

Таблиця 3.10

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка перед застосуванням гербіцидів у 2014 р.

Варіант дослідження	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²													
	Амброзія полюлиста	Березка польова	Дескурація Софії	Сухоробрик Льозелів	Осот рожевий польовий	Талабан польовий	Бромус (стоколос) покрівельний	Злінка канадська	Рутка Шлейхера	Лобода біла	Мишій сизий	Молокан татарський	Грицики звичайні	Всього, шт./м ²
Контроль (без гербіцидів)	29,40	14,2	8,80	9,4	15,00	6,4	19,70	7,4	6,00	5,5	8,90	4,2	6,80	141,7
Діален Супер (0,8 л/га) (еталон)	27,70	16,0	5,60	7,1	12,20	6,9	12,10	4,1	5,90	4,6	9,20	4,0	4,80	120,2
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	18,00	12,8	5,50	6,3	17,20	4,2	21,60	3,9	3,30	8,2	11,40	6,9	4,20	123,5
Старане Преміум (0,5 л/га)	15,60	11,4	9,20	5,8	14,10	4,0	20,10	6,8	4,10	5,8	10,00	4,8	6,10	17,8
Паллас (0,4 л/га)	20,20	12,0	4,10	4,1	6,90	7,7	18,00	5,3	2,20	7,4	8,70	4,6	4,90	106,1
Лонтрел Гранд (120 г/га)	16,10	16,7	8,10	3,5	7,10	8,8	20,40	6,4	5,00	4,6	4,10	7,2	10,40	118,4
Естерон (0,8 л/га) + ПАР Тренд (0,8 л/га)	25,20	14,6	4,00	3,8	9,90	10,6	19,20	3,3	3,10	8,0	5,90	8,4	6,70	122,7
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Оксікарбам(150 г/га)	209,0	13,4	8,80	2,9	5,80	4,7	17,40	6,3	4,80	4,0	3,60	9,1	4,40	106,1
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Вимпел (500 г/га)	31,30	14,0	9,20	3,1	8,00	4,1	15,40	3,0	2,60	2,1	6,90	5,5	6,20	111,4
Дербі (70 г/га)	19,30	13,2	7,00	3,1	7,60	2,2	18,40	6,7	5,00	10,2	10,60	6,8	8,10	118,2
НІР _{0,5} , шт./м ²	4,2													-

потребували хімічного впливу на них з метою негайного захисту останніх від карантинного та відповідно злісних коренепаросткових багаторічних бур'янів за допомогою різних гербіцидів.

Як видно з даних цієї таблиці, рясність сходів амброзії полинолистої коливалася в межах від 15,6 до 31,3 шт./м². Для захисту посівів пшениці озимої досліджуваного сорту Подолянка у звітному році було прийнято рішення використати як еталон відомий гербіцид Діален Супер на основі діючої речовини, що містить 2.4-Д дихлорфеноксіоцтову кислоту.

Також перевіряли в окремих варіантах досліду дію цього препарату на ріст та розвиток рослин культури в його поєднанні з РРР Оксікарбамом та Вимпелом у рекомендованих фірмами-розробниками дозах.

Стосовно ефективної боротьби зі злісним коренепаростковим бур'яном березкою польовою, то тут вирішили (як і у 2013 році) задіяти гербіцид Монітор у дозі 26,0 г/га в поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га), а також препарат Дербі в дозі 70,0 г/га. У боротьбі з іншим коренепаростковим багаторічником осотом рожевим польовим, окрім еталонного препарату Діалену Супер у дозі 0,8 л/га, перевіряли дію Лонтрелу Гранд у дозі 120,0 г/га. Щодо пригнічення, а надалі й знищення в посівах пшениці озимої сходів бромусу (стоколосу) покрівельного, то в цьому випадку нами було застосовано бакову суміш препаратів Естерон та Пума супер (по 0,8 л/га), а також перевірялася можлива ефективна дія на цей злісний та досить толерантний бур'ян, який в умовах Північного Степу України пристосувався до механізмів технічної дії багатьох хімічних препаратів, гербіцидів Дербі (70,0 г/га) та Паллас (0,4 л/га). Забігаючи дещо наперед, зауважимо, що окрім рекомендованої раніше бакової суміші препаратів Естерон та Пума Супер у боротьбі з бромусом (стоколосом) покрівельним, лише препарат Дербі у дозі 70,0 г/га частково виправдовував себе у цій ситуації.

Також у 2014 році на дослідні поля в певній порогоутворювальній мірі виходили відомі злакові однорічники: дескуренія Софії (*Descurainia Sophia (L.)*), сухоребрик Льозеліїв (*Sisymbrium loeselii L.*), лобода біла (*Chenopodium album L.*),

мишій сизий та зелений (*Setaria glauca* L., *Setaria pumila* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.), злинка канадська (*Erigeron canadensis* L.), рутка Шлейхера (*Fumaria schleicheri* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.). Як видно з даних таблиці 3.12, усі вони за рясністю своїх сходів не утворювали у досліді превалюючий агротип забур'яненості, але, звичайно, певну шкоду посівам пшениці озимої спричиняли. Тому в боротьбі з останніми було вирішено у 2014 році застосувати препарати: Старане Преміум (у дозі 0,5 л/га), Лонтрел Гранд (120,0 г/га) та Паллас (0,4 л/га). Їхню технічну дію було цікаво перевірити у розрізі порівняння з еталонним препаратом Діален Супер (0,8 л/га).

Аналізуючи дані таблиці 3.11, де наведено показники забур'яненості посівів пшениці озимої у досліді через 25 днів після внесення відповідних до типу засміченості дослідного поля гербіцидів, констатуємо той факт, що на сходи карантинного бур'яну–алергену амброзії полинолистої нам суттєво вдалося вплинути шляхом застосування еталонного гербіцид Діален Супер у дозі 0,8 л/га за препаратом.

Якщо до внесення гербіциду на цих ділянках досліді забур'яненість амброзією становила 27,7 шт./м², то через 25 діб після його застосування – 4,6 шт./м², а перед збиранням урожаю – 3,3 шт./м², тобто кількість сходів суттєво зменшувалась. Зауважимо також, що бакова суміш препаратів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) теж показала ефективний вплив на вищезазначений бур'ян–алерген. Так, якщо до використання гербіцидів засміченість цих ділянок досліді становила 25,2 шт./м² (табл. 3.11), то перед збиранням урожаю – 1,4 шт./м² (табл. 3.12 та табл. Б.4 дод. Б).

Таблиця 3.11

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка через 25 днів після застосування гербіцидів у 2014 р.

Варіант досліджу	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²													
	Амброзія попинолиста	Березка польова	Дескурація Софії	Сухоребрик Льозелів	Осот рожевий польовий	Талабан польовий	Бромус (стоколос) покрівельний	Злінка канадська	Рутка Шлейхера	Лобода біла	Мишій сизий	Молокан татарський	Грицики звичайні	Усього, шт./м ²
Контроль (без гербіцидів)	37,80	19,4	1,20	12,0	17,40	8,8	26,80	9,2	10,40	9,6	14,10	8,0	18,40	203,1
Діален Супер (0,8 л/га) (еталон)	4,60	8,6	0,10	0,0	2,20	0,8	11,80	0,0	0,20	0,0	0,00	0,0	0,10	28,4
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	7,80	0,2	0,00	1,2	3,30	0,1	21,80	0,0	0,00	0,1	0,20	1,4	0,00	36,1
Старане Преміум (0,5 л/га)	6,40	12,1	0,00	0,1	11,70	0,0	22,40	0,1	0,30	0,0	0,80	3,2	0,40	57,5
Паллас (0,4 л/га)	12,80	15,9	0,30	0,2	6,40	1,3	22,80	0,4	1,10	1,7	0,00	3,8	1,80	68,5
Лонтрел Гранд (120 г/га)	18,70	14,2	0,10	0,0	6,00	0,8	18,70	0,5	0,00	0,0	0,10	4,1	0,20	63,4
Естерон (0,8 л/га) + ПАР Тренд (0,8 л/га)	2,10	10,7	0,00	0,0	1,20	0,5	1,10	0,0	0,00	0,0	0,00	0,7	0,40	16,7
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам(150 г/га)	4,40	9,8	0,40	0,0	0,60	0,0	15,60	0,0	0,10	0,0	0,00	1,6	0,00	32,5
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	6,80	12,6	0,00	0,0	0,00	0,0	13,10	0,0	0,00	0,0	0,10	0,4	0,00	33,0
Дербі (70 г/га)	4,70	16,2	0,00	0,0	1,40	0,0	22,60	1,7	1,60	0,4	0,80	4,4	2,60	56,4
НІР _{0,5} , шт./м ²	3,2													

Таблиця 3.12

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка перед збиранням урожаю у 2014 р.

Варіант досліджу	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²														
	Амброзія полюлиста	Березка польова	Дескурація Софії	Сухоребрик Льозелів	Осот рожевий польовий	Талабан польовий	Бромус (стоколос) покривельний	Злинка канадська	Рутка Шлейхера	Лобода біла	Мишій сизий	Молокан тагарський	Грицики звичайні	Всього, шт./м ²	Повітряно-суха маса, г/м ²
Контроль (без гербіцидів)	40,20	22,6	14,00	16,2	18,40	11,6	34,60	10,6	0	15,1	20,40	12,4	21,30	248,6	129,4
Діален Супер (0,8 л/га) (еталон)	3,30	10,4	0,00	0,0	0,20	0,3	13,40	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	27,6	16,0
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	7,10	0,0	0,00	0,0	3,10	0,0	23,40	0,0	0,00	0,0	0,00	0,1	0,00	33,7	14,8
Старане Преміум (0,5 л/га)	6,70	14,2	0,00	0,0	11,90	0,0	22,70	0,0	0,00	0,0	0,40	3,8	0,00	59,7	21,6
Паллас (0,4 л/га)	12,00	17,4	0,00	0,0	4,80	0,0	24,60	0,0	0,00	0,0	0,00	2,6	0,00	61,4	21,8
Лонтрел Гранд (120 г/га)	19,40	16,1	0,00	0,0	5,80	0,4	21,40	0,3	0,00	0,0	0,00	3,5	0,00	66,9	22,8
Естерон (0,8 л/га) + ПАР Тренд (0,8 л/га)	1,40	9,6	0,00	0,0	0,10	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,1	0,00	11,2	4,4
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 г/га)	2,60	9,6	0,00	0,0	0,20	0,0	16,40	0,0	0,00	0,0	0,00	0,4	0,00	2,2	8,2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	4,40	12,4	0,00	0,0	0,00	0,0	13,70	0,0	0,00	0,0	0,00	0,1	0,00	30,6	8,8
Дербі (70 г/га)	4,40	17,4	0,00	0,0	1,10	0,0	26,40	0,0	0,00	0,0	0,20	2,0	1,10	52,6	18,3
НІР _{0,5} , шт./м ²	3,3														

У боротьбі з більш пізнім вегетуючим коренепаростковим багаторічником березкою польовою найкращу технічну ефективність знову (як і у 2013 році) було зафіксовано у варіантах дослідів, де внесли гербіцид Монітор у дозі 26 г/га у поєднанні з ПАР Тренд (0,3 л/га). Позитивний вплив препарату на цей злісний бур'ян чітко відстежується в ході аналізу його використання. Перед його застосуванням засміченість становила 12,8 шт./м² (табл. 3.10), через 25 діб після внесення – 0,2 шт./м², а перед збиранням врожаю цього бур'яну не було відмічено взагалі. Необхідно зауважити, що надійний контроль сходів березки польової у досліді від початку спостережень і до збирання урожаю було досягнуто саме за допомогою внесення Монітора в поєднанні з ПАР Тренд у зазначених вище дозах (див. табл. 3.10–3.12).

У боротьбі зі злісним коренепаростковим багаторічником осотом рожевим польовим у 2014 році суттєвих показників вдалося досягнути завдяки застосуванню еталонного препарату Діалену Супер у дозі 0,8 л/га. Так, до його внесення тут засміченість цим бур'яном була на рівні 12,2 шт./м² (див. табл. 3.10); через 25 днів після використання – 2,2 шт./м², а перед збиранням урожаю – 0,2 шт./м² (див. табл. 3.11 та 3.12). Також на зазначений бур'ян вдалося позитивно вплинути згаданим вище препаратом Монітор (26,0 г/га) у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га). Аналізуючи дані таблиць 3.10–3.12, бачимо, що до застосування гербіциду засміченість на цих ділянках була 17,2 шт./м²; через 25 діб після внесення – 3,3 шт./м², а перед збиранням врожаю – 3,1 шт./м².

Ще один злісний бур'ян, що становив у 2014 році агротип засміченості дослідного поля, – бромус (стоколос) покрівельний. Як згадувалося нами раніше, суттєво вплинути на нього ми змогли розробленою лабораторією захисту рослин баковою сумішшю препаратів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га за препаратами). Так, до їх внесення забур'яненість бромусом покрівельним (*Bromus tectorum*) становила 19,2 шт./м² (табл. 3.10), через 25 днів після застосування – 1,1 шт./м², перед збиранням урожаю цей бур'ян

було знищено тут взагалі. Варто наголосити, що інші гербіциди не були ефективними в боротьбі з цим досить толерантним бур'яном.

Аналізуючи агротип забур'яненості дослідного поля у 2015 році, необхідно зауважити, що він виявився амброзієво-дескуренієво-мишієвим (табл. 3.13, табл. А.5 і рис. Б.5). Стривальність злісних коренепаросткових багаторічників нахштальт осоту рожевого польового, молокану татарського та більш пізньоквітучої березки польової помітно знизилася порівняно з попередніми роками досліджень (2011–2014 рр.). Виходячи із цих факторів нами й був підібраний комплекс хімічних препаратів, що міг би суттєво вплинути на вищезазначені біогрупи бур'янових рослин, що траплялися тут.

Відразу наголосимо, що позитивна дія гербіциду Монітор у дозі 26 г/га у поєднанні з прилипачем ПАР Експедитор (0,2 л/га), а також Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га) була відмічена не тільки на вищезгадані коренепаросткові багаторічники, а й на сходи карантинного бур'яну–алергену амброзії полинолистої, мишію сизого та зеленого, дескуренії Софії та деяких інших біогруп бур'янової рослинності (табл. 3.14). Так, перед застосуванням монітору (26,0 г/га) + ПАР експедитор (0,2 л/га) кількість сходів амброзії на ділянках у досліді була зафіксована на рівні 10,6 шт./м². На ділянці 9 досліді, де внесли бакову суміш гербіцидів Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га) ці показники відповідно становили 22,3 та 1,4 шт./м². Аналізуючи дані табл. 3.14, бачимо, що ця суміш препаратів позитивно впливала також на сходи дескуренії Софії та мишію сизого (зеленого), що, як зазначалося раніше, також визначали агротип забур'яненості дослідного поля у 2015 році.

Повні дані щодо технічної дії використаних препаратів через 25 діб після їх внесення (23 травня 2015 р.) наведено в таблиці 3.14. Але на одному не досить приємному факті варто, на наш погляд, зупинитися окремо. У звітному році на всіх ділянках дослідного поля була відмічена присутність

Таблиця 3.13

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка перед застосуванням гербіцидів у 2015 р.

Варіант досліджу	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²														
	Амброзія полюлиста	Березка польова	Осот рожевий польовий	Дескурація Софії	Талабан польовий	Злинка канадська	Рутка Шлейхера	Лобода біла	Мишій сизий	Грицики звичайні	Молокан тагарський	Сухоребрик Льозелів	Кульбаба лікарська	Вагочник сирійський	Усього, шт./м ²
Контроль (без гербіцидів)	26,80	10,4	9,80	15,1	6,70	8,0	8,2	14,60	12,0	12,60	13,4	10,90	6,0	7,10	161,6
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	22,60	9,3	10,10	12,0	4,40	8,7	4,6	12,20	17,4	8,80	6,7	4,00	4,9	2,10	127,8
Лонтрел Гранд (120 г/га)	16,30	8,8	8,60	6,0	3,90	4,8	5,1	4,60	12,6	8,00	4,9	6,80	5,5	4,00	99,9
Старане Преміум (0,5 л/га)	16,80	6,1	5,90	11,4	4,40	8,2	6,9	10,40	11,0	9,20	3,4	5,10	3,0	3,80	105,6
Паллас (0,4 л/га)	14,40	4,8	5,50	12,4	3,70	2,8	2,8	4,90	15,1	6,60	4,0	3,80	3,2	2,80	86,8
Ланцелот (33 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	10,00	3,9	3,00	8,4	3,30	3,9	4,6	3,10	12,2	4,70	2,0	4,40	4,6	1,80	69,9
Монітор (26 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	10,60	4,4	3,80	1,6	2,20	2,6	4,0	4,40	17,2	5,10	4,0	3,60	3,8	2,40	69,7
Пік (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	14,80	3,1	4,60	14,2	6,90	8,8	3,8	2,60	12,4	6,00	2,8	3,30	3,9	2,00	89,2
Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	22,30	8,1	6,10	12,1	4,00	1,8	2,2	2,90	14,6	5,90	4,1	4,80	5,9	5,50	100,3
Мушкет (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	20,70	3,0	4,60	12,9	8,10	3,3	4,6	12,20	14,0	4,60	3,0	3,10	7,8	2,60	104,5
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	27,20	4,6	2,70	10,6	7,70	7,3	3,0	17,10	8,8	9,20	4,1	2,60	7,0	1,90	113,8
НІР _{0,5} , шт./м ²	2,3														

Таблиця 3.14

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка через 25 днів після застосування гербіцидів у 2015 р.

Варіант дослідю	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²														
	Амброзія полюлиста	Березка польова	Осот рожевий польовий	Дескурація Софії	Талабан польовий	Злинка канадська	Рутка Шлейхера	Лобода біла	Мишій сизий	Грицики звичайні	Молокан татарський	Сухоребрик Льозелів	Кульбаба лікарська	Вагочник сірийський	Всього, шт./м ²
Контроль (без гербіцидів)	32,40	11,6	12,50	18,0	7,20	8,8	12,30	15,2	12,80	14,1	14,80	11,6	7,20	7,50	186,0
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	17,40	9,7	9,80	4,4	2,100	3,0	0,20	0,1	2,60	1,2	4,60	2,6	0,00	2,20	59,9
Лонтрел Гранд (120 г/га)	7,60	9,0	8,10	0,1	0,0	0,0	0,10	0,0	0,10	0,3	3,70	2,7	0,10	4,30	36,1
Старане Преміум (0,5 л/га)	8,10	6,7	6,80	0,0	0,00	0,0	0,20	0,4	0,00	0,0	3,10	0,2	0,00	3,90	29,4
Паллас (0,4 л/га)	6,70	6,8	6,20	0,2	0,00	0,0	0,00	0,0	2,20	0,0	1,60	2,0	0,00	3,30	29,0
Ланцелот (33 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	7,70	5,2	6,40	0,1	0,00	0,4	0,10	0,0	0,00	0,0	0,10	0,3	0,00	2,00	22,3
Монітор (26 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	2,70	0,2	1,60	0,0	0,00	0,0	0,00	0,2	1,40	0,0	0,20	0,1	0,00	2,60	9,0
Пік (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	12,10	7,4	8,00	2,2	2,10	0,4	1,20	1,7	0,80	2,2	2,90	3,0	1,70	2,80	48,5
Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	1,40	0,8	1,70	0,2	0,00	0,0	0,00	0,0	0,40	0,0	0,20	0,3	0,00	4,60	9,6
Мушкет (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	15,30	8,4	6,20	4,3	3,90	0,4	1,60	3,7	4,70	3,2	3,90	3,1	5,40	3,40	67,5
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	6,30	4,7	2,90	1,6	5,40	0,2	0,00	0,4	0,20	1,4	3,70	2,0	0,20	2,40	31,4
НІР _{0,5} , шт./м ²	2,3														

Таблиця 3.15

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка перед збиранням урожаю у 2015 р.

Варіант дослідю	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²																
	Амброзія полюлиста	Березка польова	Осот рожевий польовий	Декурентія Софії	Талабан польовий	Злінка канадська	Бромус покривельний	Рутка Шлейхера	Лобода біла	Мишій сизий	Грицики звичайні	Молокан тагарський	Сухоребрик Льозелів	Кульбаба лікарська	Вагочник сирійський	Усього, шт./м ²	Повітряно-суха маса, г/м ²
Контроль (без гербіцидів)	33,6	12,90	13,4	13,40	8,0	9,40	7,7	12,7	16,20	13,1	14,4	15,2	12,7	7,80	7,6	198,0	116,7
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	16,3	9,90	10,2	4,10	1,8	2,70	4,8	0,0	0,00	0,2	0,0	4,7	2,5	0,00	2,2	59,4	22,4
Лонтрел Гранд (120 г/га)	7,4	11,20	6,7	0,00	0,0	0,00	2,4	0,0	0,00	0,0	0,0	2,9	0,4	0,00	4,3	35,3	15,0
Старане Преміум (0,5 л/га)	7,6	7,00	6,0	0,00	0,0	0,00	0,3	0,0	0,00	0,0	0,0	2,4	0,0	0,00	3,9	27,2	13,8
Паллас (0,4 л/га)	5,8	7,40	5,9	0,00	0,0	0,00	0,1	0,0	0,00	0,1	0,0	1,3	1,1	0,00	3,3	25,0	8,9
Ланцелот (33 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	7,0	5,40	5,3	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,1	0,00	2,1	19,9	9,1
Монітор (26 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	0,2	0,10	0,4	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,1	0,1	0,00	2,6	3,5	1,1
Пік (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	11,8	8,80	8,4	1,70	1,4	0,00	1,6	0,1	0,20	0,4	1,7	3,7	2,6	1,00	3,1	46,5	21,2
Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	0,1	0,40	0,4	0,00	0,0	0,00	0,2	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	4,1	5,2	2,0
Мушкет (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	16,4	9,20	10,4	3,70	4,4	0,00	0,8	0,1	1,40	2,2	3,0	4,4	3,8	5,00	3,6	68,4	25,7
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	5,7	4,9	2,4	1,10	4,4	0,00	0,6	0,0	0,00	0,0	0,0	3,1	1,1	0,00	2,4	52,7	9,4
НІР _{0,5} , шт./м ²	3,2																4,5

Таблиця 3.16

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка перед застосуванням гербіцидів у 2016 р.

Варіант дослідження	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²													
	Амброзія полюлиста	Березка польова	Дескурація Софії	Кульбаба лікарська	Осот рожевий польовий	Талабан польовий	Бромус (стоколос) покрівельний	Нетреба колюча	Рутка Шлейхера	Ваточник сирійський	Сокирки польові	Чорнощир звичайний	Грицики звичайні	Усього, шт./м ²
Контроль (без гербіцидів)	17,60	8,9	10,20	11,4	5,50	7,0	7,800	4,4	6,00	3,4	5,80	4,6	6,40	99,0
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	18,20	6,7	8,00	8,0	9,00	5,5	9,20	2,1	8,70	1,8	5,00	3,6	9,20	95,0
Лонтрел Гранд (120 г/га)	10,40	9,2	9,90	5,3	4,40	6,2	8,00	4,6	7,20	2,4	10,20	2,2	6,40	86,4
Старане Преміум (0,5 л/га)	14,20	7,8	3,80	4,6	6,70	5,0	7,70	2,4	4,40	1,6	4,80	3,1	9,10	75,2
Паллас (0,4 л/га)	10,00	6,1	8,40	7,3	5,50	4,9	6,40	4,0	4,20	1,1	3,30	1,7	4,00	66,9
Ланцелот (33 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	10,30	4,0	3,80	6,2	6,40	6,0	12,10	3,3	4,10	1,6	7,20	3,2	12,20	80,4
Монітор 8.0p (26 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	8,90	7,7	5,00	3,4	6,80	4,4	8,80	3,1	5,90	1,2	7,10	2,8	4,80	69,9
Пік (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	11,40	6,1	4,40	4,0	4,50	8,1	10,00	4,4	3,40	1,3	9,90	2,0	8,00	77,5
Монітор (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	10,80	5,0	3,90	3,3	5,80	6,0	8,00	3,4	3,00	1,8	2,40	1,7	9,40	64,5
Мушкет (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	10,00	6,4	8,20	4,8	4,40	9,2	9,20	3,1	4,60	1,1	6,00	3,4	9,20	79,6
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	15,20	4,2	6,00	4,4	4,00	3,9	9,20	2,6	4,10	1,7	8,40	2,0	4,00	69,7
НІР _{0,5} , шт./м ²	3,6													

(більшою чи меншою мірою) злісного бур'яну ваточника сирійського. Зауважимо, що дієвих заходів у боротьбі з ним у сучасному землеробстві на сьогодні не розроблено. Аналізуючи дані табл. 3.13 та 3.14, ми відмічали збільшення його сходів через 25 днів після внесення гербіцидів порівняно з даними перед застосуванням останніх. Лише в одному випадку, у разі використання бакової суміші препаратів Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га), кількість сходів ваточника сирійського дещо зменшилася (відповідно з 5,5 шт./м² до 4,6 шт./м²).

Експансія ваточника сирійського (*Asclepias syriaca*) на дослідних полях є ілюстрацією непередбачуваних наслідків інтродукції іноземних видів, оскільки він виявився досить стійким до різних гербіцидів та інших способів знищення бур'яну. Ввезений до Європи як технічна та декоративна рослина, він у певних умовах вийшов з-під контролю та потрапив до природного середовища. Виявлене нами зростання рівня інвазійності ваточника сирійського підтверджує закономірність, що вказує на те, що найбільш успішно вторгнутися можуть види, які адаптувалися до порушених антропогенним впливом ландшафтів [246, 288].

Аналізуючи дані таблиці 3.15 та дод. М при останньому обліку бур'янової рослинності в досліді з визначенням кількісно-видового їх складу й надземної біомаси в повітряно-сухому стані у 2015 році, варто зауважити, що згадуваний нами раніше ваточник сирійський практично на всіх ділянках внесених препаратів (а також контролю без гербіцидів) зберіг кількість своїх сходів порівняно з даними через 25 днів після застосування гербіцидів (табл. 3.14), а в деяких випадках – навіть збільшив їх. У єдиному випадку, коли у досліді була застосована бакова суміш препаратів Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га), перед збиранням урожаю сходи цього толерантного до хімічних заходів боротьби бур'яну дещо зменшилися й становили на той період 4,1 шт./м² (через 25 діб після застосування цієї суміші їх було відмічено на рівні 4,6 шт./м²). Таким чином,

у наступному 2016 році досить цікаво було перевірити пригнічувальну можливу дію зазначених вище препаратів на сходи ваточника сирійського.

Також необхідно відмітити той факт, що в 2015 році на дослідні поля дещо пізніше (порівняно з минулими роками) вийшов злісний бур'ян бромус (стоколос) покрівельний. Так, через 25 днів після застосування гербіцидів його сходів зовсім не фіксували, а перед збиранням врожаю на деяких ділянках останній вийшов у верхній ярус стеблостою.

Найменшу повітряно-суху масу бур'янів – 2,0 г/м² – відмічено у згаданому вище варіанті досліду з поєднувальною сумішшю Монітору (20,0 г/га) + Естерону (0,6 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га), а також на ділянках, де було застосовано Монітор (у дозі 26 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га) – 2,0 г/м². Повні статистичні дані 2015 року детально наведені в таблиці 3.15.

Аналізуючи таблицю 3.16, в якій демонструються дані щодо забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка, констатуємо, що у 2016 році агротип забур'яненості дослідного поля було визначено як амброзієво-бромусово-дескуренієвий (рис. Б.6 дод. Б).

Звичайно, що окрім уже відомих і описаних раніше хімічних препаратів у боротьбі із цими злісними бур'янами на кшталт Монітору (у дозах 26 та 20 г/га), Естерону (0,6 л/га) та прилипача ПАР Тренд (0,2 л/га), нам цікаво було перевірити технічну ефективність нових гербіцидів, що рекомендують світові фірми-виробники, щодо ураження цих чи інших бур'янів. До речі, у 2016 році, порівняно з попередніми (2010–2015 р.) роками досліджень, ми вимушені були констатувати той факт, що на дослідні поля з пшеницею озимою у нашому регіоні продовжував виходити вже згаданий нами ваточник сирійський, а також відмічено появу нетреби колючої, яка не фіксувалася в інші роки (табл. 3.16).

Отже, повернемося до аналізу дії нових препаратів, що були застосовані в нашому досліді. У варіанті внесення Лонтрелу Гранд (120 г/га), перед обприскуванням було відмічено 10,4 шт./м² сходів амброзії

полинолистій, 9,2 шт./м² – березки польової та 8 шт./м² – бромусу (стоколосу) покрівельного. Через 25 діб після внесення вказаного препарату ці показники становили відповідно: 5,8, 9,7 та 11,6 шт./м². Отже бачимо, що на березку польову та бромус покрівельний зазначений гербіцид практично не впливав, а на сходи амброзії полинолистій діяв частково.

Така сама ситуація спостерігалася нами також на ділянках, де вносили гербіцид Старане Преміум у дозі 0,5 л/га. Як видно з даних таблиці 3.16, перед застосуванням останнього сходи карантинного бур'яну-алергену амброзії полинолистій відмічено на рівні 14,2 шт./м², березки польової – 7,8 шт./м² і бромусу (стоколосу) покрівельного – 7,7 шт./м². Варто зауважити, що через 25 діб після його внесення (табл. 3.17), кількість бромусу збільшилася до незначних показників і становила 7,9 шт./м² (на 0,2 шт./м² більше). Рясність сходів амброзії полинолистій відповідно зменшилася і становила на той час 5,9 шт./м², дещо зменшилися також сходи і злісного коренепаросткового багаторічника березки польової (до 7,4 шт./м²).

У варіантах застосування гербіциду Паллас у дозі 0,4 л/га перед його внесенням сходи амброзії полинолистій в досліді було зафіксовано на рівні 10,0 шт./м², березки польової – 6,1 шт./м² і бромусу (стоколосу) покрівельного – 6,4 шт./м². Відповідно після внесення цього порівняно нового на світовому хімічному ринку препарату на дослідному полі спостерігали таку картину: амброзія полинолиста – 3,7 шт./м²; березка польова – 6,9 шт./м²; бромус (стоколос) покрівельний – 6,9 шт./м². Отже, як свідчать дані таблиці 3.17, кількість сходів двох останніх бур'янів у посівах пшениці озимої дещо збільшилася, а амброзії, відповідно, помітно зменшилася.

Таблиця 3.17

Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої сорту Подолянка протягом 25 днів після застосування гербіцидів у 2016 р.

Варіант дослідження	Кількісно-видовий склад бур'янів у посівах, шт./м ²													
	Амброзія полюлиста	Березка польова	Дескурація Софії	Кульбаба лікарська	Осог рожевий польовий	Талабан польовий	Бромус (стоколос) покривельний	Нетреба колоча	Рутка Шлейхера	Ваточник сирійський	Сокирки польові	Чорнопир звичайний	Грицики звичайні	Усього, шт./м ²
Контроль (без гербіцидів)	19,40	11,5	10,90	11,8	7,00	12,4	12,60	4,8	8,80	3,5	7,20	4,7	7,40	122,0
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	6,80	7,2	0,80	1,2	8,40	4,6	10,40	0,6	0,60	1,9	1,00	3,9	0,40	47,8
Лонтрел Гранд (120 г/га)	5,80	9,7	1,60	0,0	3,60	0,4	11,60	4,2	0,20	2,4	0,40	2,0	0,00	41,9
Старане Преміум (0,5 л/га)	5,90	7,4	0,00	0,0	5,30	0,0	7,90	0,1	0,00	1,7	0,00	2,7	0,40	31,4
Паллас (0,4 л/га)	3,70	6,9	0,40	0,0	4,80	0,1	6,90	2,7	0,00	1,2	0,00	2,2	0,00	28,9
Ланцелот (33 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	4,40	6,7	0,20	0,0	5,20	0,8	12,40	2,6	0,00	1,8	0,10	3,0	0,40	37,6
Монітор (26 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	1,10	1,6	0,10	0,0	1,00	0,4	8,40	0,3	0,00	0,9	0,00	0,2	0,00	14,0
Пік (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	8,90	7,4	2,20	0,3	4,70	0,8	13,50	1,2	0,70	1,4	1,30	3,4	1,70	47,5
Монітор (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	0,40	0,8	0,00	0,0	0,10	0,0	1,60	0,5	0,00	1,2	0,00	0,2	0,40	5,2
Мушкет (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	5,60	8,3	3,30	1,1	4,70	0,7	9,70	0,1	0,80	1,4	1,40	3,7	0,70	41,5
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	6,10	5,3	0,20	0,0	2,20	0,0	9,40	0,4	0,00	1,8	0,10	0,8	0,00	26,3
НІР _{0,5} , шт./м ²	2,3													

Таблиця 3.18

Забур'яненість посівів пшениці озимої сорту Подолянка перед збиранням урожаю у 2016 р.

Варіант дослідю	Кількісно-видовий склад бур'янів, шт./м ²														Повітряно-суха маса, г/м ²
	Амброзія полюлиста	Березка польова	Дескураєнія Софії	Кульбаба лікарська	Осот рожевий польовий	Талабан польовий	Бромус (стоколос) покрівельний	Нетреба колоча	Рутка Шлейхера	Ваточник сирійський	Сокирки польові	Чорнощир звичайний	Грицики звичайні	Усього, шт./м ²	
Контроль (без гербіцидів)	22,30	12,1	11,20	12,9	8,20	14,6	20,1	6,90	10,6	3,70	7,8	9,00	7,6	147,0	99,30
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	7,30	7,8	0,10	0,0	8,70	6,1	11,6	0,40	0,0	2,00	0,0	3,10	0,0	47,1	19,40
Лонтрел Гранд (120 г/га)	5,00	9,7	0,00	0,0	3,40	0,0	12,4	4,00	0,0	2,40	0,0	1,00	0,0	37,9	17,80
Старане Преміум (0,5 л/га)	4,30	7,4	0,00	0,0	5,30	0,0	8,4	0,00	0,0	1,80	0,0	1,40	0,0	28,6	14,30
Паллас (0,4 л/га)	3,00	7,0	0,00	0,0	4,10	0,0	7,4	1,70	0,0	1,20	0,0	1,20	0,0	25,6	9,90
Ланцелот (33 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	4,60	7,2	0,00	0,0	5,40	0,1	14,6	1,00	0,0	1,90	0,0	2,70	0,0	37,5	16,90
Монітор 8.0p (26 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	0,00	0,1	0,00	0,0	0,00	0,0	8,8	0,00	0,0	0,70	0,0	0,10	0,0	9,7	4,00
Пік (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	9,40	7,6	0,20	0,0	4,90	0,4	18,0	0,40	0,0	1,70	0,1	3,60	0,2	46,5	22,70
Монітор (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	0,00	0,2	0,00	0,0	0,00	0,0	0,3	0,20	0,0	1,10	0,0	0,00	0,0	1,8	0,10
Мушкет (20 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	5,90	9,1	2,40	0,0	4,90	0,3	12,4	0,10	0,4	1,70	0,2	3,90	0,1	41,4	15,80
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га)	5,80	5,4	0,00	0,0	2,00	0,0	10,1	0,20	0,0	1,90	0,0	0,60	0,0	26,0	10,40
НІР _{0,5} , шт./м ²	3,1														4,5

Цікаво відзначити також той факт, що у 2016 році сходи згаданого нами раніше бур'яну – нетреби колючої, не було знищено на 100 % жодним із застосованих у досліді гербіцидів. Найкращу технічну ефективність у боротьбі з останнім зафіксували на ділянках досліду, де було внесено Старане Преміум у дозі 0,5 л/га – 0,1 шт./м², Мушкет (20,0 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га) – 0,1 шт./м² та Монітор (26,0 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га) – 0,3 шт./м² (див. табл. 3.17).

Відомо, що технічна ефективність гербіцидів, які застосовуються в польових дослідках, визначається, насамперед, здатністю останніх чітко контролювати сходи різних біогруп бур'янових рослин з моменту їх використання до збирання врожаю.

Як видно з результатів таблиці 3.18, за даними повітряно-сухої маси бур'янів у 2016 році можемо констатувати, що далеко не всі хімічні препарати визначалися задовільною технічною дією. Так, у варіантах обприскування посівів пшениці озимої препаратом Еллай Супер у дозі 15 г/га в поєднанні з прилипачем ПАР Експедитор (0,2 л/га) кількісно-видовий склад бур'янів у розрізі через 25 діб після внесення й перед збиранням урожаю зменшився у незначній мірі (відповідно з 47,8 шт./м² до 47,1 шт./м²). Подібні спостереження фіксувалися нами також на ділянках, де було внесено гербіцид Ланцелот (33,0 г/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га). Через 25 днів після обприскування кількість бур'янів тут становила 37,6 шт./м², а при останньому обліку була 37,5 шт./м². Також невиразною технічною ефективністю в досліді 2016 року відзначалися препарати Пік (20,0 г/га) та Мушкет у цій самій дозі в поєднаннях з ПАР Експедитор (0,2 л/га) (табл. 3.17 та 3.18).

Найкраща технічна ефективність у звітному році була відмічена у варіантах, де вносили препарат Монітор у дозі 26,0 г/га + ПАР Експедитор (0,2 л/га), бакову суміш гербіцидів Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га), а також у варіанті застосування гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин Пакт (500,0 мл/га).

За даними останніх обліків (перед збиранням урожаю) повітряно-суха маса бур'янів на цих ділянках досліду становила відповідно 4,0, 0,1 та 0,2 г/м².

3.2. Ефективність фунгіцидів та інсектицидів у посівах пшениці озимої

3.2.1. Ураження посівів пшениці озимої хворобами та шкідниками перед внесенням засобів захисту рослин

Виконані дослідження щодо ефективності фунгіцидів та інсектицидів в посівах пшениці озимої (рис. 3.2, 3.3, табл. В.1 дод. В) в умовах 2011 року дають підстави констатувати, що за погодних умов квітня, який характеризувався аномально теплою погодою з дефіцитом опадів і збільшенням середньомісячної температури повітря на 4,1 °С порівняно з багаторічними показниками, а також тривалій спекотної та бездошової погоди першої декади травня (тут було відмічено перевищення середньодобової температури повітря на 5–10 °С) у посівах культури найбільшу поширеність серед хвороб (6–9 %) мав септоріоз (розвиток цієї хвороби становив при цьому 3%), а також фузаріоз (поширеність становила 4–6 %, а розвиток – 3 %). Деяко меншою виявилася ураженість посівів борошнистою росю (3–4 %, а розвиток – 2 %) та відповідно гельмінтоспоріоз (поширеність 3–5 %, а розвиток – теж 2 %) (рис. 3.4–3.7).

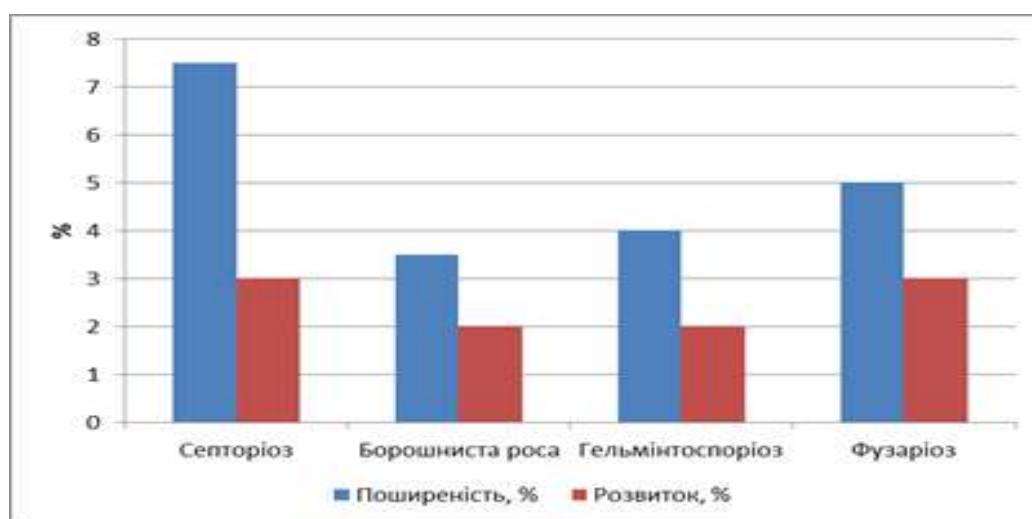


Рис. 3.2. Середнє ураження хворобами в досліді перед внесенням засобів захисту рослин, %, 2011 р.

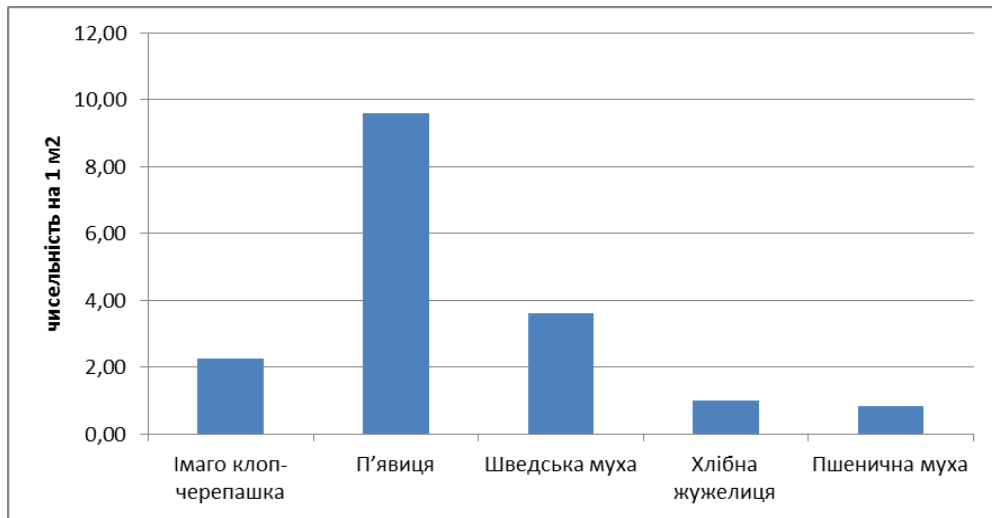


Рис. 3.3. Середнє ураження шкідниками в досліді перед внесенням засобів захисту рослин, шт./1 м², 2011 р.



Рис. 3.4. Ураження листя пшениці озимої сорту Подолянка фузаріозом перед застосуванням фунгіцидів, 2011 р.



Рис. 3.5. Ураження листя пшениці озимої сорту Подолянка септоріозом перед застосуванням фунгіцидів, 2012 р.



Рис. 3.6. Ураження рослин пшениці озимої сорту Подолянка гелмінтоспоріозом перед застосуванням фунгіцидів, 2013 р.



Рис. 3.7. Ураження листків пшениці озимої сорту Подолянка борошнистою росою перед застосуванням фунгіцидів, 2015 р.

Що стосується ураження посівів пшениці озимої шкідниками, то за сухої спекотної погоди в них найкраще розвивалися личинки п'явиці. Як свідчать дані дод. В, у 2011 році її чисельність у досліді сягала 9,0–10,2 шт./1 м². Стосовно інших шкідників, то вони траплялися на дослідних ділянках набагато рідше. Так, хлібної жужелиці було 0,8–1,2 шт./1 м², пшеничної мухи – 0,7–0,9 шт./1 м², а імаго клопа-черепашки – 2,1–2,4 шт./1 м².

Аналіз фітопатогенної ситуації у 2012 році перед внесенням відповідних засобів захисту свідчить про суттєвий вплив погодних умов на поширеність хвороб. Так, за тривалої бездощової погоди, яка спостерігалася як у квітні, так і в першій та другій декадах травня, відмічалася поширеність септоріозу – 4–6 % за ступеню розвитку хвороби 2 %. У досліді спостерігали також часткову присутність фузаріозу, а саме 3–4 % (з розвитком – 2 %), бурої іржі – 2–4 % (з розвитком – 1 %), борошнистої роси – 1–4 % (з розвитком – 1 %) та гельмінтоспоріозу – 2–3 % (з розвитком – 1%) (табл. В.3 дод В та рис. 3.8).

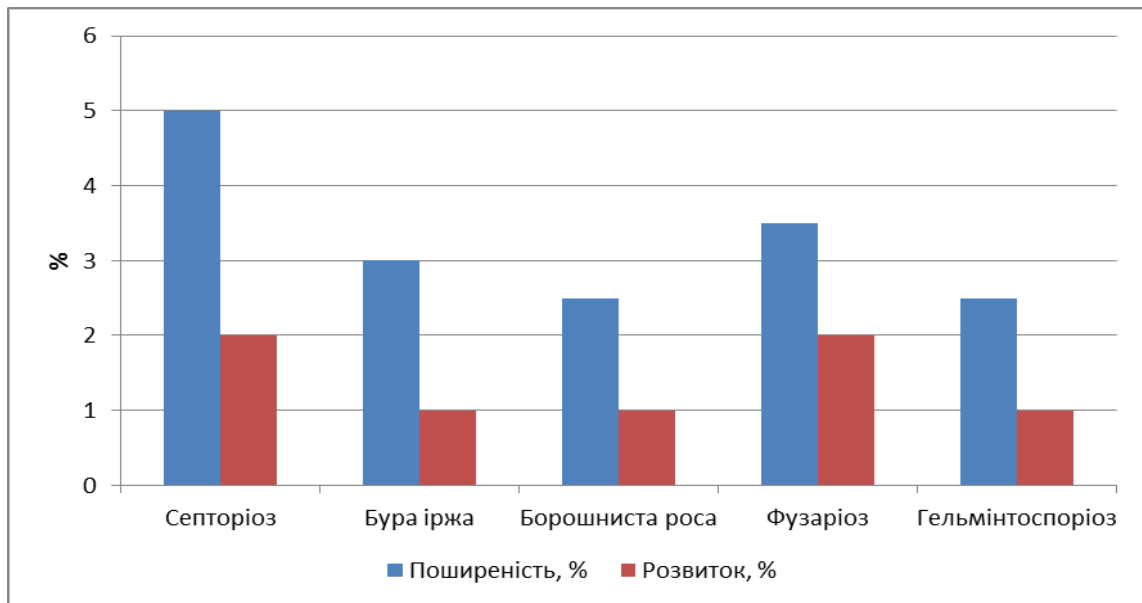


Рис. 3.8. Ступінь ураження хворобами перед внесенням фунгіцидів в досліді за 2012 р., %

Стосовно чисельності шкідників перед застосуванням фунгіцидів за спекотних умов квітня та двох декад травня найбільшу чисельність і поширеність мали личинки п'явиці – від 6,4 до 7,6 штук на 1м². Також у 2012 році зафіксована наявність імаго клопа-черепашки (3,1–3,4 шт./м²), озимої совки (3,0–3,2 шт./м²) та хлібної жужелиці (2,1–2,2 шт./м²) (рис. 3.9. табл. В.4 дод В.).

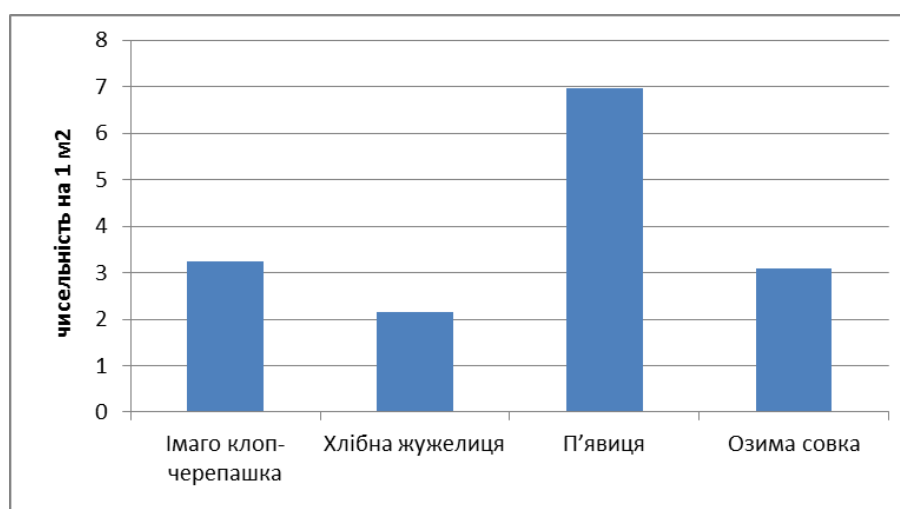


Рис. 3.9. Чисельність шкідників перед внесенням інсектицидів у 2012 р., шт./м²

Враховуючи чисельність шкідників та ступінь ураженості хворобами, необхідно проводити захист посівів від цих шкідливих впливів за допомогою своєчасного застосування відповідних інсектицидів та фунгіцидів у рекомендованих дозах, а саме: Нурел Д (0,75 л/га) та Фалькон (0,6 л/га) в поєднанні з різними гербіцидами.

Необхідно вказати, що погодні умови 2013 року загалом не сприяли розвитку хвороб і присутності шкідників внаслідок поступових перепадів температур та вологості (з посушливої погоди до вологої). Різкі перепади не давали можливості шкідникам пристосуватися до умов навколишнього середовища та регенерувати більше поколінь (рис. 3.10. 3.11).

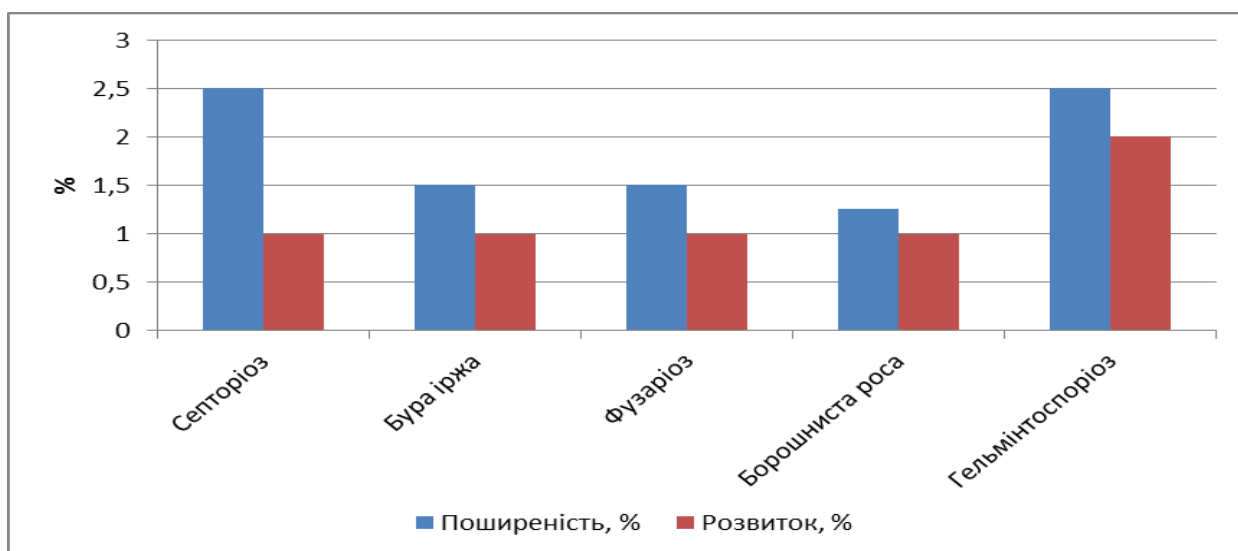


Рис. 3.10. Ступінь ураження хворобами перед внесенням засобів захисту рослин у 2013 р., %

За поширеністю і розвитком хвороб у досліді найбільше відмічали наявність септоріозу і гельмінтоспоріозу: 2–3 % та 1–2% відповідно. Також на окремих ділянках досліді фіксували буру іржу й фузаріоз (в обох випадках за поширеністю по 1–2%, а за розвитком по 1%), а також в меншій кількості борошністу росу – 1,0–1,5 %, розвиток – 1 % (рис. 3.10. 3.11, табл. В.5 дод. В).

Аналіз даних рис. 3.11 та табл В.6 свідчить про те, що найчастіше трапляється шведська муха (2,7–3,1 шт./м²). Порівняно з попередніми роками досліджень (2011–2012 рр.) помітно знизилася присутність на дослідних ділянках п'явиці – до 1,2–1,4 особин на 1 м². Ще в меншій кількості зафіксовано

наявність хлібної жужелиці – 0,6–0,9 шт./м². Відмічали також присутність таких шкідників, як озима совка (1,6–1,9 шт./м²) та імаго клопа-черепашки (2,2–2,4 шт./м²).

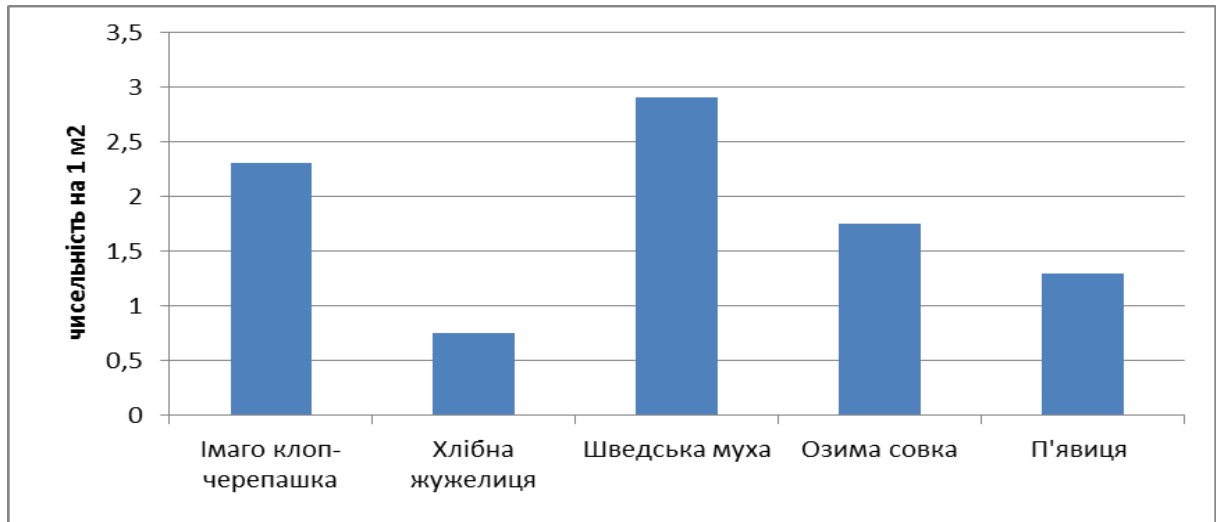


Рис. 3.11. Чисельність шкідників перед внесенням засобів захисту рослин у 2013 р., шт./м²

У 2014 році ураження посівів пшениці озимої порівняно з попередніми роками досліджень була помітно нижчою – як за хворобами, так і за шкідниками. Однак згідно зі схемою досліджу застосовували Нурел Д і Фалькон у поєднанні з внесенням гербіцидів для боротьби з бур'янами.

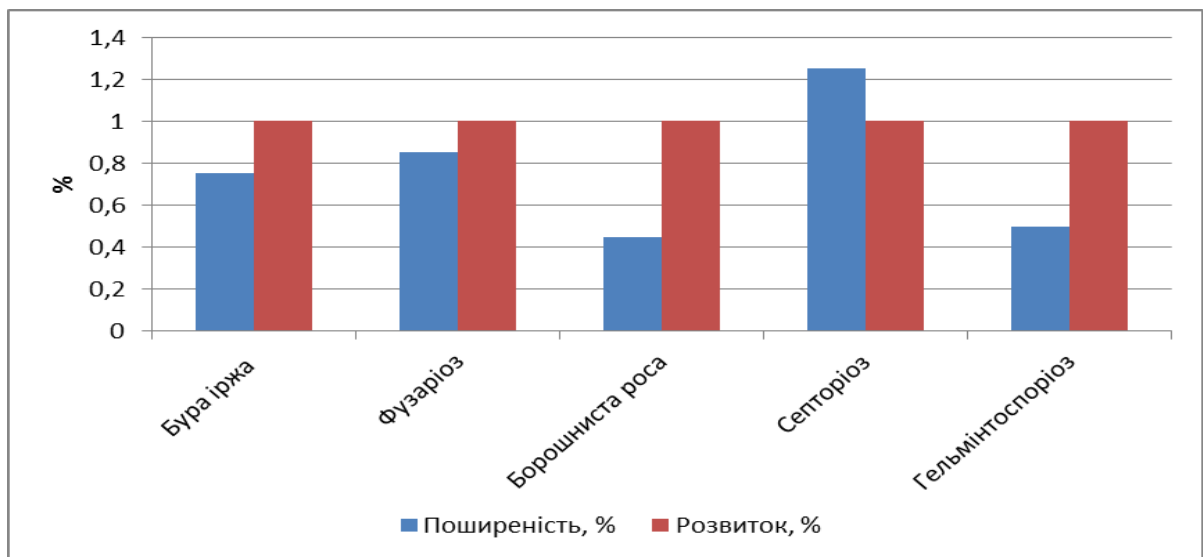


Рис. 3.12. Ступінь ураження хворобами перед внесенням засобів захисту рослин у 2014 р., %

Перш ніж аналізувати дані рис. 3.12 та 3.13 і табл. В.7 та В.8, що вказують на чисельність ураження хворобами та шкідниками в досліді з пшеницею озимою у 2014 році, слід попередньо зупинитися на погодних умовах звітного року у пікових фазах (квітень–травень) розвитку культури.

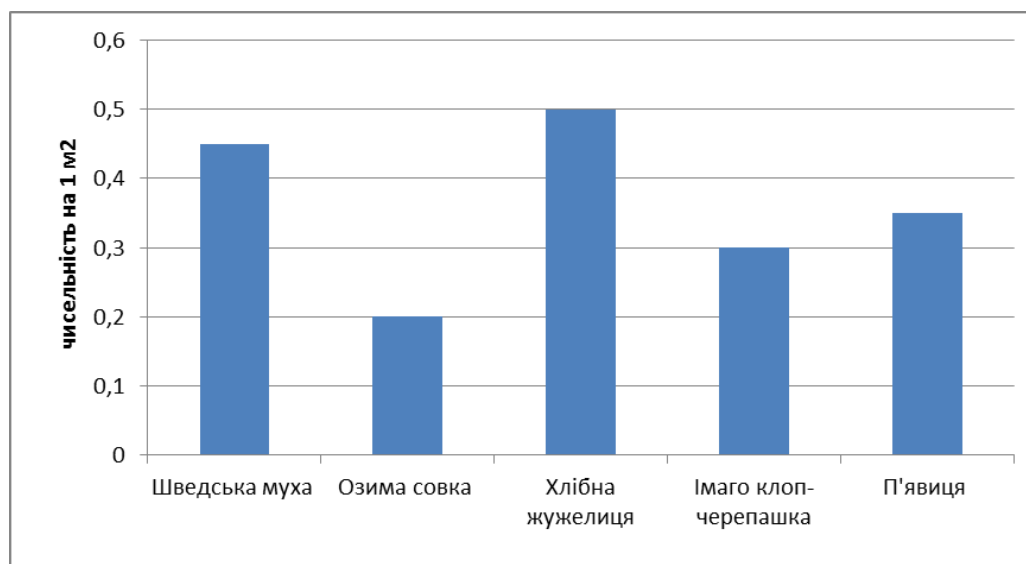


Рис. 3.13. Чисельність шкідників перед внесенням засобів захисту рослин у 2014 р., шт./м²

У 2014 р. у квітні від фази виходу в трубку до фази початок колосіння. за рясних дощів (50,9 мм), особливо у другій декаді квітня та травня, більшість шкідників були не надто завадливими для пшениці озимої. Шкідники, навпаки, особливо небезпечні в спекотну, бездощову погоду, коли чисельність їх на 1 м² становить до 12, а іноді до 15–16 штук. Особливо пристосовані до таких погодних умов личинки п'явиці, хлібна жужелиця, імаго клопа–черепашки та озима совка, що постійно фіксувалися на дослідних ділянках. Практично така сама ситуація складається і у випадках чисельності ураження посівів культури різними типовими хворобами, що фіксувалося під час обліків у досліді. Як бачимо з даних табл. В.7, лише поширеність септоріозу у 2014 році становила 1,0–1,5%. Що стосувалося інших хвороб (бура іржа, фузаріоз, борошниста роса та гельмінтоспоріоз), то

їх поширеність у досліді не перевищувала 1 %, а розвиток у всіх хвороб був відмічений на показнику 1%.

Як видно з даних рис. 3.13 та табл. В.8, найбільшу чисельність на 1 м² (0,4–0,6 шт.) відмічали у хлібної жужелиці. Особливо ж небезпечні шкідники пшениці озимої (імаго клопа–черепашки та п'явиця) теж відреагували на вищевказані дощові (зливові) погодні умови, і їхня кількість становила лише 0,1–0,2 та 0,3–0,4 шт./м² відповідно.

Погодні умови 2015 року, як і у 2014 році, загалом виявилися несприятливими для розвитку різного роду хвороб і поширення типових для цього регіону шкідників. Так, у фазі відновлення весняної вегетації в березні відмічено незадовільні умови для розвитку та поширення хвороб і шкідників. У фазі виходу пшениці у трубку – початку колосіння за більш ніж достатньої кількості опадів, що перевищила середню багаторічну норму на 46,1 мм, несприятлива для розповсюдження хвороб і особливо шкідників тенденція також зберігалася що підтверджують дані рис. 3.14 і 3.15.

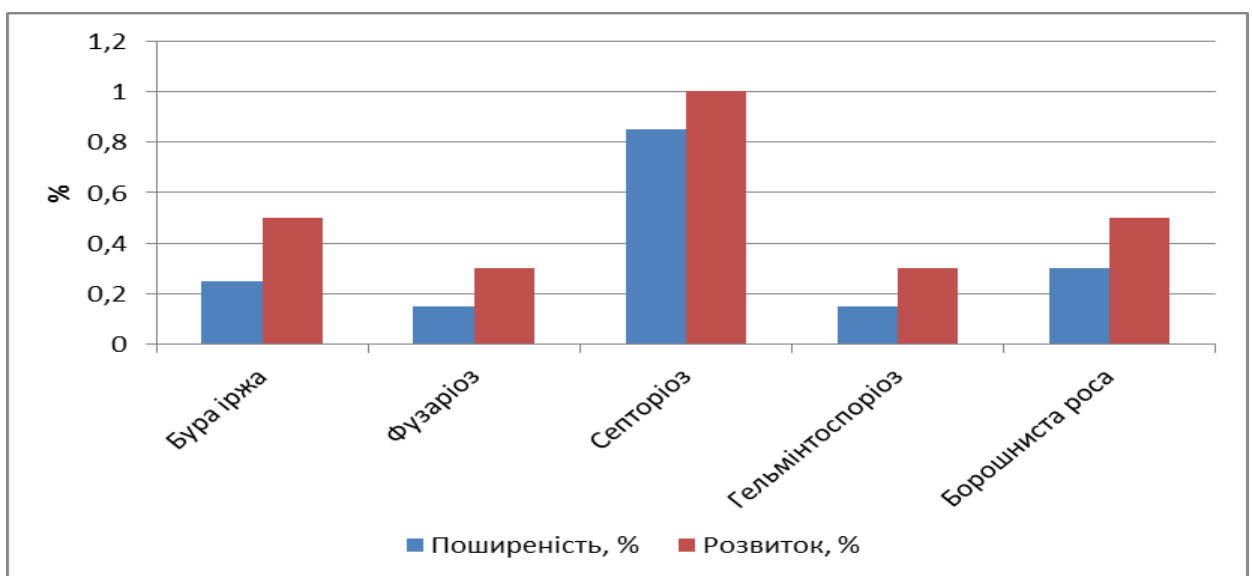


Рис. 3.14. Ступінь ураження хворобами перед внесенням засобів захисту рослин у 2015 р., %



Рис. 3.15. Чисельність шкідників перед внесенням засобів захисту рослин у 2015 р., шт./м²

Як свідчать дані рис. 3.14 та табл. В.9, за погодних умов, що склалися у 2015 році, серед хвороб, що традиційно були відмічені в нашому досліді, перше місце, як за поширеністю (0,8–0,9 %), так і за розвитком (1%) займав септоріоз. Інші хвороби в досліді траплялися досить рідко. У 2015 році, як і в попередні періоди, найбільшу поширеність мала хлібна жужелиця (0,4–0,6 шт./1 м²), дещо в меншій кількості траплялася п'явиця (0,2–0,4 шт./1 м²) (див. рис. 3.15 та табл. В.10).

Погодні умови 2016 року не сприяли розвитку великої кількості хвороб та шкідників, а були зручними для росту й розвитку пшениці озимої (рис. 3.16. 3.17).

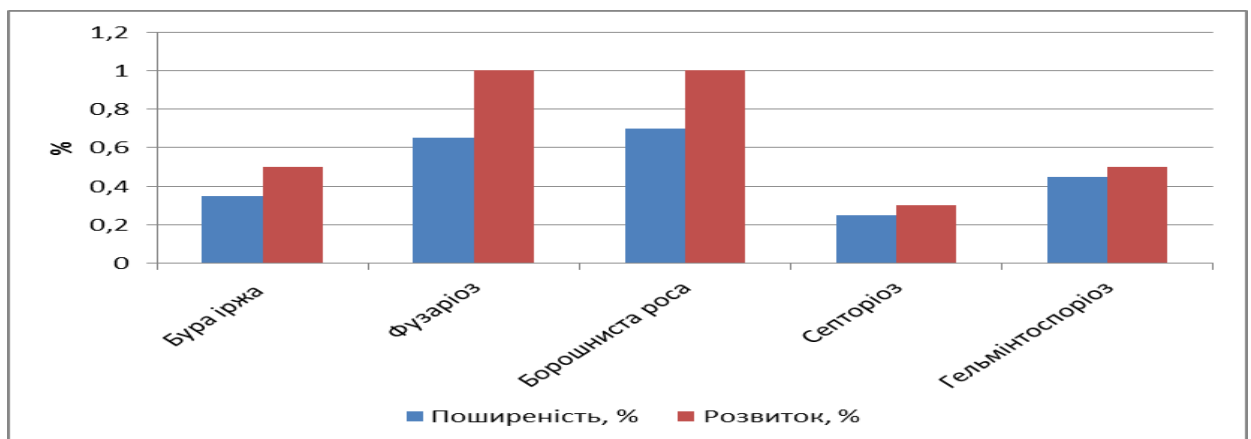


Рис. 3.16. Ступінь ураження хворобами перед внесенням засобів захисту рослин у 2016 р., %

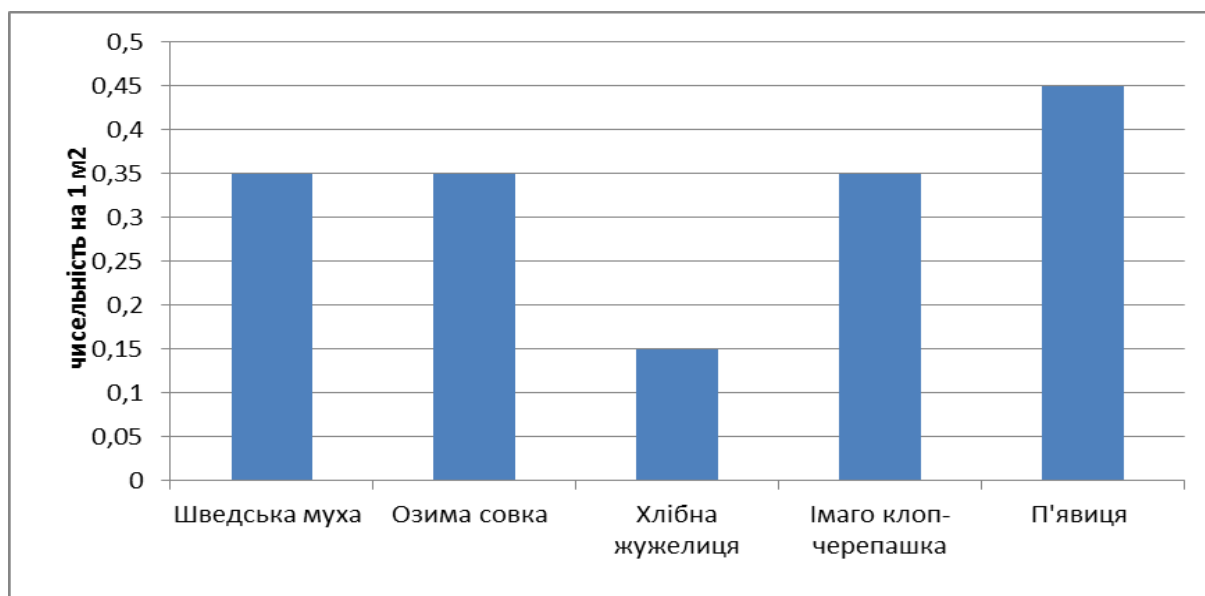


Рис. 3.17. Чисельність шкідників перед внесенням засобів захисту рослин у 2016 р., шт./м²

Таким чином, у 2016 році відмічено найбільшу поширеність (0,6–0,8 %) та розвиток (1%) ураження септоріозом та фузаріозом. Інші типові хвороби (бура іржа, гельмінтоспоріоз та борошниста роса) траплялися в меншій кількості, як за поширенням, так і за розвитком. Серед вказаних шкідників вже традиційно, хоча і невелику, але все ж більшу частку серед усіх зафіксованих видів мали личинки п'явиці – 0,4–0,5 шт./1 м². У озимої совки та хлібної жужелиці ці параметри становили 0,3–0,4 шт./1 м² площі (рис. 3.17. табл. В.12).

3.2.2. Ураження посівів пшениці озимої хворобами та шкідниками через 25 днів після обприскування посівів пшениці

Висновки наукових досліджень та практичний досвід сільськогосподарських підприємств у степовій зоні свідчать про те, що вирощування польових культур на чорноземах стає практично неможливим без систематичного використання найбільш ефективних гербіцидів для боротьби з бур'янами.

Обмеження розвитку бур'янових рослин за допомогою хімічних засобів

захисту є ключовим заходом у сільському господарстві. Ефективність цього заходу залежить від уважного вибору гербіциду з широкого асортименту препаратів та відповідного дотримання нормативних вимог їх застосування. Фірми-виробники враховують ці фактори для забезпечення максимального контролю над бур'янами без негативного впливу на навколишнє середовище. У разі обприскування посівів завжди використовуються гербіциди, затвержені «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Вибір препаратів і оптимальних доз залежить від видового складу й чисельності бур'янів на конкретному полі. Після внесення інсектоакарициду Нурел Д та фунгіциду Фалькон сумісно в бакових сумішках з гербіцидами через 25 днів після обприскування посівів пшениці озимої й виконання відповідних обліків та спостережень, відбувалася суттєва зміна рівня забур'яненості, ушкодженості шкідниками та ураженості хворобами посівів пшениці озимої.

Як видно з даних табл. 3.19, перед внесенням відповідних засобів захисту рослин та через 25 діб після їх застосування в поєднанні з різними гербіцидами найкращу стовідсоткову ефективність проявила суміш Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Зазначимо, що до застосування цієї бакової суміші поширеність септоріозу становила 6–9 %, борошнистої роси – 3–5 %, гельмінтоспоріозу – 3–5 % та фузаріозу – 4–5 %. Наближену ефективність до вищезазначеної суміші фіксували також у варіантах використання гербіцидів Естерон + Пума Супер (у дозах по 0,8 л/га) у поєднанні з фунгіцидом Фалькон (0,6 л/га).

Варто також відзначити бакову суміш гербіциду Гроділ Максї (100 мл/га) і фунгіциду Фалькон (0,6 л/га). Як бачимо з табл. 3.19, ураженість септоріозом становила 6–9 %, борошнистою росю – 3–4 %, гельмінтоспоріозом – 3–4 %, фузаріозом – 5–7 %. Після використання зазначеної комбінації препаратів ці показники суттєво знижувалися та становили відповідно по септоріозу – 1–3 %, а інші хвороби взагалі не проявлялися.

Таблиця 3.19

Ураженість хворобами через 25 днів після застосування засобів захисту рослин у 2011 р., %

Варіанти бакових сумішей препаратів	Поширеність ураження хворобами							
	Перед внесенням засобів захисту рослин				Через 25 днів після внесення засобів захисту рослин			
	Септоріоз	Бор. роса	Гельмінтоспоріоз	Фузаріоз	Септоріоз	Бор. роса	Гельмінтоспоріоз	Фузаріоз
Без засобів захисту рослин (контроль)	8–11	6–8	4–6	5–7	9–11	8–10	5–8	6–9
Мушкет (60 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	6–8	3–5	3–5	5–7	3–5	2–4	1–3	2–4
Гранстар Голд (25 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	6–9	3–4	3–5	4–6	1–3	0	0	1–2
Гроділ Максї (100 мл/га) + Фалькон (0,6 л/га)	6–9	3–4	3–4	5–7	1–3	0	0	0
Еллай Супер (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	6–9	3–4	3–5	4–6	1–2	0	0	1–2
Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	6–9	3–5	3–5	4–5	0	0	0	0
Пік (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	7–9	3–4	3–5	4–5	2–4	1–3	1–3	1–2
Аркан (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	6–9	3–4	3–5	4–6	2–4	1–3	1–2	1–2
Аркан (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	7–9	3–4	3–4	3–5	2–4	1–2	1–2	1–2
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	6–9	3–4	3–4	4–6	0	0	0	0
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	6–8	2–3	3–5	4–5	1–2	0	0	1–2
НІР _{0,5} %	2,0				2,0			

Таблиця 3.20

Чисельність шкідників через 25 днів після внесення інсектицидів у 2011 р., шт./м²

Варіанти бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників									
	Перед внесенням засобів захисту рослин					Через 25 днів після внесення інсектицидів				
	Клоп-черепашка	П'явиця	Шведська муха	Хлібна жужелиця	Пшенична муха	Клоп-черепашка	П'явиця	Шведська муха	Хлібна жужелиця	Пшенична муха
Без ЗЗР (контроль)	2,2–2,5	10,0–10,4	5,2–6,2	0,7–0,8	1,0–1,2	2,3–2,7	10,4–10,6	5,4–6,5	1,2–1,7	1,4–1,6
Мушкет (60 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,1–2,4	9,0–10,0	3,2–4,2	0,8–1,2	0,7–0,9	0,2–0,4	3,1–3,4	0,2–0,4	0	0
Гранстар Голд (25 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,1–2,3	9,2–10,0	3,1–4,1	0,8–1,0	0,8–1,0	0	0,2–0,4	0	0	0,2–0,3
Гроділ Максї (100 мл/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,1–2,2	8,6–9,1	3,0–3,2	0,8–1,2	0,7–0,8	0	0,2–0,3	0	0	0
Еллай Супер (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,1–2,4	9,2–9,4	3,4–3,5	0,8–1,1	0,8–1,1	0,2–0,3	1,2–1,4	0,2–0,4	0	0
Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,1–2,3	8,4–8,6	3,1–3,2	0,8–1,2	0,7–0,8	0	0	0	0	0,1–0,3
Пік (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,2–2,4	9,1–10,0	3,3–3,4	0,5–0,7	0,8–1,0	1,6–1,8	2,2–2,7	1,0–1,3	0,2–0,3	0,4–0,5
Аркан (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,1–2,4	9,0–10,0	3,1–4,0	0,8–1,2	0,7–0,8	0,8–0,9	4,0–4,2	0,7–1,0	0,4–0,5	0,2–0,4
Аркан (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,6–2,7	9,0–10,2	3,1–4,0	0,8–1,1	1,0–1,1	1,1–1,3	4,0–4,3	0,8–1,1	0,4–0,6	0,1–0,2
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,1–2,5	9,0–10,0	3,3–3,4	0,8–0,9	0,7–0,8	0	0	0	0	0
Еллай супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)+ Нурел Д (0,75 л/га)	2,1–2,4	9,0–10,2	3,1–4,2	0,8–1,1	0,8–1,0	0	1,0–1,1	0	0	0,3–0,4
НІР _{0,5} , шт./м ²	2,6					2,1				

Що стосується пошкодження шкідниками (табл. 3.20), стовідсоткову ефективність, як і у випадку з хворобами, було зафіксовано у варіанті з використанням гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) з інсектоакарицидом Нурел Д (0,75 л/га). Так, до внесення зазначеної бакової суміші чисельність імаго клопа-черепашки становила 2,1–2,5 шт./м², п'явиці – 9,0–10,0 шт./м², шведської мухи – 3,3–3,4 шт./м², хлібної жужелиці – 0,8–0,9 шт./м², пшеничної мухи – 0,7–0,8 шт./м². Після внесення зазначеної бакової суміші всі перелічені вище шкідники були практично знищені повністю [309].

Також високу технічну ефективність було зафіксовано на ділянках із застосуванням Гроділ Максі (100 мл/га) + Нурел Д (0,75 л/га); Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га); Гранстар Голд (25,0 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га); Еллай Супер (15,0 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га). Після внесення вищезазначених сумішей інсектоакарициду Нурел Д з різними гербіцидами, чисельність шкідників суттєво знижувалася та була незначною (табл. 3.20).

Приблизно такі самі результати було отримано і в умовах 2012 року (табл. 3.21) щодо ураженості хворобами. Так, через 25 діб після внесення бакових сумішей препаратів стовідсоткову ефективність зафіксовано в разі застосування гербіциду Естерон (0,8 л/га) в поєднанні з інсектоакарицидом Фалькон (0,6 л/га) та на ділянках Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Як бачимо з таблиці 3.21, у першому варіанті бакових сумішей, поширеність септоріозу становила до внесення препаратів 4–5 %, бурої іржі – 2–4 %, борошнистої роси – 1–4 %, фузаріозу – 3–4 % та гельмінтоспоріозу – 2–3 %. У другому варіанті бакової суміші відповідно: 4–6 %, 2–4 %, 1–3 %, 3–5 % та 2–4 %. Після застосування вказаних вище сумішей препаратів зафіксовано практично повне знищення хвороб (табл. 3.21). Досить високу технічну ефективність гербіцидно-інсектоакарицидних поєднань зафіксовано вразі застосування гербіциду Естерон (0,6 л/га) в поєднанні з Фальконом (0,6 л/га). Після використання

цих препаратів через 25 діб не було зафіксовано вищезазначених хвороб рослин пшениці озимої, за винятком септоріозу, який не було повністю знищено. Поширеність септоріозу тут становила 1–1,5 %, у той час як до внесення зазначеної бакової сумішки вона була на рівні 5–6 %.

Чисельність шкідників у 2012 році через 25 днів після застосування бакових сумішей наведено в табл. 3.22. Тут, як і в боротьбі з хворобами, стовідсоткову технічну ефективність було зафіксовано на ділянках застосування Естерону (0,8 л/га) у суміші з Нурелом Д (0,75 л/га) та Естерону (0,8 л/га) з Пумою Супер (0,8 л/га) і Нурелом Д (0,75 л/га). З даних таблиці 3.22 випливає, що в першому варіанті, ще до внесення бакових сумішей препаратів, чисельність імаго клопа–черепашки становила 3,2–3,5 шт./м², хлібної жужелиці – 1,8–2,3 шт./м², п'явиці – 6,0–7,2 шт./м² та озимої совки – 3,4–3,5 шт./м². У другому варіанті бакових сумішей зафіксована така чисельність імаго клопа–черепашки – 3,1–3,4 шт./м², хлібної жужелиці – 2,1–2,2 шт./м², п'явиці – 6,4–7,7 шт./м², озимої совки – 3,0–3,2 шт./м². Після застосування означених засобів захисту рослин та через 25 діб після їх внесення взагалі не було виявлено вищезазначених шкідників.

Також до найкращих варіантів досліду у 2012 році наближалися ділянки, де в баковій суміші застосовано гербіцид Гранстар у дозі 25 г/га та інсектоакарицид Нурел Д (0,75 л/га). Як видно з даних табл. 3.22, перед її застосуванням ураженість шкідниками складала: імаго клопа–черепашки – 3,1–3,4 шт./м², хлібна жужелиця – 2,1–2,2 шт./м², п'явиця – 6,4–7,5 шт./м² та озима совка 3,0–3,2 шт./м². Після внесення цієї суміші на ділянках було зафіксовано лише незначну кількість (1–2 шт./м²) імаго клопа–черепашки, а інші шкідники були повністю знищені.

Ураженість хворобами через 25 днів після внесення відповідних засобів захисту рослин у 2013 році наведено в табл. 3.23. Цього року поширеність і ураження хворобами, а також пошкодженість шкідниками була набагато меншою завдяки погодним умовам, що склалися на час виконання спостережень.

Таблиця 3.21

Ураженість хворобами рослин пшениці озимої через 25 днів після внесення засобів захисту рослин у 2012 р., %

Варіант бакових сумішей препаратів	Поширеність хвороб пшениці озимої									
	Перед внесенням засобів захисту рослин					Через 25 днів після внесення				
	Септоріоз	Бура іржа	Борошниста роса	Фузаріоз	Гельмінтоспоріоз	Септоріоз	Бура іржа	Борошниста роса	Фузаріоз	Гельмінтоспоріоз
Без засобів захисту рослин (контроль)	4–6	3–5	2–4	3–5	3–4	5–7	4–6	3–5	4–6	6–8
Гранстар (25 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	4–6	2–4	1–3	3–4	2–4	1–2	0	0	0	1–2
Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	5–6	2–4	2–4	3–4	2–3	1–1,5	0	0	0	0
Банвел 4S (0,3 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	4–5	2–4	1–4	3–4	2–4	1–2	1–2	0,5–0,7	0,5–0,6	1–2
Гроділ максі (100 мл/га) + Фалькон (0,6 л/га)	4–6	2–4	1–4	3–4	2–3	1,5	0	0,5–0,6	0	1–1,5
Еллай Супер (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	4–6	3–4	1–3	3–5	2–4	1–2	1–2	0,5–0,7	1–1,5	1,5
Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	4–5	2–4	1–4	3–4	2–3	0	0	0	0	0
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	4–6	2–4	1–3	3–5	2–4	0	0	0	0	0
Мастак (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	4–5	2–4	1–4	3–4	2–3	1–2	1–1,5	0,5–0,6	0,6–0,8	1–2
Гранстар Голд (18 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	4–6	2–4	1–4	3–5	2–4	1–2	1–2	0,5–0,7	1–2	0,6–0,7
НІР _{0,5} , %	1,0					2,0				

Таблиця 3.22

Чисельність шкідників у посівах пшениці озимої через 25 днів після внесення засобів захисту рослин у 2012 р., шт./м²

Варіант бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників у посівах пшениці озимої							
	перед внесенням засобів захисту рослин				через 25 днів після внесення			
	Клоп– черепашка	Хлібна жужелиця	П'явиця	Озима совка	Клоп– черепашка	Хлібна жужелиця	П'явиця	Озима совка
Без засобів захисту рослин (контроль)	3,1–3,3	2,1–2,2	6,4–8,0	3,0–3,3	3,2–3,4	2,5–2,7	6,6–8,2	3,1–3,5
Гранстар (25 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	3,1–3,4	2,1–2,2	6,4–7,5	3,0–3,2	1–2	0	0	0
Естерон (0,6 л/га) + Нурел Д(0,75 л/га)	3,1–3,5	2,1–2,3	6,4–7,7	3,1–3,4	0,5–0,6	0,5–0,6	0	0
Банвел 4S (0,3 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	3,2–3,4	2,4–2,5	6,6–7,0	3,0–3,3	0,7–0,8	0,5–0,7	0,1–0,2	0,2–0,3
Гроділ Максї (100 мл/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	3,1–3,4	2,1–2,3	6,5–7,2	3,0–3,2	0,8–0,9	0,9–1	1–2	0,8–0,9
Еллай супер (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	3,1–3,5	2,0–2,5	6,2–6,4	2,8–3,1	1–2,2	1–2	0,6–0,9	0,6–0,7
Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	3,2–3,5	1,8–2,3	6,0–7,2	3,4–3,5	0	0	0	0
Естерон (0,8 л/га) + Пума супер – (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	3,1–3,4	2,1–2,2	6,4–7,7	3,0–3,2	0	0	0	0
Мастак (0,5 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	3,1–3,5	2,1–2,6	6,6–8,0	3,4–3,6	1–2	0,8–1	2,4–2,5	1–2,5
Гранстар Голд (18 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	3,1–3,4	2,1–2,4	6,5–8,2	3,5–3,6	0	0,7–0,8	2,4–2,6	1,5–1,7
НІР _{0,5} , шт./м ²	1,2				0,8			

Таблиця 3.23

Ураженість хворобами пшениці озимої через 25 днів після внесення засобів захисту рослин за 2013 р., %

Варіанти бакових сумішей препаратів	Поширеність хвороб пшениці озимої									
	перед внесенням засобів захисту рослин					через 25 днів після внесення				
	Септоріоз	Бура іржа	Борошниста роса	Фузаріоз	Гельмінтоспоріоз	Септоріоз	Бура іржа	Борошниста роса	Фузаріоз	Гельмінтоспоріоз
Без засобів захисту рослин (контроль)	2–3	1–3	2–3	1–2	2–3	3–4	2–4	3–5	2–4	3–5
Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	2–3	1–2	1–2	1–1,5	2–3	0	0	0	0	0
Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	2–4	1–2	1–2	1–2	2–4	1–1,5	0,5–0,6	0	0	0,5–0,6
Гранстар Голд (18 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	2–3	1–2	1–3	1–2	2–3	0	0	0,4–0,5	0,4–0,6	0,6–0,7
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	2–3	1–2	1–2	1–1,5	2–3	0	0	0	0	0,6–0,7
Еллай Супер (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	2–4	1–3	1–2	1–1,5	1–2	0,6–0,8	0,7–0,8	0,7–0,9	0,8–0,9	0,7–0,8
Пік (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	2–3	1–2	1–2	1–1,5	2–3	0,7–1	0,8–0,9	0,8–0,9	0,7–0,8	0,6–0,7
РРР Оксікарбам (150 г/га) + Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	2–3	1–3	1–3	1–2	2–4	0	0	0	0	0
РРР Вимпел (500 г/га) + Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–2	1–2	1–2	1–2	2–3	0	0	0	0,6–0,7	0
Монітор (26 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	2–3	1–2	1–2	1–1,5	2–3	0	0	0	0	0,7–0,9
НІР _{0,5} , %	1,0					0,6				

З даних таблиці 3.23 видно, що найкращим був варіант застосування гербіциду Естерон (0,8 л/га). У другому варіанті, де Естерон вносили в баковій суміші з фунгіцидом Фалькон (0,6 л/га), на початку застосування суміші поширеність ураження септоріозом становила 2–3 %, бурюю іржею – 1–2 %, фузаріозом – 1–2 %, борошнистою росю – 1,0–1,5 % і гельмінтоспоріозом – 2–3 %. А у варіантах, де Естерон у цій самій дозі вносили разом з Фальконом (0,6 л/га) і регулятором росту рослин Оксікарбамом (150,0 г/га), поширеність ураження септоріозом становила 2–3 %, бурюю іржею – 1–3 %, фузаріозом – 1–3 %, борошнистою росю – 1–2 % та гельмінтоспоріозом – 2–4 % (див. табл. 3.23). Тобто, як бачимо, що через 25 діб після застосування відповідних засобів захисту рослин усі хвороби, які були зафіксовані в досліді, більше не проявлялися та були знищені повністю. Майже стовідсоткову ефективність мали також: бакова суміш Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га), де після обприскування фіксували наявність лише 0,6–0,7 % гельмінтоспоріозу; РРР Вимпел (500 г/га) + Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га) – тут була відмічена лише невелика присутність борошнистої роси – 0,6–0,7 %. Добре зарекомендувала себе також бакова суміш Монітор (26 г/га) + Фалькон (0,6 л/га) – тут також зафіксована наявність лише гельмінтоспоріозу 0,7–0,9 % (див. табл. 3.23).

Аналізуючи статистичну добірку чисельності шкідників на 1 м² площі перед внесенням засобів захисту рослин та через 25 діб після їх застосування (табл. 3.24) можна констатувати, що різні шкідники, що траплялися у 2013 році на ділянках досліді, повністю були знищені в наступних варіантах: Естерон (0,8 л/га) + інсектоакарицид Нурел Д (0,75 л/га); Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га); регулятор росту рослин Оксікарбам (150,0 г/га) + Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га). У варіанті застосування Монітору (26,0 г/га) в поєднанні з Нурелом Д (0,75 л/га) через 25 днів була відмічена невелика присутність совки озимої – 0,1–0,2 шт./м², а суміші РРР Вимпел (500 г/га) + Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га) фіксували наявність у невеликій кількості шведської мухи та озимої совки: по 0,1–0,2 шт./м² (див. табл. 3.24).

Таблиця 3.24

Чисельність шкідників через 25 днів після внесення препаратів у 2013 р., шт./м²

Варіанти бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників									
	перед внесенням засобів захисту рослин					через 25 днів після внесення				
	Клоп-черепашка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Озима совка	П'явица	Клоп-черепашка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Озима совка	П'явица
Без засобів захисту рослин (контроль)	2,2–2,4	0,6–0,8	2,8–4,0	1,6–1,9	1,2–1,5	2,6–3,1	1,2–1,4	4,1–4,2	2,0–2,4	3,4–3,6
Естерон (0,6 л/га)+ Нурел Д (0,75 л/га)	2,1–2,4	0,6–0,9	2,9–4,1	1,6–1,7	1,2–1,4	0	0	0	0	0
Пума супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,4–2,5	0,7–1,0	2,6–2,9	1,7–1,8	1,5–1,6	1,2–1,3	0	0	0,6–0,6	0,8–1,0
Гранстар Голд (18 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,2–2,4	0,5–0,6	2,4–2,5	1,2–1,4	1,2–1,5	0	0,1–0,2	0,2–0,4	0,1–0,2	0
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,5–2,7	0,6–0,8	2,6–3,0	1,7–1,8	1,4–1,7	0	0	0	0	0
Еллай Супер (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,2–2,4	0,6–0,9	2,7–3,1	1,6–1,9	1,2–1,4	0,7–1,0	0,2–0,3	1,8–1,9	0,7–0,9	0,1–0,3
Пік (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,2–2,4	0,4–0,5	2,4–2,6	1,5–1,7	1,3–1,4	1,7–1,8	0,2–0,4	1,6–1,7	0,8–1,0	0,4–0,5
РРР Оксікарбам (150 г/га) + Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,4–2,6	0,6–0,8	2,6–3,0	1,6–1,7	1,2–1,4	0	0	0	0	0
РРР Вимпел (500 г/га) + Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,2–2,4	0,6–1,0	2,7–3,2	1,6–1,7	1,2–1,5	0	0	0,1–0,2	0,1–0,2	0
Монітор (26 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	2,5–2,6	0,6–0,9	2,7–3,1	1,6–1,9	1,2–1,4	0	0	0	0,1–0,2	0
НІР _{0,5} , шт./м ²	1,3					0,2				

Також необхідно зауважити, що у варіантах застосування Еллай Супер (15 г/га) та Пік (20 г/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Нурелом Д (0,75 л/га) через 25 діб після внесення відмічалася наявність усіх шкідників, що фіксувалися нами, хоча й в набагато меншій кількості ніж до внесення препаратів, а саме: імаго клопа–черепашки, хлібної жужелиці, шведської мухи, озимої совки та п'явиці (див. табл. 3.24).

Ступінь ураження хворобами через 25 днів після внесення засобів захисту рослин у 2014 році наведена в табл. 3.25. За вказаними даними можна переконатися, що всі хвороби повністю було знищено відразу декількома гербіцидно-інсектоакарицидними баковими сумішами, а саме: Діален супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Лонтрел Гранд (120,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га); Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га); Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га) + Фалькон (0,6 л/га). У варіанті застосування гербіциду Монітор (26,0 г/га) у поєднанні з досліджуваним інсектоакарицидом Фалькон (0,6 л/га) через 25 діб після внесення відмічали лише невелику кількість поширення гельмінтоспоріозу – 0,1–0,2 %. На ділянках, де вносили Паллас (0,4 л/га) у суміші з Фальконом (0,6 л/га) траплялися незначні залишки бурої іржі – 0,2–0,3 % та гельмінтоспоріозу – 0,1–0,3 %, а у випадках обприскування посівів пшениці Дербі (70,0 г/га) та Фальконом (0,6 л/га) – борошнистої роси – 0,1–0,2 % та гельмінтоспоріозу – 0,1–0,3 %.

Аналогічні спостереження щодо ураження шкідниками у 2014 році було зафіксовано у варіантах застосування різних гербіцидів у поєднувальних комбінаціях з інсектоакарицидом Нурел Д (табл. 3.26).

Як видно з даних таблиці, на ділянках, де вносили Старане Преміум у дозі 0,5 л/га + Нурел Д (0,75 л/га) через 25 днів фіксували наявність лише 0,1–0,2 шт./м² імаго клопа-черепашки. У варіантах застосування суміші Палласа (0,4 л/га) з Нурелом Д (0,75 л/га) відмічена незначна кількість п'явиці – 0,1–0,2 шт./м².

Таблиця 3.25

Ураженість хворобами через 25 днів після внесення препаратів у 2014 р., %

Варіанти бакових сумішей препаратів	Поширеність ураження хворобами									
	перед внесенням засобів захисту рослин					через 25 днів після внесення				
	Бура іржа	Фузаріоз	Борошниста роса	Септоріоз	Гельмінт оспоріоз	Бура іржа	Фузаріоз	Борошниста роса	Септоріоз	Гельмінт оспоріоз
Без засобів захисту рослин (контроль)	0,6–0,9	0,8–1,2	0,4–0,6	1,0–1,5	0,4–0,8	1,1–1,3	0,9–1,3	0,8–1,2	1,6–1,8	0,9–1,1
Діален Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,7–0,8	0,8–1,0	0,4–0,7	1,0–1,4	0,4–0,7	0	0	0	0	0
Монітор (26 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,6–1,0	0,8–0,9	0,4–0,5	1,0–1,5	0,4–0,6	0	0	0	0	0,1–0,2
Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,6–0,9	0,8–1,0	0,4–0,6	1,0–1,6	0,4–0,7	0	0	0	0	0
Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,6–1,1	0,8–0,9	0,4–0,5	1,0–1,5	0,4–0,6	0,2–0,3	0	0	0	0,1–0,3
Лонтрел Гранд (120 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,6–1,0	0,8–1,2	0,4–0,6	1,0–1,6	0,4–0,5	0	0	0	0	0
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,6–0,9	0,8–0,9	0,4–0,7	1,0–1,3	0,4–0,5	0	0	0	0	0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1,0–1,1	0,8–1,1	0,4–0,6	1,0–1,2	0,4–0,5	0	0	0	0	0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,6–0,8	1,1–1,4	0,4–0,5	1,0–1,5	0,4–0,6	0	0	0	0	0
Дербі (70 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,6–0,9	0,8–0,9	0,4–0,5	1,0–1,4	0,4–0,6	0	0	0,1–0,2	0	0,1–0,3
НІР _{0,5} , %	0,3					0,2				

Таблиця 3.26

Чисельність шкідників через 25 днів після внесення препаратів у 2014 р., шт./м²

Варіанти бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників									
	перед внесенням засобів захисту рослин					через 25 днів після внесення				
	Шведська муха	Озима совка	Хлібна жужелиця	Клоп-черепашка	П'явиця	Шведська муха	Озима совка	Хлібна жужелиця	Клоп-черепашка	П'явиця
Без засобів захисту рослин (контроль)	0,4–0,5	0,1–0,3	0,4–0,7	0,1–0,4	0,3–0,4	0,8–1,1	0,3–0,7	0,6–0,9	0,5–0,6	0,6–0,8
Діален Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,4–0,6	0,2–0,3	0,5–0,6	0,1–0,2	0,3–0,5	0	0	0	0	0
Монітор (26 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,4–0,5	0,1–0,3	0,4–0,6	0,1–0,2	0,3–0,4	0	0	0	0	0
Старане Преміум (0,5 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,5–0,6	0,1–0,2	0,3–0,4	0,1–0,3	0,3–0,5	0	0	0	0,1–0,2	0
Паллас (0,4 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,4–0,6	0,1–0,2	0,4–0,5	0,1–0,2	0,3–0,4	0	0	0	0	0,1–0,2
Лонтрел Гранд (120 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,3–0,5	0,2–0,4	0,5–0,6	0,1–0,4	0,3–0,5	0	0	0	0,1–0,2	0,1–0,2
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,4–0,5	0,1–0,3	0,4–0,6	0,1–0,2	0,3–0,4	0	0	0	0	0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,4–0,6	0,1–0,5	0,4–0,5	0,1–0,3	0,5–0,6	0	0	0	0	0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,4–0,5	0,1–0,2	0,5–0,6	0,1–0,2	0,3–0,5	0	0	0	0	0
Дербі (70 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,4–0,5	0,1–0,3	0,4–0,6	0,2–0,4	0,4–0,5	0	0	0	0	0,1–0,2
НІР _{0,5} , шт./м ²	0,3					0,2				

Таблиця 3.27

Ураженість хворобами через 25 днів після внесення препаратів у 2015 р., %

Варіанти бакових сумішей препаратів	Поширеність ураження хворобами									
	перед внесенням засобів захисту рослин					через 25 днів після внесення				
	Бура іржа	Фузаріоз	Септоріоз	Гельмінто споріоз	Борошнис та роса	Бура іржа	Фузаріоз	Септоріоз	Гельмінто споріоз	Борошнис та роса
Без засобів захисту рослин (контроль)	0,2–0,3	0,1–0,2	0,8–1,1	0,1–0,3	0,2–0,5	0,4–0,7	0,4–0,6	1,2–1,4	0,5–0,8	0,8–1,0
Еллай Супер (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,1–0,2	0,2–0,4	0,7–0,8	0,1–0,2	0,2–0,4	0	0,1–0,2	0,4–0,5	0	0,1–0,2
Лонтрел Гранд (120 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,3	0,1–0,3	0,8–0,9	0,1–0,3	0,2–0,5	0	0	0,4–0,6	0	0,1–0,2
Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,4	0,2–0,4	0,8–1,0	0,2–0,3	0,2–0,4	0	0	0	0	0
Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,3	0,1–0,2	0,8–0,9	0,1–0,2	0,2–0,3	0	0	0	0	0
Ланцелот (33 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,4	0,2–0,5	0,9–1,2	0,2–0,4	0,2–0,4	0	0	0,3–0,4	0	0
Монітор (26 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,3	0,1–0,3	0,8–0,9	0,1–0,3	0,2–0,3	0	0	0	0	0
Пік (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,5	0,2–0,5	0,2–0,6	0,3–0,4	0,2–0,4	0,1–0,3	0,1–0,2	0,1–0,3	0,1–0,2	0,1–0,2
Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,4	0,1–0,3	0,8–1,0	0,2–0,4	0,2–0,3	0	0	0	0	0
Мушкет (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,4–0,5	0,1–0,2	0,8–0,9	0,1–0,2	0,2–0,5	0,2–0,3	0,1–0,2	0,5–0,6	0,1–0,2	0,1–0,2
Гранстар Голд (35 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,3	0,1–0,2	0,8–1,1	0,1–0,3	0,4–0,5	0	0	0,3–0,4	0	0
НІР _{0,5} , %	0,3					0,2				

Зазначимо, що у 2014 році, у варіантах усіх гербіцидно-інсектоакарицидних комбінацій у досліді на пшениці озимій (через 25 діб після обприскування) повністю було знищено таких шкідників, як: шведська муха, озима совка та хлібна жуželиця (див. табл. 3.26). Враховуючи невеликі осередки імаго клопа-черепашки та п'явиці, про які згадувалося вище, технічну ефективність досліджуваних комбінацій можна вважати достатньо високоефективною.

Як видно з даних, наведених у табл. 3.27, поширеність ураження хворобами у 2015 році в посівах пшениці озимої, як до внесення відповідних засобів захисту рослин, так і через 25 діб після застосування останніх, виявилася незначною. Найбільше проявлялось ураження рослин септоріозом (на окремих ділянках досліді до 1,2 %), а ураження іншими хворобами спостерігалось незначно.

Обліки та спостереження, результати яких наведено в табл. 3.27, свідчать про те, що через 25 днів після застосування стовідсоткову ефективність у боротьбі з хворобами, а саме: бурюю іржею, фузаріозом, септоріозом, гелмінтоспоріозом та борошнистою росою спостерігали у таких комбінаціях бакових сумішей гербіцидно-інсектоакарицидного напрямку: Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Монітор (20,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га); Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). За варіантів застосування зазначених сумішок усі вищенаведені хвороби не проявлялися.

Водночас використання в досліді бакових сумішей гербіцидів Пік (20,0 г/га) та Мушкет (20,0 г/га) разом із фунгіцидом Фалькон (0,6 л/га) на хвороби практично не впливало (табл. 3.27).

Чисельність шкідників у 2015 році (табл. 3.28) суттєво залежала від застосовуваних бакових сумішей. Так, стовідсоткову технічну ефективність мали всі вищенаведені гербіцидно-інсектоакарицидні сумішки препаратів, окрім варіанта, де у поєднанні з Нурелом Д (0,75 л/га) було внесено гербіцид

Паллас (0,4 л/га), адже тут через 25 днів після застосування відмічали залишки шкідників п'явиці в невеликій кількості – 0,1–0,2 шт./м².

Використання гербіцидів Пік і Мушкет (по 20 г/га) у сумішках з інсектоакарицидом Нурел Д (0,75 л/га) практично у всіх випадках не знищувало шкідників стовідсотково, зокрема це стосувалося озимої совки, хлібної жужелиці, шведської мухи, імаго клопа-черепашки та личинок п'явиці. Слід відмітити тут лише повне знищення озимої совки комбінацією Пік (20,0 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га) (див. табл. 3.28).

Необхідно також звернути увагу, що застосування в 2015 році гербіцидно-інсектоакарицидної комбінації Лонтрел Гранд (120,0 г/га) та Нурел Д (0,75 л/га) дає можливість практично повністю знищити усіх шкідників, окрім п'явиці, яка залишилася тут в кількості 0,1–0,2 шт./м².

Ураженість пшениці озимої хворобами через 25 днів після внесення засобів захисту рослин у 2016 році була незначною (табл. 3.29). Найбільш поширеними хворобами були септоріоз та фузаріоз (у середньому до 0,6–0,8 %), дещо меншою була ураженість бурюю іржею, борошнистою росю та гельмінтоспоріозом – від 0,2 % до 0,6 %.

Стовідсоткова технічна ефективність у 2016 році спостерігалася у варіантах застосування гербіциду Старане Преміум (0,5 л/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Фалькон (0,6 л/га); гербіциду Монітор (26,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га), а також гербіцидно-інсектоакарицидної бакової суміші Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Також до найкращих варіантів наближалися ділянки, де вносили Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Ланцелот (33,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га). Тут через 25 діб після застосування залишилося тільки 0,2–0,3 % гельмінтоспоріозу, у той час як до внесення його було 0,3–0,5 %. Як і в попередні роки, низькою виявилася технічна ефективність гербіцидів Пік та Мушкет у поєднанні з Фальконом (див. табл. 3.29).

Чисельність шкідників у 2016 році була низькою, а ступінь їх поширеності за видами була практично рівною та однаковою (табл. 3.30). Тут лише в одному варіанті вдалося досягти стовідсоткових показників знищення

Таблиця 3.28

Чисельність шкідників через 25 днів після внесення препаратів у 2015 р., шт./м²

Варіанти бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників									
	перед внесенням засобів захисту рослин					через 25 днів після внесення				
	Озима совка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Клоп-черепашка	П'явиця	Озима совка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Клоп-черепашка	П'явиця
Без засобів захисту рослин (контроль)	0,2–0,4	0,4–0,6	0,2–0,4	0,2–0,3	0,2–0,4	0,6–1,1	0,8–1,0	0,6–0,9	0,5–0,9	0,8–1,2
Еллай Супер (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,3	0,4–0,7	0,1–0,2	0,2–0,4	0,4–0,5	0	0,2–0,3	0	0,1–0,2	0,1–0,2
Лонтрел Гранд (120 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,2	0,4–0,5	0,1–0,3	0,2–0,4	0,2–0,4	0	0	0	0	0,1–0,2
Старане Преміум (0,5 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,3–0,4	0,4–0,5	0,2–0,4	0,2–0,3	0,4–0,5	0	0	0	0	0
Паллас (0,4 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,2	0,4–0,6	0,1–0,3	0,2–0,3	0,2–0,4	0	0	0	0	0,1–0,2
Ланцелот (33 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,2–0,3	0,6–0,7	0,1–0,2	0,4–0,5	0,2–0,5	0	0,2–0,3	0	0,2–0,3	0,1–0,3
Монітор (26 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,3	0,5–0,6	0,2–0,3	0,4–0,6	0,2–0,4	0	0	0	0	0
Пік (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,4	0,4–0,6	0,1–0,3	0,2–0,3	0,2–0,5	0	0,2–0,4	0,1–0,3	0,1–0,2	0,1–0,3
Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,3	0,4–0,7	0,2–0,5	0,4–0,5	0,3–0,5	0	0	0	0	0
Мушкет (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,2	0,4–0,5	0,1–0,4	0,2–0,3	0,4–0,6	0,1–0,2	0,4–0,5	0,1–0,3	0,1–0,3	0,2–0,4
Гранстар Голд (35 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,3	0,5–0,6	0,2–0,4	0,4–0,5	0,6–0,7	0	0,1–0,2	0	0,1–0,2	0
НІР _{0,5} , шт./м ²	0,3					0,2				

Таблиця 3.29

Ураженість хворобами через 25 днів після внесення препаратів у 2016 р., %

Варіанти бакових сумішей препаратів	Поширеність ураження хворобами									
	перед внесенням засобів захисту рослин					через 25 днів після внесення				
	Бура іржа	Фузаріоз	Септоріоз	Гельмінт оспоріоз	Борошни ста роса	Бура іржа	Фузаріоз	Септоріоз	Гельмінт оспоріоз	Борошни ста роса
Без засобів захисту рослин (контроль)	0,3–0,4	0,6–0,8	0,6–0,8	0,2–0,4	0,4–0,6	0,5–0,6	0,9–1,2	0,9–1,3	0,4–0,6	0,7–0,9
Еллай Супер (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,4	0,6–0,7	0,6–0,9	0,4–0,5	0,4–0,5	0,1–0,2	0,6–0,7	0,4–0,5	0,2–0,3	0
Лонтрел гранд (120 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,3–0,4	0,6–0,7	0,6–0,8	0,2–0,3	0,4–0,5	0	0	0,2–0,3	0,1–0,2	0
Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,3–0,5	0,7–0,8	0,6–0,7	0,1–0,2	0,3–0,4	0	0	0	0	0
Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,3–0,5	0,6–0,8	0,6–0,8	0,3–0,4	0,3–0,4	0	0	0	0	0,2–0,3
Ланцелот (33 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,3	0,5–0,6	0,5–0,6	0,3–0,5	0,2–0,3	0	0	0	0,2–0,3	0
Монітор (26 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,3–0,5	0,6–0,7	0,6–0,8	0,2–0,3	0,4–0,6	0	0	0	0	0
Пік (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,4	0,6–0,8	0,6–0,8	0,2–0,3	0,4–0,5	0,2–0,4	0,6–0,9	0,6–0,8	0,2–0,3	0,4–0,6
Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,3–0,4	0,6–0,7	0,6–0,8	0,3–0,5	0,6–0,7	0	0	0	0	0
Мушкет (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,3–0,5	0,6–0,7	0,6–0,8	0,2–0,3	0,4–0,5	0,3–0,5	0,6–0,7	0,6–0,9	0,2–0,4	0,4–0,5
Гранстар Голд (35 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,3–0,4	0,6–0,7	0,6–0,8	0,2–0,3	0,4–0,6	0	0	0	0,1–0,2	0,1–0,2
НІР _{0,5} , шт./м ²	0,2					0,1				

Таблиця 3.30

Чисельність шкідників через 25 днів після внесення препаратів у 2016 р., шт./м²

Варіанти бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників									
	перед внесенням засобів захисту рослин					через 25 днів після внесення				
	Озима совка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Клоп-черепашка	П'явиця	Озима совка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Клоп-черепашка	П'явиця
Без засобів захисту рослин (контроль)	0,3–0,4	0,3–0,4	0,1–0,2	0,3–0,5	0,4–0,6	0,5–0,6	0,4–0,7	0,3–0,4	0,5–0,7	0,7–1,0
Еллай Супер (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,4–0,5	0,4–0,6	0,1–0,2	0,4–0,6	0,4–0,5	0	0	0	0	0,2–0,3
Лонтрел Гранд (120 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,3–0,5	0,3–0,5	0,2–0,4	0,4–0,5	0,4–0,6	0	0,1–0,3	0	0	0,2–0,4
Старане Преміум (0,5 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,3–0,4	0,3–0,4	0,1–0,2	0,3–0,4	0,4–0,5	0	0	0	0	0,2–0,3
Паллас (0,4 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,4–0,5	0,2–0,4	0,2–0,3	0,3–0,5	0,4–0,5	0	0	0,1–0,2	0	0,1–0,2
Ланцелот (33 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,3–0,5	0,3–0,4	0,1–0,2	0,3–0,4	0,4–0,6	0,1–0,2	0,1–0,2	0	0	0,2–0,4
Монітор (26 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,3–0,4	0,3–0,4	0,1–0,2	0,3–0,4	0,4–0,5	0	0	0	0	0,1–0,2
Пік (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,4–0,5	0,3–0,4	0,1–0,3	0,3–0,5	0,4–0,6	0,4–0,5	0,3–0,5	0,1–0,4	0,5–0,6	0,2–0,5
Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,3–0,5	0,3–0,4	0,1–0,2	0,3–0,4	0,4–0,5	0	0	0	0	0
Мушкет (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,3–0,5	0,3–0,5	0,2–0,4	0,3–0,5	0,5–0,6	0,3–0,5	0,3–0,6	0,2–0,5	0,6–1,0	0,6–0,8
Гранстар Голд (35 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,3–0,4	0,3–0,5	0,1–0,2	0,3–0,4	0,5–0,6	0	0	0	0,1–0,2	0,1–0,3
НІР _{0,5} , шт./м ²	0,2					0,2				

шкідників. а саме: Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га). В усіх інших варіантах досліду незначна кількість шкідників все одно залишалася в посівах зернової культури.

Варто звернути увагу на варіант бакової суміші гербіциду Пік (20 г/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Нурел Д (0,75 л/га), за якого кількість окремих шкідників навіть незначно збільшувалася. Зокрема, перед застосуванням вищезгаданої бакової суміші кількість імаго клопа-черепашки становила 0,3–0,5 шт./м², а після її внесення – 0,5–0,6 шт./м². Подібне явище спостерігалось також із внесенням суміші Мушкет (20,0 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га), де до внесення кількість імаго клопа-черепашки становила 0,3–0,5 шт./м², п'явиці – 0,5–0,6 шт./м, а після використання препаратів дещо навіть зростала – до 0,6–1,0 та 0,6–0,8 шт./м² відповідно. Це явище можна пояснити неефективною дією інсектицидного препарату Нурел Д у зазначеній баковій суміші.

Варто також зауважити, що у 2016 році спостерігалось повне знищення личинок п'явиці на ділянках застосування Монітору (20,0 г/га) + Естерону (0,6 л/га) + Нурелу Д (0,75 л/га) (див. табл. 3.30).

3.2.3 Ураження посівів пшениці озимої хворобами та шкідниками перед збиранням урожаю зерна

Використання засобів захисту рослин у посівах пшениці озимої безумовно позначається на кількості шкідників та ступені ураженості хворобами посівів пшениці озимої. Найбільш об'єктивно дію засобів захисту рослин пшениці озимої можна відстежити в кінці вегетації культури перед самим збиранням врожаю [310].

Враховуючи неоднорідність погодних умов за роками, потрібно навести повні статистичні дані виконаних спостережень у аспекті росту та розвитку пшениці озимої в окремі роки.

У табл. 3.31 наведено матеріал, який відбиває розвиток різних хвороб перед збиранням урожаю залежно від застосування відповідних засобів захисту рослин у 2011 році.

Лише у двох варіантах бакових гербіцидно-інсектоакарицидних сумішок розвиток хвороб не набув загрозливого характеру перед збиранням урожаю культури. Це Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Естерон (0,8 л/га) + Пума супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). В усіх інших варіантах препаратів фіксували збільшення розвитку хвороб між обліками, які виконували через 25 днів після внесення засобів захисту рослин та збиранням урожаю зерна пшениці.

Технічна ефективність досліджуваних препаратів, крім вищезгаданих двох варіантів, часом суттєво послаблювалася, а ураженість рослин пшениці озимої хворобами залишалася ідентичною до обліків, виконаних під час збирання врожаю культури (див. табл. 3.31).

Щодо чисельності шкідників (табл. 3.32) перед збиранням урожаю зерна слід відмітити трикомпонентну суміш гербіцидів Естерон та Пума супер (обидва по 0,8 л/га) та інсектоакарициду Нурел Д (0,75 л/га). Наближалася до попередньої бакова суміш препаратів Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га). Тут зафіксована стабільна кількість шкідників як після 25 діб після її застосування, так і перед збиранням урожаю, наприклад пшеничної мухи – 0,1–0,3 шт./м². У всіх інших варіантах (як і у випадку з розвитком хвороб) кількість шкідників доволі суттєво збільшувалася від часу 25 діб після внесення різних препаратів до збирання врожаю зернової культури (див. табл. 3.32).

Тенденція розвитку хвороб у посівах пшениці озимої перед збиранням урожаю зерна після застосування відповідних засобів захисту рослин відмічалася також у 2012 році. Тут також лише у двох варіантах дослідів відмічали стовідсоткову технічну ефективність препарату Фалькон у дозі 0,6 л/га в поєднанні з різними гербіцидними баковими сумішами, як через 25 днів після їх застосування, так і наприкінці розвитку зернової культури, тобто перед збиранням урожаю зерна. Це варіанти, де вносили Естерон (0,8 л/га)+ Фалькон (0,6 л/га) та Естерон (0,8 л/га) + Пума супер (0,8 л/га) + Фалькон – 0,6 л/га (табл. 3.33).

Таблиця 3.31

Ураженість хворобами та їх розвиток перед збиранням врожаю зерна пшениці під впливом застосування бакових сумішей препаратів у 2011 р., %

Варіанти бакових сумішей препаратів	Поширеність ураження хворобами							
	через 25 днів після внесення ЗЗР				перед збиранням урожаю зерна			
	Септоріоз	Борошниста роса	Гельмінто споріоз	Фузаріоз	Бура іржа	Септоріоз	Борошниста роса	Гельмінт оспоріоз
Без засобів захисту рослин (контроль)	9–11	8–10	5–8	6–9	10–12	10–13	6–10	7–10
Мушкет (60 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	3–5	2–4	1–3	2–4	4–6	3–5	1–3	2–4
Гранстар Голд (25 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–3	0	0	1–2	2–4	0	0	1–3
Гроділ Максі (100 мл/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–3	0	0	0	2–4	0	0	0
Еллай Супер (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–2	0	0	1–2	2–5	0	0	2–4
Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0
Пік (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	2–4	1–3	1–3	1–2	3–5	3–4	2–4	2–4
Аркан (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	2–4	1–3	1–2	1–2	3–5	2–4	2–3	2–3
Аркан (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	2–4	1–2	1–2	1–2	3–5	2–5	2–4	2–3
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–2	0	0	1–2	2–4	0	0	2–6
НІР _{0,5} , %	0,5				1,1			

Таблиця 3.32

Чисельність шкідників перед збиранням урожаю зерна пшениці озимої під впливом пестицидів у 2011 р., шт./м²

Варіанти бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників									
	через 25 днів після внесення ЗЗР					перед збиранням урожаю зерна				
	Клоп-черепашка	П'явиця	Шведська муха	Хлібна жулициця	Пшенична муха	Клоп-черепашка	П'явиця	Шведська муха	Хлібна жулициця	Пшенична муха
Без засобів захисту рослин (контроль)	2,3–2,7	10,4–10,6	5,4–6,5	1,2–1,7	1,4–1,6	2,8–3,3	11,0–11,3	6,9–7,4	1,8–3,3	1,9–2,4
Мушкет (60 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,2–0,4	3,1–3,4	0,2–0,4	0	0	0,4–0,5	3,5–3,6	0,4–0,5	0	0
Гранстар Голд (25 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0,2–0,4	0	0	0,2–0,3	0	0,2–0,5	0	0	0,3–0,4
Гроділ Максї (100 мл/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0,2–0,3	0	0	0	0	0,4–0,5	0	0	0
Еллай Супер (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,2–0,3	1,2–1,4	0,2–0,4	0	0	0,4–0,6	1,5–1,6	0,4–0,5	0	0
Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0,1–0,3	0	0	0	0	0,1–0,3
Пік (20 г/га) + Нурел Д – (0,75 л/га)	1,6–1,8	2,2–2,7	1,0–1,3	0,2–0,3	0,4–0,5	1,9–2,1	2,9–3,0	1,0–1,3	0,4–0,5	0,4–0,5
Аркан (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,8–0,9	4,0–4,2	0,7–1,0	0,4–0,5	0,2–0,4	0,8–1,0	4,2–4,3	0,7–1,0	0,4–0,5	0,3–0,5
Аркан (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	1,1–1,3	4,0–4,3	0,8–1,1	0,4–0,6	0,1–0,2	1,3–1,4	4,4–4,6	1,2–1,6	0,5–0,8	0,1–0,4
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	1,0–1,1	0	0	0,3–0,4	0	1,0–1,1	0	0	0,3–0,5
НІР _{0,5} , шт./м ²	0,8					0,6				

Таблиця 3.33

Ураженість хворобами та їх розвиток перед збиранням урожаю зерна пшениці озимої під впливом пестицидів в 2012 р., %

Варіанти бакових сумішей препаратів	Поширеність ураження хворобами									
	через 25 днів після внесення ЗЗР*					перед збиранням урожаю зерна				
	Септоріоз	Бура іржа	Борошниста роса	Фузаріоз	Гельмінтоспоріоз	Септоріоз	Бура іржа	Борошниста роса	Фузаріоз	Гельмінтоспоріоз
Без засобів захисту рослин (контроль)	5–7	4–6	3–5	4–6	6–8	7–8	6–7	4–6	6–8	7–10
Гранстар Голд (25 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–2	0	0	0	1–2	2–4	0	0	0	2–4
Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–1,5	0	0	0	0	3–3,5	0	0	0	0
Банвел 4S (0,3 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–2	1–2	0,5–0,7	0,5–0,6	1–2	2–7	3–4	1,5–1,6	2,5–2,7	2–3
Гроділ Максі (100 мл/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–1,5	0	0,5–0,6	0	1–1,5	3–4	0	1,5–1,7	0	2–2,6
Еллай Супер (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–2	1–2	0,5–0,7	1–1,5	1–1,5	3–5	3–4	1,6–1,8	3–3,6	2–2,7
Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мастак (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–2	1–1,5	0,5–0,6	0,6–0,8	1–2	3–4	2–3	1,7–1,8	2,7–2,9	3–4
Гранстар Голд (18 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–2	1–2	0,5–0,7	1–2	0,6–0,7	3–5	2–3	1,5–1,6	3–4	1,7–1,9
НІР _{0,5} , %	0,4					0,8				

Тут було зафіксовано, а потім через 25 днів після обприскування знищено гербіцидно-інсектоакарицидними комбінаціями такі захворювання пшениці, як септоріоз, буру іржу, борошністу росу, фузаріоз та гельмінтоспоріоз.

На всіх інших варіантах вищезгадані хвороби були виявлені. До того ж відмічалася тенденція зростання кількості захворювань на 1–2 % перед збиранням урожаю пшениці, порівняно з даними, що спостерігали при обліках через 25 днів після застосування різних бакових сумішей.

У табл. 3.34 наведено дані, які відбивають чисельність ураження шкідниками та їх подальшу поширеність перед збиранням урожаю пшениці озимої у 2012 року.

Якщо порівнювати їх зі статистичною добіркою попередньої табл. 3.33, то відстежується закономірність безперечної технічної ефективності поєднувальних гербіцидно-інсектоакарицидних варіантів дослідів, де вносили такі препарати: Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га). На цих ділянках усі шкідники, що траплялися в посівах культури в 2012 році (імаго клопа-черепашки, хлібна жужелиця, личинки п'явиці та озима совка), були повністю знищені ще через 25 днів після застосування і до періоду збирання урожаю зерна в досліді не фіксувалися.

Необхідно також відмітити, що навіть у найкращих варіантах дослідів було відмічено досить суттєву поширеність шкідників перед збиранням урожаю зерна порівняно з даними, що були виявлені через 25 днів після внесення досліджуваних сумішей препаратів.

У варіантах, де обприскували посіви пшениці гербіцидом Гранстар (25 г/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Нурел Д (0,75 л/га), поширеність імаго клопа-черепашки становила наприкінці вегетації 1 шт./м², а на ділянках, де застосували Естерон (0,6 л/га) та Нурел Д (0,75 л/га) відбувалося збільшення кількості імаго клопа-черепашки та хлібної жужелиці відповідно на 0,6 та 0,3 шт./м², а у випадку внесення Гранстару Голд (18 г/га) + Нурелу Д (0,75 л/га) фіксували збільшення усіх шкідників, окрім клопа-черепашки перед збиранням урожаю від 0,2 до 0,7 шт./м² площі (табл. 3.34).

Ураження хворобами через 25 днів після внесення широкого спектру варіантів гербіцидно-інсектоакарицидних бакових сумішок та подальша їх динаміка аж до збирання урожаю зерна в 2013 році наведені в табл. 3.35.

З даних таблиці видно, що, як і в попередні роки, найкращу технічну ефективність зафіксовано у варіантах, де вносили гербіцид Естерон (0,8 л/га). Так, на ділянці, де Естерон (0,8 л/га) було внесено разом з досліджуваним інсектоакарицидом Фалькон (0,6 л/га), усі відмічені хвороби (септоріоз, бура іржа, фузаріоз, борошниста роса, гельмінтоспоріоз) були повністю знищені – як через 25 днів після обприскування, так і до збирання урожаю зерна. Подібні результати спостерігали й у варіанті Естерон (0,8 л/га) разом з регулятором росту рослин Оксікарбамом (150,0 г/га) та Фальконом (0,6 л/га).

Подібні закономірності було виявлено також у ході визначення чисельності шкідників та їх подальшої поширеності в досліді звітнього року (табл. 3.36).

У варіантах, де вносили гербіцид Естерон (0,8 л/га) та інсектоакарицид Нурел Д (0,75 л/га), а також Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га) та Естерон (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150,0 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га), усі наявні шкідники (імаго клопа-черепашки, хлібна жужелиця, шведська муха, озима совка, личинки п'явиці), що фіксувалися у 2013 році, були повністю знищені через 25 днів після застосування вищезгаданих бакових сумішок, і до збирання урожаю зерна в досліді не фіксувалися.

Аналогічна чисельність шкідників від 1 шт./м до 2 шт./м² відмічена на решті ділянок (табл. 3.36). На варіанті, де було застосовано гербіцидно-інсектоакарицидну комбінативну сумішку Монітор (26 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га) наявність шкідників озимої совки через 25 днів після обробки та перед збиранням урожаю пшениці озимої не змінилася і становила 0,1–0,2 шт./м².

Таблиця 3.34

Чисельність шкідників перед збиранням урожаю зерна під впливом бакових сумішей інсектицидів у 2012 р., шт./м²

Варіанти бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників							
	через 25 днів після внесення ЗЗР				перед збиранням урожаю зерна			
	Клоп-черепашка	Хлібна жужелиця	П'явиця	Озима совка	Клоп-черепашка	Хлібна жужелиця	П'явиця	Озима совка
Без засобів захисту рослин (контроль)	3,2–3,4	2,5–2,7	6,6–8,2	3,1–3,5	3,6–3,8	2,9–3,1	8,3–8,5	3,8–4,2
Гранстар Голд (25 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	1–2	0	0	0	2–3	0	0	0
Естерон (0,6 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,5–0,6	0,5–0,6	0	0	1,1–1,2	0,8–0,9	0	0
Банвел 4S (0,3 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,7–0,8	0,5–0,7	0,1–0,2	0,2–0,3	1,1–1,3	0,7–0,9	0,4–0,6	0,6–0,8
Гроділ Максї (100 мл/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,8–0,9	0,9–1	1–2	0,8–0,9	1,1–1,4	1–2	2–3	1,4–1,6
Еллай Супер (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	1–2,2	1–2	0,6–0,9	0,6–0,7	1,8–2,4	2–3	1–2,4	0,9–1,3
Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0
Мастак (0,5 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	1–2	0,8–1	2,4–2,5	1–2,5	2–3	1–2,2	2,7–2,8	2,6–2,7
Гранстар Голд (18 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0,7–0,8	2,4–2,6	1,5–1,7	0	0,9–1,2	2,8–3,1	1,8–2,4
НІР _{0,5} , шт./м ²	0,5				0,4			

Таблиця 3.35

Ураженість хворобами та їх поширення перед збиранням урожаю зерна під впливом бакових сумішей у 2013 р., %

Варіанти бакових сумішей препаратів	Поширеність ураження хворобами									
	через 25 днів після внесення ЗЗР					перед збиранням урожаю зерна				
	Септоріоз	Бура іржа	Фузаріоз	Борошн иста роса	Гельмін госпоріо з	Септоріоз	Бура іржа	Фузарі оз	Борошнис та роса	Гельмінт оспоріоз
Без засобів захисту рослин (контроль)	3–4	2–4	3–5	2–4	3–5	4–5	3–5	4–6	3–5	5–7
Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	1–1,5	0,5–0,6	0	0	0,5–0,6	2,5–2,8	1,6–1,7	0	0	2,5–2,7
Гранстар Голд (18 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0,4–0,5	0,4–0,6	0,6–0,7	0	0	1,5–1,6	1,5–1,6	2,6–2,7
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0,6–0,7	0	0	0	0	2,6–2,8
Еллай Спер (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,6–0,8	0,7–0,8	0,7–0,9	0,8–0,9	0,7–0,8	1,7–1,8	1,8–1,9	1,9–2,1	1,8–2,2	2,8–3
Пік (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,7–1	0,8–0,9	0,8–0,9	0,7–0,8	0,6–0,7	1,7–2,1	1,8–1,9	1,8–2	1,7–1,8	2,6–2,7
РРР Оксікарбам (150 г/га) + Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
РРР Вимпел (500 г/га) + Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0,6–0,7	0	0	0	0	1,6–1,7	0
Монітор (26 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0,7–0,9	0	0	0	0	2,7–3
НІР _{0,5} , %	0,5					0,7				

У варіантах обприскування посівів пшениці сумішкою Естерон (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га) наявність озимої совки збільшилася перед збиранням урожаю на 0,2 шт./м² (відповідно 0,1–0,2 та 0,3–0,4 шт./м²). Як бачимо, також зростала присутність шведської мухи – від 0,1–0,2 до 0,4–0,5 шт./м² (табл. 3.36).

Застосування гербіцидів Еллай Супер (15 г/га) та Пік (20 г/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Нурел Д (0,75 л/га) не забезпечувало знищення шкідників і тому перед збиранням урожаю їх чисельність лише збільшувалася (див. табл. 3.36).

У 2014 році (табл. 3.37) завдяки погодним умовам, що були сприятливими для посівів пшениці озимої, виявлено незначну кількість хвороб. Зрозуміло, що на контрольних ділянках, де відповідні засоби захисту рослин не застосовувалися, поширеність ураження хворобами, що були тут зафіксовані (бура іржа, фузаріоз, борошниста роса, септоріоз, гельмінтоспоріоз), та їх подальший розвиток виявилися значними порівняно з варіантами, де разом з інсектоакарицидом Фальконом (0,6 л/га) використовували різні гербіциди (див. табл. 3.37). Тут поширеність вищезазначених хвороб була незначною. Розвиток хвороб був на рівні не більше 1%. Відмічена незначна тенденція розвитку гельмінтоспоріозу у варіанті застосування гербіциду Монітор (26,0 г/га) у суміщі з інсектоакарицидом Фалькон (0,6 л/га): тут через 25 діб після внесення відмічено його поширеність на рівні 0,1–0,2 %, яка надалі не змінювалася (див. табл. 3.37).

Аналогічна статистика відмічена у 2014 році щодо поширеності різних шкідників у посівах пшениці озимої. Як свідчать дані, наведені в табл. 3.38, найбільшу їх кількість зафіксували на контрольних ділянках без застосування різних хімічних препаратів та їх сумішок. Варто зауважити, що тут значною виявилася пошкодженість шведською мухою – 0,8–1,1 шт./м² та спостерігалось її подальше поширення на контролі перед збиранням урожаю

пшениці – 1,2–1,6 шт./м². В усіх інших варіантах досліджень шведської мухи не було виявлено.

Цього року майже всі гербіцидно-інсектоакарицидні бакові сумішки виявили стовідсоткову технічну ефективність. Поодинокі кількості шкідників, а саме імаго клопа-черепашки та личинок п'явиці, що була зафіксована на окремих ділянках дослідження, мала досить незначну поширеність перед збиранням урожаю зерна (табл. 3.38). А наявність таких шкідників, як хлібна жужелиця, озима совка та шведська муха, взагалі відмічалася лише на контрольних ділянках дослідження.

Дослідження динаміки різноманітних хвороб та шкідників продовжували у 2015 році. Як свідчать дані табл. 3.39, стовідсоткову технічну ефективність у боротьбі з бурю іржею, фузаріозом, септоріозом, гелмінтоспоріозом та борошнистою росою виявили такі гербіцидно-інсектоакарицидні бакові сумішки: Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Монітор (26,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Слід також зауважити, що всі хвороби, що були відмічені на цих ділянках дослідження, були знищені вже через 25 діб після застосування вищезазначених комбінацій препаратів та надалі до збирання урожаю зерна не з'являлися.

На решті ділянок подальший розвиток хвороб набув незначного характеру – від 0,3 % до 1,0 %. Найбільший розвиток хвороб через 25 днів після внесення відмічено у варіанті обробки препаратами Ланцелот (33,0 г/га) та Фалькон (0,6 л/га), тут було виявлено наявність септоріозу – 0,3–0,5 %, а вже перед збиранням урожаю зерна його розвиток зростав та становив 1,3–1,4 %. Подібні результати зафіксовано й у варіантах використання Гранстару Голд (35 г/га) та Фалькону (0,6 л/га) (див. табл. 3.39).

У 2015 році у боротьбі зі шкідниками стовідсоткову ефективність зафіксовано за умов внесення бакових сумішей препаратів практично на всіх

варіантах досліджу (табл. 3.40). Винятками стали лише ділянки, де застосовували бакову суміш препаратів Паллас (0,4 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га), де через 25 діб після її застосування фіксували наявність 0,1–0,2 шт./м² личинок п'явиці, а також незначне їх збільшення до 0,3–0,4 шт./м² перед збиранням урожаю зерна.

Як і в усі попередні роки досліджень, на контрольних ділянках досліджу (без використання засобів захисту рослин пшениці) відмічали стійке збільшення як поширеності ураження різними хворобами з їх подальшим розвитком, так і чисельності шкідників. Показники на контрольному варіанті вказують на те, що в жодному разі не можна зволікати із застосуванням засобів захисту рослин, навіть у разі виявлення незначного ступеня ураження хворобами та ушкодження шкідниками рослин пшениці.

У 2016 році поширеність ураження хворобами посівів пшениці озимої та їх подальший розвиток у досліді перед збиранням урожаю зерна в разі застосування бакових гербіцидно-інсектоакарицидних сумішок виявився незначним у зв'язку з несприятливими погодними умовами року, які характеризувалися посушливими умовами вегетації.

Як видно з даних, що наведені в табл. 3.41, стовідсоткову технічну ефективність відмічали на ділянках внесення Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Монітор (26,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Було знешкоджено такі хвороби, як: бура іржа, фузаріоз, септоріоз, гельмінтоспоріоз та борошниста роса. У решті варіантів досліджу через 25 діб після внесення відповідних засобів захисту рослин пшениці розвиток бурої іржі та борошнистої роси становив 0,5 %; фузаріозу та септоріозу – по 1,0 % та гельмінтоспоріозу – 0,3 %.

Таблиця 3.36

Чисельність шкідників перед збиранням урожаю зерна залежно від застосування бакових сумішей пестицидів у 2013 р., шт./м²

Варіанти бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників									
	через 25 днів після внесення ЗЗР					перед збиранням урожаю зерна				
	Клоп-черепашка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Озима совка	П'явиця	Клоп-черепашка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Озима совка	П'явиця
Без засобів захисту рослин (контроль)	2,6–3,1	1,2–1,4	4,1–4,2	2,0–2,4	3,4–3,6	3,2–3,6	1,6–1,8	4,3–4,5	2,5–2,6	3,8–4,0
Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	1,2–1,3	0	0	0,6–0,7	0,8–1,0	2,1–2,4	0	0	0,8–1,1	1,1–1,2
Гранстар Голд (18 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0,1–0,2	0,2–0,4	0,1–0,2	0	0	0,4–0,6	0,4–0,5	0,4–0,6	0
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Еллай Супер (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,7–1,0	0,2–0,3	1,8–1,9	0,7–0,9	0,1–0,3	1,6–1,8	0,4–0,5	2,0–2,1	0,8–1,0	0,1–0,4
Пік (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	1,7–1,8	0,2–0,4	1,6–1,7	0,8–1,0	0,4–0,5	1,9–2,2	0,4–0,5	1,9–2,0	1,1–1,2	0,5–0,6
РРР Оксікарбам (150 г/га) + Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
РРР Вимпел (500 г/га) + Естерон (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0,1–0,2	0,1–0,2	0	0	0	0,4–0,5	0,3–0,4	0
Монітор (26 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0,1–0,2	0	0	0	0	0,1–0,2	0
НІР _{0,5} , шт./м ²	0,6					0,4				

Таблиця 3.37

Ураженість хворобами та їх розвиток перед збиранням урожаю зерна під впливом бакових сумішок пестицидів
у 2014 р., %

Варіанти бакових сумішей препаратів	Поширеність ураження хворобами									
	через 25 днів після внесення ЗЗР					перед збиранням урожаю зерна				
	Бура іржа	Фузаріоз	Борошнис та роса	Септоріоз	Гельмінто споріоз	Бура іржа	Фузаріоз	Борошниста роса	Септоріоз	Гельмінт оспоріоз
Без засобів захисту рослин (контроль)	1,1–1,3	0,9–1,3	0,8–1,2	1,6–1,8	0,9–1,1	2,1–2,4	1,9–2,3	1,8–2,2	2,6–2,8	1,9–2,1
Діален Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Монітор (26 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0,1–0,2	0	0	0	0	0,1–0,2
Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,3	0	0	0	0,1–0,3	1,2–1,3	0	0	0	1,1–1,3
Лонтрел Гранд (120 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дербі (70 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0,1–0,2	0	0,1–0,3	0	0	1,1–1,2	0	1,1–1,3
НІР _{0,5} , %	0,2					0,1				

Таблиця 3.38

Чисельність шкідників перед збиранням урожаю зерна під впливом бакових сумішей пестицидів у 2014 р., шт./м²

Варіанти бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників									
	через 25 днів після внесення ЗЗР					перед збиранням урожаю зерна				
	Клоп-черепашка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Озима совка	П'явиця	Клоп-черепашка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Озима совка	П'явиця
Без засобів захисту рослин (контроль)	0,5–0,6	0,6–0,9	0,8–1,1	0,3–0,7	0,6–0,8	0,9–1,1	1,0–1,4	1,2–1,6	0,7–1,1	1,0–1,3
Діален Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Монітор (26 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Старане Преміум (0,5 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,2	0	0	0	0	0,5–0,6	0	0	0	0
Паллас (0,4 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0,1–0,2	0	0	0	0	0,5–0,6
Лонтрел Гранд (120 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,2	0	0	0	0,1–0,2	0,6–0,7	0	0	0	0,5–0,6
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дербі (70 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0,1–0,2	0	0	0	0	0,6–0,7
НІР _{0,5} , шт./м ²	0,2					0,3				

Таблиця 3.39

Ураженість хворобами та їх розвиток перед збиранням урожаю зерна під впливом бакових сумішок пестицидів
у 2015 р., %

Варіанти бакових сумішей препаратів	Поширеність ураження хворобами									
	через 25 днів після внесення ЗЗР					перед збиранням урожаю				
	Бура іржа	Фузаріоз	Септоріоз	Гельмінто споріоз	Борошнис та роса	Бура іржа	Фузаріоз	Септоріоз	Гельмінто споріоз	Борошнис та роса
Без засобів захисту рослин (контроль)	0,4–0,7	0,4–0,6	1,2–1,4	0,5–0,8	0,8–1,0	0,9–1,2	0,7–0,9	2,2–2,4	0,8–1,1	1,0–1,3
Еллай Супер (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0,1–0,2	0,4–0,5	0	0,1–0,2	0	0,4–0,5	1,4–1,5	0	0
Лонтрел Гранд (120 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0,4–0,6	0	0,1–0,2	0	0	1,4–1,6	0	0
Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ланцелот (33 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0,3–0,4	0	0	0	0	1,3–1,4	0	0
Монітор (26 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пік (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,1–0,3	0,1–0,2	0,1–0,3	0,1–0,2	0,1–0,2	0,6–0,8	0,4–0,5	1,1–1,3	0,4–0,5	0,6–0,7
Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мушкет (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,3	0,1–0,2	0,5–0,6	0,1–0,2	0,1–0,2	0,7–0,8	0,4–0,5	1,5–1,6	0,4–0,5	0,6–0,7
Гранстар Голд (35 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0,3–0,4	0	0	0	0	1,3–1,4	0	0
НІР _{0,5} , %	0,2					0,3				

Таблиця 3.40

Чисельність шкідників перед збиранням урожаю зерна під впливом бакових сумішей пестицидів у 2015 р., шт./м²

Варіанти бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників									
	через 25 днів після внесення ЗЗР					перед збиранням урожаю зерна				
	Озима совка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Клоп-черепашка	П'явиця	Озима совка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Клоп-черепашка	П'явиця
Без засобів захисту рослин (контроль)	0,6–1,1	0,8–1,0	0,6–0,9	0,5–0,9	0,8–1,2	0,8–1,3	1,2–1,6	0,7–1,2	0,7–1,2	1,0–1,6
Еллай Супер (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0,2–0,3	0	0,1–0,2	0,1–0,2	0	0,6–0,9	0	0,3–0,5	0,3–0,4
Лонтрел Гранд (120 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0,1–0,2	0	0	0	0	0,3–0,4
Старане Преміум (0,5 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Паллас (0,4 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0,1–0,2	0	0	0	0	0,3–0,4
Ланцелот (33 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0,2–0,3	0	0,2–0,3	0,1–0,3	0	0,6–0,9	0	0,4–0,6	0,3–0,7
Монітор (26 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пік (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0,2–0,4	0,1–0,3	0,1–0,2	0,1–0,3	0	0,6–1,0	0,2–0,6	0,3–0,5	0,3–0,7
Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мушкет (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,2	0,4–0,5	0,1–0,3	0,1–0,3	0,2–0,4	0,3–0,5	0,8–1,1	0,2–0,6	0,3–0,6	0,4–0,8
Гранстар Голд (35 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0,1–0,2	0	0,1–0,2	0	0	0,5–0,8	0	0,3–0,5	0
НІР _{0,5} , шт./м ²	0,2					0,2				

Таблиця 3.41

Ураженість хворобами та їх розвиток перед збиранням урожаю під впливом бакових сумішей пестицидів у 2016 р., %

Варіанти бакових сумішей препаратів	Поширеність ураження хворобами									
	через 25 днів після внесення ЗЗР					перед збиранням урожаю				
	Бура іржа	Фузаріоз	Септоріоз	Гельмінтоспоріоз	Борошнис та роса	Бура іржа	Фузаріоз	Септоріоз	Гельмінтоспоріоз	Борошнис та роса
Без засобів захисту рослин (контроль)	0,5–0,6	0,9–1,2	0,9–1,3	0,4–0,6	0,7–0,9	1,0–1,1	1,9–2,2	1,9–2,3	0,7–0,9	1,2–1,4
Еллай Супер (15 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,1–0,2	0,6–0,7	0,4–0,5	0,2–0,3	0	0,6–0,7	1,6–1,7	1,4–1,5	0,5–0,6	0
Лонтрел Гранд (120 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0,2–0,3	0,1–0,2	0	0	0	1,2–1,3	0,4–0,5	0
Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0,2–0,3	0	0	0	0	0,7–0,8
Ланцелот (33 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0,2–0,3	0	0	0	0	0,5–0,6	0
Монітор (26 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пік (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,2–0,4	0,6–0,8	0,6–0,9	0,2–0,3	0,4–0,6	0,7–0,9	1,6–1,9	1,6–1,8	0,5–0,6	0,9–1,1
Монітор (20 г/га) + Естерон – (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мушкет (20 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0,3–0,5	0,6–0,7	0,6–0,9	0,2–0,4	0,4–0,5	0,8–1,0	1,6–1,7	1,6–1,9	0,5–0,7	0,9–1,0
Гранстар Голд (35 г/га) + Фалькон (0,6 л/га)	0	0	0	0,1–0,2	0,1–0,2	0	0	0	0,4–0,5	0,6–0,7
НІР _{0,5} , %	0,3					0,4				

Таблиця 3.42

Чисельність шкідників перед збиранням урожаю зерна під впливом бакових сумішей пестицидів за 2016 р., шт./м²

Варіанти бакових сумішей препаратів	Чисельність шкідників									
	через 25 днів після внесення ЗЗР					перед збиранням урожаю зерна				
	Озима совка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Клоп-черепашка	П'явиця	Озима совка	Хлібна жужелиця	Шведська муха	Клоп-черепашка	П'явиця
Без засобів захисту рослин (контроль)	0,5–0,6	0,4–0,7	0,3–0,4	0,5–0,7	0,7–1,0	0,8–1,0	0,7–1,1	0,4–0,6	0,8–1,1	1,1–1,5
Еллай супер (15 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0,2–0,3	0	0	0	0	0,6–0,8
Лонтрел Гранд (120 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0,1–0,3	0	0	0,2–0,4	0	0,4–0,7	0	0	0,6–0,9
Старане Преміум (0,5 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0,2–0,3	0	0	0	0	0,6–0,8
Паллас (0,4 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0,1–0,2	0	0,1–0,2	0	0	0,2–0,4	0	0,5–0,7
Ланцелот (33 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,1–0,2	0,1–0,2	0	0	0,2–0,4	0,4–0,6	0,4–0,6	0	0	0,6–0,9
Монітор (26 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0,1–0,2	0	0	0	0	0,5–0,7
Пік (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,4–0,5	0,3–0,5	0,1–0,4	0,5–0,6	0,2–0,5	0,7–0,9	0,6–0,9	0,2–0,6	0,8–1,0	0,6–1,0
Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мушкет (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0,3–0,5	0,3–0,6	0,2–0,5	0,6–1,0	0,6–0,8	0,6–0,9	0,6–1,0	0,3–0,7	0,9–1,4	1,0–1,3
Гранстар Голд (35 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га)	0	0	0	0,1–0,2	0,1–0,3	0	0	0	0,4–0,6	0,5–0,8
НІР _{0,5} , шт./м ²	0,2					0,3				

Необхідно також додати, що на тих ділянках, де провели обприскування сумішшю Пік (20,0 г/га) та Мушкет (20,0 г/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Фалькон (0,6 л/га), взагалі не вдалося повністю знешкодити жодної з хвороб, що траплялася в посівах (табл. 3.41).

Чисельність шкідників в 2016 році на фоні застосування одинадцяти різних гербіцидно-інсектоакарицидних сумішок суттєво залежала від складу останніх. Зафіксовано стовідсоткову технічну ефективність знищення шкідників: озима совка, хлібна жужелиця, шведська муха, імаго клопа-черепашки та личинки п'явиці у разі використання суміші препаратів Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га).

На решті варіантів через 25 діб після внесення засобів захисту рослин пшениці озимої та перед збиранням урожаю зерна відмічали поширеність шкідників у таких ракурсах: озимої совки, хлібної жужелиці та імаго клопа-черепашки – по 0,3–0,4 шт./м²; шведської мухи – 0,1–0,2 шт./м² та п'явиці – 0,4–0,5 шт./м².

Неефективною як в боротьбі з хворобами, так і зі шкідниками виявилася бакова суміш препаратів Пік (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га), тут шкідники через 25 днів після внесення не гинули, ще й суттєво збільшували свою присутність, як і в контрольному варіанті без внесення засобів захисту (табл. 3.42).

Таким чином, не всі бакові суміші пестицидів зумовлюють стовідсоткову технічну ефективність того чи іншого використаного препарату. Варто виокремити бакові суміші, які стабільно демонструють відмінний техніко-економічний результат. Це Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Монітор (26,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га) [311-314].

Висновки до розділу 3

1. Розроблено ефективну методику визначення ЕПШ бур'янів у посівах пшениці озимої після непарових попередників, яка базується на окомірному визначенні доцільності захисту від бур'янів: від 50,0 % до 84,0 % – недостатнє проєктивне покриття (посіви потребують першочергового захисту); від 85,0 % до 95,0 % – задовільне проєктивне покриття (посіви потребують вибіркового захисту); від 96,0 % і більше – оптимальне проєктивне покриття (посіви не потребують захисту).

2. Максимальну технічну ефективність (94,0–96,7 %) у посівах пшениці озимої проти бромусу (стоколосу) покрівельного (*Bromus inermis* Leys.), амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) забезпечує бакова сумішка гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га). Надійний контроль березки польової (*Convolvulus arvensis* L.) забезпечує бакова суміш гербіциду Монітор у дозі 26,0 г/га у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га).

3. Практично повне знищення всіх наявних шкідників (імаго клопа–черепашки, хлібна жужелиця, шведська муха, озима совка, личинки п'явиці) аж до збирання урожаю зерна забезпечують бакові суміші: Естерон (0,8 л/га) та інсектоакарицид Нурел Д (0,75 л/га); Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га), а також Естерон (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150,0 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га).

4. Повний контроль захворювань (бура іржа, фузаріоз, септоріоз, гельмінтоспоріоз та борошниста роса) забезпечують бакові суміші Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Монітор (26,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га).

Одержані результати досліджень опубліковано в таких джерелах:

1. Матюха Л. П., Матюха В. Л. Засміченість зернових у Степу. *Захист рослин*. 2002. № 4. С. 2–4.

2. Матюха Л. П., **Матюха В. Л.**, Рябоволенко В. В. Бур'яни-алергени. *Захист рослин*. 2003. № 6. С. 14–17.
3. Матюха Л. П., Хейлик С. Й., **Матюха В. Л.** Бур'яни в зерновиробництві Степу. Заходи ефективного контролювання. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 1. С. 26–27.
4. Матюха Л. П., **Матюха В. Л.**, Ткаліч Ю. І., Назаренко Н. М. Визначення біологічної дії гербіцидів на бур'яни в зернових агрофітоценозах. *Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів*. Київ : Колобіг, 2006. С. 95–105.
5. Хромих Н. О., **Матюха В. Л.** Дослідження ролі супероксиддисмутази амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в адаптації до гербіцидного стресу. *Науковий вісник Ужгородського ун-ту*. 2007. Вип. 19. С. 10–13.
6. Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Ефективність контролювання бур'янів у зернових культурценозах Степу України. *Рослини-бур'яни та ефективність системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур*. Київ : Колобіг, 2008 С. 159–167.
7. Шевченко М. С., Судак В. М., **Матюха В. Л.**, Горбатенко А. І., Семенов С. С., Кулик А. О. Визначення фітотоксичних параметрів бакових сумішей гербіцидів і встановлення біологічної ефективності проти комплексу стійких бур'янів в агроценозах пшениці озимої : науково-практ. рекомендації. 2020. 20 с.
8. **Матюха В. Л.** Ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої проти комплексу бур'янів в умовах Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 116. Ч. 2. С. 21-31.
9. Писаренко П. В., **Матюха В. Л.**, Писаренко П. П., Антоненко Я. В. Ефективність бакових сумішей пестицидів проти шкідників та хвороб у технології вирощування пшениці озимої в Північному Степу України. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 80–89.

10. **Матюха В. Л.** Технічна ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої після непарових попередників в умовах Північного Степу України. *Карантин і захист рослин*. 2021. № 1. С. 19–24.

11. **Матюха В. Л.** Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від впливу бакових сумішей пестицидів в північному Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2023. Вип. 129. Ч. 1. С. 103-110.

12. **Matyukha Volodymyr L., Semenov Sergii S., Yaroshenko Sergii S., Didur Oleh O., Khromykh Nina O., Lykholat Yurii V.** Assessment of Agrocenosis Factors Impact on Winter Wheat Yield and Grain Quality in the Northern Steppe Zone of Ukraine. *Environmental Research. Engineering and Management*. 2023. No. 79 (4). P. 39–46. DOI 10.5755/j01.erem.79.4.33482. **Scopus**

РОЗДІЛ 4.

АГРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ГРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ ЙОГО ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ

Сучасна теорія обробітку ґрунту базується на аргументованому узгодженні агрофізичних властивостей ґрунту й отриманні оптимальних параметрів вирощуваних польових культур. Тому важливою агрофізичною основою будь-якого способу та системи обробітку ґрунту насамперед є створення оптимальних умов щодо структурного стану ґрунту – щільності, пористості, твердості, які невід’ємно пов’язані між собою та мають значний вплив на його вологонакопичення, родючість та протиерозійну стійкість до антропогенних, агротехнологічних факторів впливу, а також опосередковано стосуються розвитку шкідливих об’єктів у посівах пшениці озимої (хвороби, шкідники, бур’яни), адже агрофізичні властивості ґрунту впливають не тільки на культурні рослини пшениці озимої, а й на розвиток сходів бур’янів, на ґрунтових шкідників (їхні лялечки й личинки), спори грибкових захворювань, які розташовані на рослинних рештках.

Використання різних методів обробітку має значний вплив на ріст і розвиток бур’янів, зокрема коренепаросткових та кореневищних, а також на поширеність та розвиток шкідників і хвороб у посівах пшениці озимої [3, 5, 7, 249, 256, 258-260].

4.1. Вплив основного обробітку ґрунту на його структурно-агрегатний склад та рівень забур’яненості

Важливу роль для посівів пшениці озимої відіграє структурно-агрегатний склад ґрунту, який впливає як на розвиток кореневої системи культури, так і на водно-фізичний баланс чорнозему, а також природним чином заважає на дослідних полях перебігу процесів ерозії та має

універсальну динаміку пристосування до процесів агрегації та деагрегації [315-317].

Зрозуміло, що за тривалого механічного навантаження на ґрунт часто спостерігаються фактори, які викликають руйнування його структури. Наприклад, доволі тривала полицева оранка чи безполицевий обробіток без внесення гною може призвести (внаслідок збільшення проявів мінералізації гумусу) до втрати родючості ґрунту. Надалі ці фактори можуть стати причиною суттєвого погіршення його структурно-агрегатного складу (зростання вмісту пилюватих (< 0,25 мм) та брилуватих (> 10–12 мм) фракцій) [318–319].

Як видно з даних, наведених на рис. 4.1 і 4.2, та табл. Д.1 і Д.2 дод. Д, структурний стан ґрунту перед сівбою пшениці озимої на початку вересня в середньому за період 2011–2016 роки свідчить про підвищену розпорошеність верхнього шару ґрунту (0–10 см) у варіантах дослідів, де було застосовано мілкий дисковий обробіток на глибину 10–12 см. Зі свого боку, доволі значне зростання брилуватих часток розміром понад 10 мм на ділянках застосування безполицевого обробітку ґрунту пояснюється насамперед суттєвим його зневодненням, що прогнозовано призводило до зниження якості роботи робочих органів агрегату.

Аналізуючи рис. 4.1 та 4.2 і табл. Д.1 та Д.2, у яких наведено результати щодо параметричних показників суглинкових фракцій, де виконували безполицевий (на глибину 14–16 см) обробіток ґрунту, необхідно зауважити, що за період 2011–2013 рр. він визначений як добрий (у середньому в шарі ґрунту 0–10 см виявлено 8,7 %, а в шарі 0–30 см – 1,7 % брилуватих фракцій (> 10 мм)), а у 2014–2016 рр. – як задовільний (відповідно 7,4% та 9,8 % брилуватих фракцій (> 10 мм)). На ділянках, де застосували мілкий дисковий обробіток, ці показники виявилися дещо гіршими: у 2011–2013 рр. – у шарі ґрунту 0–10 см – 6,6 % та 0–30 см – 8,3 %; а у 2014–2016 рр. – відповідно 7,2 % та 6,9 % брилуватих фракцій (> 10 мм).

Але загалом тут теж фіксували доволі оптимальні показники структурного стану.

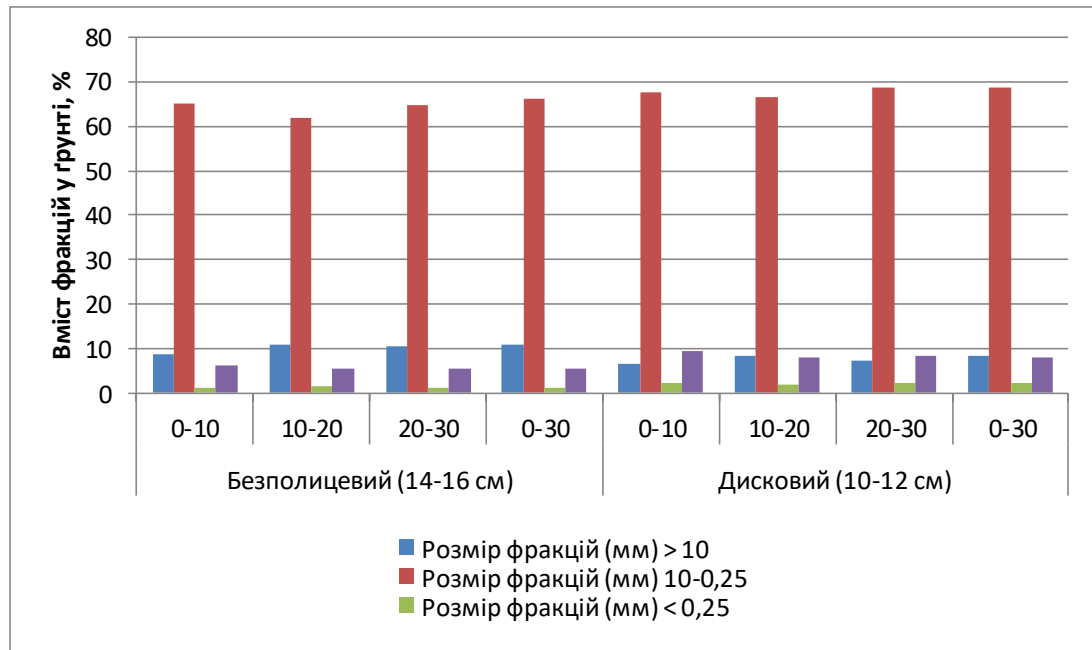


Рис. 4.1. Структурно-агрегатний склад ґрунту в посівах пшениці озимої в середньому за період з 2011 по 2013 рік

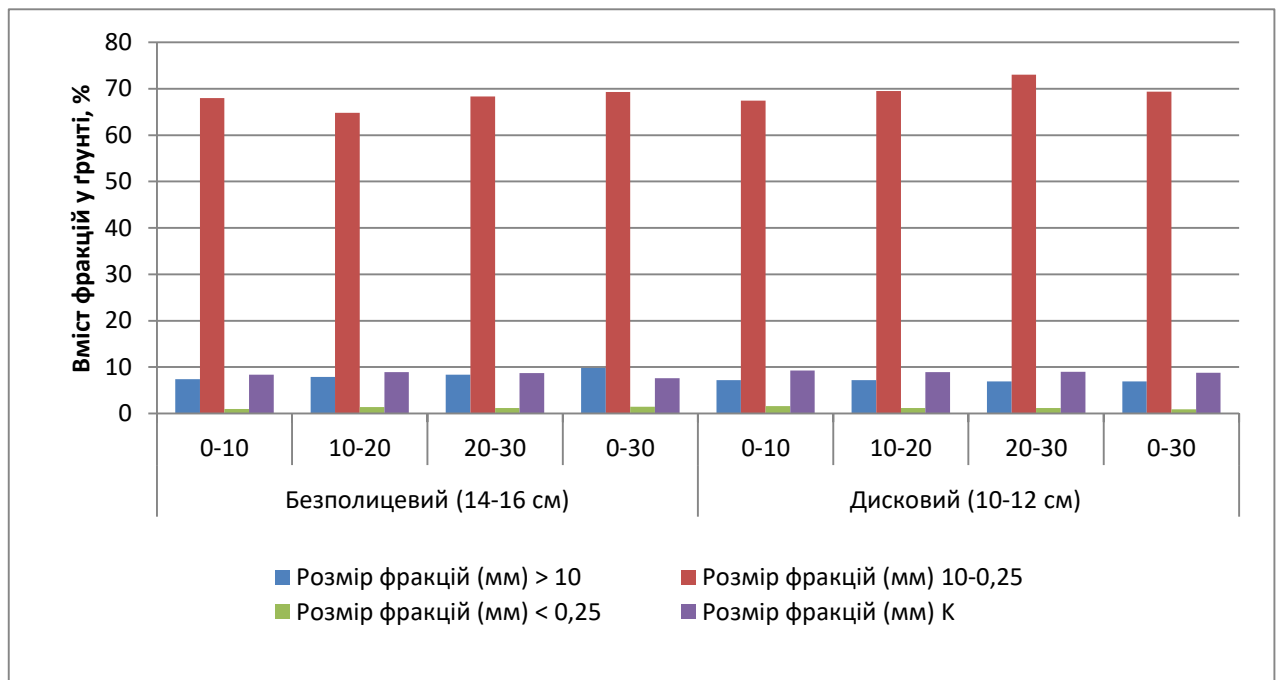


Рис. 4.2. Структурно-агрегатний склад ґрунту в посівах пшениці озимої в середньому за період з 2014 по 2016 рік

Аналізуючи дані вмісту цінних фракцій розміром 10–0,25 мм, варто відмітити, що там, де застосовували безполицевий обробіток ґрунту, у 2011–2013 рр. фіксували в шарі ґрунту 0–10 см – 65,2 %, а в шарі 0–30 см – відповідно 66,4 % цінних фракцій. У цих самих роках, як бачимо з даних табл. Д.1, вищезазначений варіант дещо поступався мілкому дисковому обробітку ґрунту (шар 0–10 см – 67,7 %; 0–30 см – 68,8 %). У 2014–2016 рр. в шарі ґрунту 0–30 см показники не змінилися (відповідно 69,3 % та 69,4 %), а в шарі 0–10 см визначено деяку відсоткову перевагу безполицевого обробітку ґрунту порівняно з дисковим (68,0 % та 67,4 % відповідно).

Стабільне поліпшення структурного стану ґрунту в посівах пшениці озимої в разі його мілкового дискового обробітку порівняно з безполицевим пояснюється передусім зменшенням механічного впливу на поверхню ґрунту, а також зниженням негативних факторів руйнівних ерозійних процесів та наявністю дещо більшої кількості рослинних решток культур-попередників.

Стосовно вмісту пилюватих фракцій розміром $< 0,25$ мм, як свідчать дані табл. Д.1, їх кількість у середньому за 2011–2013 рр. у варіантах з безполицевим обробітком ґрунту в шарі 0–10 см становила 1,2 %, у шарі 0–30 см – 1,0 %. Ці показники на ділянках, де використали мілкий дисковий обробіток (на глибину 10–12 см), виявилися більшими – відповідно по 2,2 %. У 2014–2016 рр. ця тенденція не змінювалася в шарі ґрунту 0–10 см – 1,0 % та 1,6 % відповідно, а в шарі 0–30 см – 1,5 % за безполицевої оранки та 0,9 % – дискового обробітку.

Протягом 2011–2016 рр. виконувалися спостереження щодо рівня забур'яненості ґрунту перед здійсненням його основного обробітку для сівби пшениці озимої. Вони були спрямовані на виявлення різних біогруп бур'янів – як однорічних, так і коренепаросткових багаторічників (рис. 4.3, 4.4).

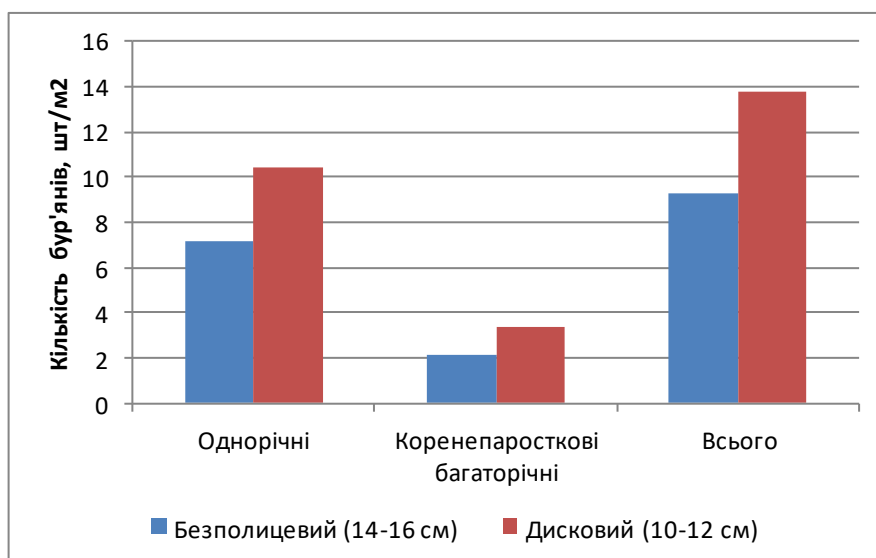


Рис. 4.3. Рівень забур'яненості ґрунту перед сівбою пшениці озимої до виконання його основного обробітку (середнє за 2011–2013 рр.)

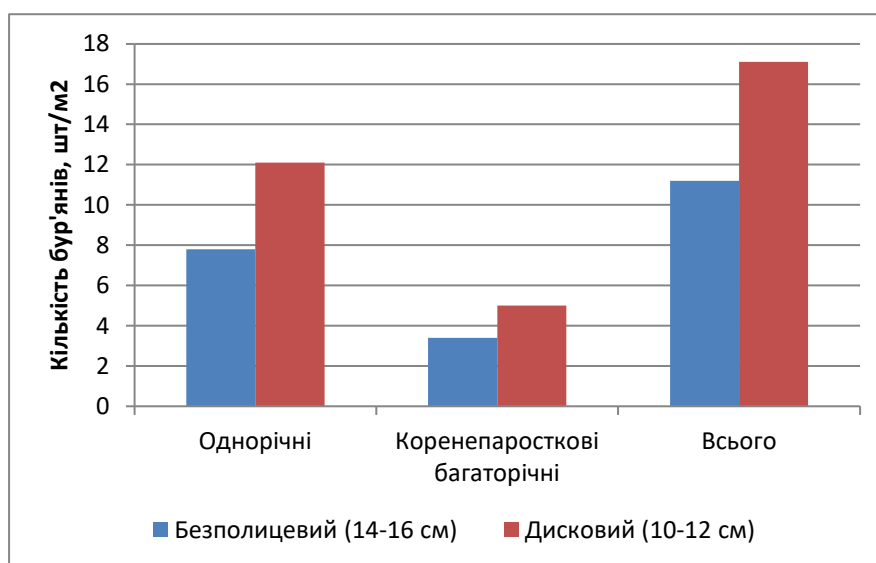


Рис. 4.4. Рівень забур'яненості ґрунту перед сівбою пшениці озимої до виконання його основного обробітку (середнє за 2014–2016 рр.)

За даними рис. 4.3 та табл. Е.1, перед виконанням основного обробітку ґрунту в середньому протягом 2011–2013 років на ділянках, де планували безполицевий обробіток, зафіксовано наявність 7,2 шт./м² однорічних та 2,7 шт./м² коренепаросткових багаторічних бур'янів, у сумі – 9,3 шт./м². У випадках, де здійснювався дисковий мілкий обробіток ґрунту на глибину 10–

12 см, однорічники були зафіксовані в середньому на рівні 10,4 шт./м² за три роки спостережень, а багаторічники – 3,4 шт./м², загалом – 13,8 шт./м².

На рис. 4.5 та в табл. Е.2 наведено дані аналогічних спостережень у дослідах 2014–2016 років. Звідси випливає, що на ділянках, де потім було виконано безполицевий обробіток, у результаті обліку забур'яненості встановлено наявність 7,8 шт./м² однорічних та 3,4 шт./м² – багаторічних коренепаросткових бур'янів. На тих ділянках дослідів, де планували в короткостроковій перспективі застосувати дисковий мілкий обробіток ґрунту, відмічали присутність 12,1 шт./м² однорічних та 5 шт./м² – коренепаросткових багаторічників, що в сумі становило 17,1 шт./м².

Досить велика шкода, якої можуть завдати бур'янові рослини сільськогосподарським культурам загалом і, зокрема, пшениці озимій, описана в попередніх розділах дисертаційної роботи. Тут ми відстежимо ефективність боротьби з однорічними бур'янами, а також злісними коренепаростковими багаторічниками лише за допомогою механічних засобів захисту культурних рослин, без використання хімічних методів, зокрема різного набору бакових сумішей гербіцидів.

Спеціальні дослідження виконувалися протягом 2011–2016 років на початку вересня після здійснення безполицевого обробітку ґрунту на глибину до 16 см та дискового на глибину 10–12 см.

Як видно з даних, наведених на рис. 4.5 та 4.6 та табл. Е.3 і Е.4, лише механічними методами перед сівбою пшениці не вдалося повністю знищити однорічні та багаторічні бур'яни, що траплялися в місцях виконання дослідів після збирання попередніх культур.

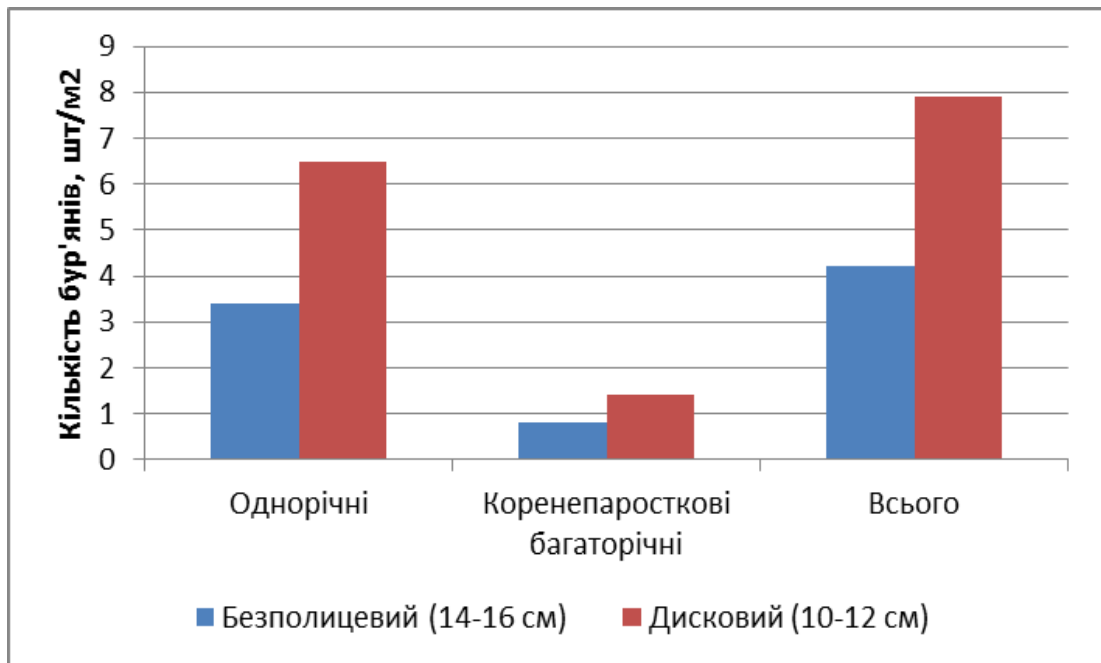


Рис. 4.5. Рівень забур'яненості ґрунту перед сівбою пшениці озимої після виконання його основного обробітку в середньому за 2011–2013 рр.

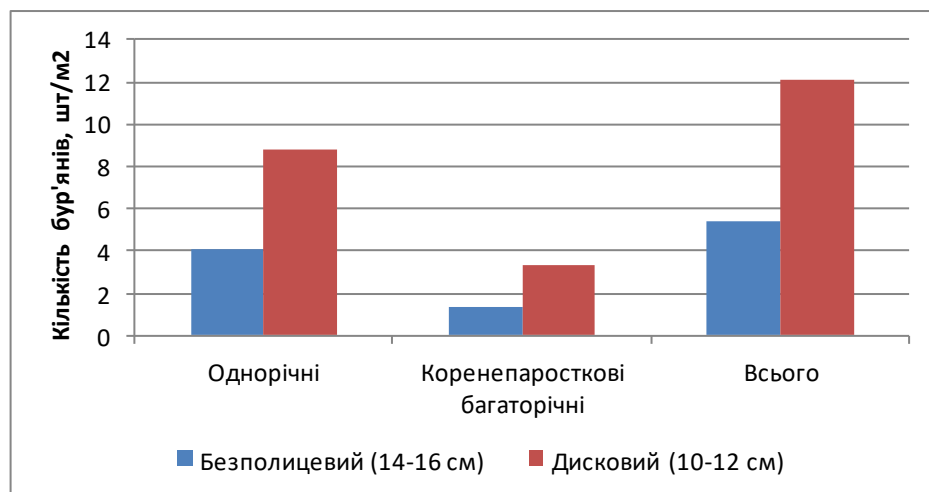


Рис. 4.6. Рівень забур'яненості ґрунту перед сівбою пшениці озимої після виконання його основного обробітку в середньому за 2014–2016 рр.

У разі виконання безполицевого обробітку ґрунту вдавалося знищити набагато більше різних біогруп бур'янів порівняно з дисковим обробітком, насамперед завдяки більшій глибині проникнення робочих органів агрегату в ґрунт. Так, у середньому за 2011–2013 роки (див. табл. Е.3) після безполицевого обробітку на глибину 14–16 см у полі залишилося 3,4 шт./м² однорічних та 0,8 шт./м² коренепаросткових багаторічників, а після

обробітку полів дисковими знаряддями на глибину 10–12 см – відповідно 6,5 шт./м² та 1,4 шт./м², що на 3,1 та 0,6 шт./м² більше порівняно з результатами безполицевого обробітку.

У 2014–2016 роках (табл. Е.4) ця тенденція посилювалася. Так, у разі виконання безполицевого обробітку ґрунту на полях лишалося 4,1 шт./м² однорічників та 1,3 шт./м² злісних коренепаросткових бур'янів, зокрема березки польової, молокану татарського та осоту рожевого польового. Після мілкового дискового обробітку ґрунту ситуація погіршувалася: кількість однорічних бур'янів становила вже 8,8 шт./м² (тобто на 4,7 шт./м² більше порівняно з безполицевим обробітком), а багаторічників коренепаросткового походження виявляли 3,3 шт./м² (відповідно на 2,0 шт./м² більше) (див. табл. Е.4).

Спосіб обробітку ґрунту суттєво впливав не тільки на рівень надземної забур'яненості, а й на підземний розподіл насіння бур'янів у ґрунті (рис. 4.7, 4.8). Як видно з даних рис. 4.8, із заміною полицевого обробітку чорноземів звичайних у технології вирощування пшениці озимої енергоощадним мінімальним обробітком (мілким дисковим на глибину 10–12 см) змінюється розподіл насіння бур'янів у ґрунті шляхом концентрації більшої його частини (85–90 %) у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту. Водночас за полицевої оранки (див. рис. 4.7) більша концентрація насіння бур'янів спостерігається в нижньому шарі (25–30 см), а також на його поверхні (0–5 см).

На проростання насіння бур'янів, особливо з нижніх шарів, суттєво впливають агрофізичні показники ґрунту, а саме щільність і твердість, а також вологість тощо. Що глибше насіння бур'янів у ґрунті, то менше шансів на його проростання: воно переходить у стадію спокою (анабіозу), у якій може перебувати роками. Потрапляючи після обробітку у верхні шари ґрунту, насіння бур'янів виходить зі стадії спокою та проростає.

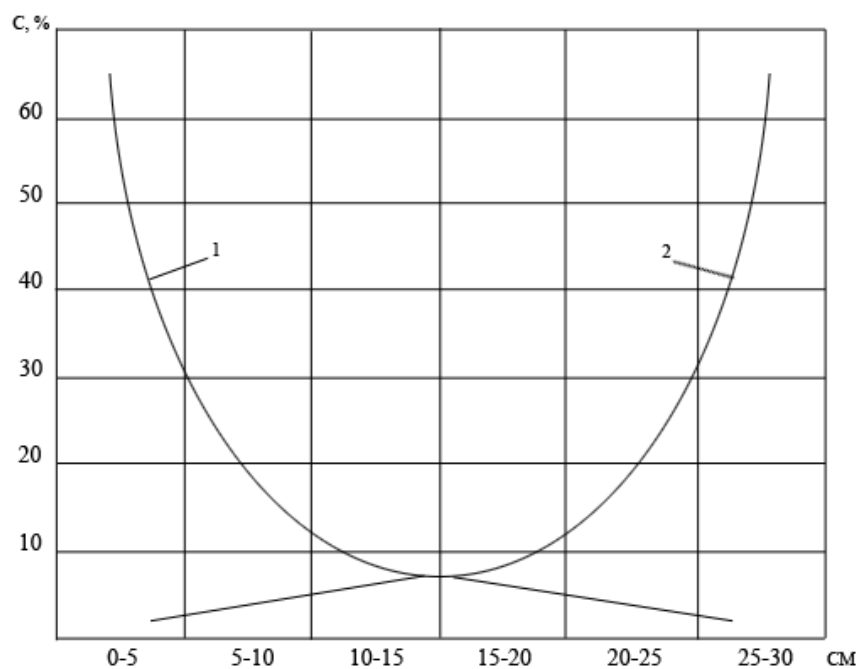


Рис. 4.7. Розподіл насіння бур'янів за полицевої оранки(на глибину 14–16 см) на зяб (трактор марки Т–150 + плуг ПНЯ–4–40) за 2011-2016 рр.

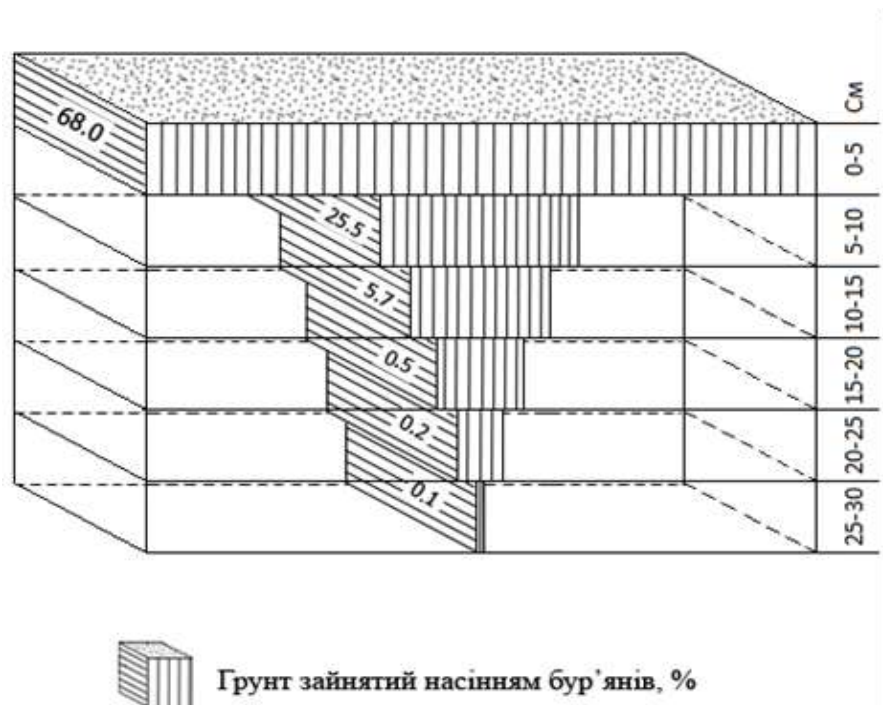


Рис. 4.8. Розподіл насіння бур'янів (амброзія полинолиста, березка польова, фалопія березкоподібна та ін.) за мілкою дискового обробітку бороною БДТ–7 на глибину 10,0–12,0 см під пшеницю озиму в середньому за 2011–2016 рр.

Таким чином, виконані дослідження агротехнічних прийомів у боротьбі з бур'янами ще раз підтверджують той факт, що без системного впливу на бур'янові рослини за допомогою хімічних засобів захисту, використовуючи лише механічні методи, які передбачають полицевий обробіток на глибину 14–16 см та дисковий обробіток на глибину 10–12 см перед сівбою пшениці озимої, навіть теоретично неможливо повністю їх знищити [320].

4.2. Вплив способу обробітку ґрунту на його щільність та твердість

Щорічне значне навантаження на ґрунт, спричинене інтенсивним використанням сільськогосподарських машин та інструментів, призводить до серйозного його переущільнення. Під час вирощування озимини більша частина досліджуваних полів восени щонайменше 8–12 разів піддається впливу різних технічних засобів. Це відбувається на початку вересня, під час підготовки до сівби культури після збирання попередніх врожаїв.

Ґрунт значно перенавантажується під час підготовки до сівби пшениці та в ході збиральних робіт під впливом важкої техніки, особливо після проходження колісного трактора, наприклад ЮМЗ–6М чи МТЗ 80/82. Шпаруватість аерації зменшується від 12–13 % іноді до 9–10 %. Залишкова деформація вертикалей у цей час досягає глибини 1,1–1,2 м [319]. Внаслідок цього, як правило, значно знижується агрономічна цінність полів, де вирощується пшениця озима. Крім того, продуктивна здатність кореневої системи цієї культури значно погіршується, що має негативний вплив на якісні показники. Як результат, спостерігається зменшення врожайності зерна [321–322].

Згідно з дослідженнями, виконаними в період 2011–2016 років, способи основного обробітку ґрунту, зокрема глибина й терміни виконання, суттєво впливали на підсумковий об'ємний вміст орного шару (рис. 4.9, 4.10, табл. Ж.1 та Ж.2).

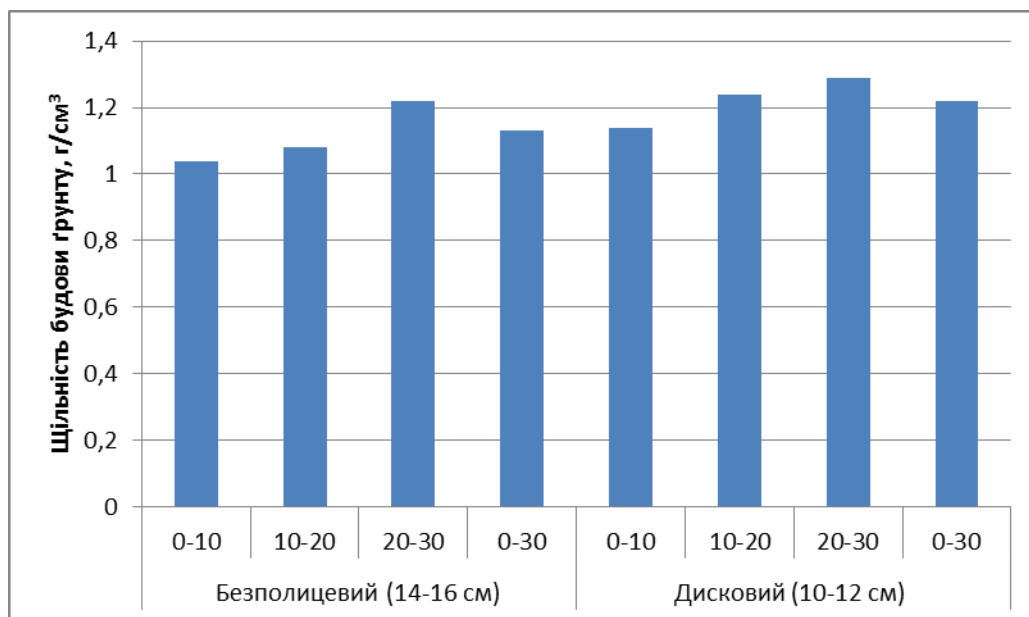


Рис. 4.9. Щільність ґрунту перед сівбою озимої пшениці в середньому за 2011–2013 рр., г/см³

Згідно з рис. 4.9 та даними, наведеними в табл. Ж.1, щільність ґрунту перед сівбою культури в період з 2011 по 2013 рік завжди була меншою в разі використання мілкового дискового обробітку ґрунту за допомогою лушпильників типу ЛДГ–10 порівняно з безполицевим обробітком ґрунту. У 2012 році під час дискування об'ємна маса ґрунту в шарах 10–20 см та 20–30 см значно зростала, досягаючи значень 1,28–1,34 г/см³, що перевищувало значення, отримані за безполицевого обробітку, на 0,2–0,11 г/см³.

Під час виконання безполицевого обробітку ґрунту, як видно з рис. 4.9, спостерігалися значні відмінності в щільності ґрунту між верхніми шарами (10–20 см) і глибшими (20–30 см) – 1,08 та 1,22 г/см³ відповідно. Це свідчить про утворення "плужної підшви". У разі використання лушпильників відбувається заглиблення й утворюється ущільнений шар уже на глибині 10–20 см, з рівнями щільності 1,24 та 1,29 г/см³.

На рис. 4.10 та в табл. Ж.2 наведено дані щодо щільності структури ґрунту перед сівбою пшениці озимої в різних шарах ґрунту протягом 2014–2016 років досліджень. Під час мілкового дискового обробітку ґрунту на

глибину 10–12 см щільність ґрунту завжди перевищувала значення безполицевого обробітку на глибину 14–16 см.

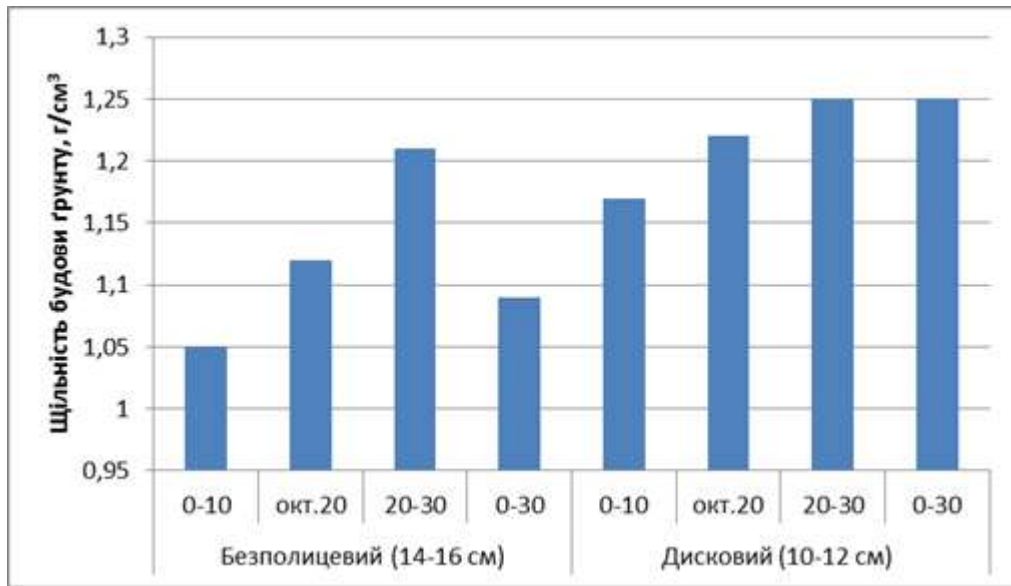


Рис. 4.10. Щільність ґрунту перед сівбою озимої пшениці в середньому за 2014–2016 рр., г/см³

Порівнюючи ці спостереження з дослідженнями, виконаними в 2011–2013 роках, ми можемо встановити, що тенденція до збільшення щільності ґрунту в шарах 10–20, 20–30 та 0–30 см залишається актуальною й у разі використання мілкої дискового обробітку на глибину 10–12 см. Наприклад, під час дискування середня щільність ґрунту становила: 1,22 г/см³ у шарі 10–20 см, 1,25 г/см³ у шарі 20–30 см і також 1,25 г/см³ у шарі 0–30 см. У випадку застосування безполицевого обробітку на глибину 14–16 см щільність ґрунту в усіх цих шарах завжди була помітно нижчою, ніж у разі дискування на глибину 10–12 см. Наприклад, у шарі 10–20 см щільність становила 1,12 г/см³, у шарі 20–30 см – 1,21 г/см³, а в загальному шарі 0–30 см – 1,09 г/см³ (див. табл. Ж.2).

За даними вітчизняних дослідників [317], в осінній період (перед та після сівби пшениці озимої) чорноземи можуть сягати твердості до 40 кг/см², а в окремих випадках до 45–47 кг/см². Що стосується спостережень 2011–2013 рр., впродовж вегетаційного періоду пшениці озимої (з кінця вересня до

кінця червня) на глибині 10–30 см твердість ґрунту помітно зростала (рис. 4.11, табл. Ж.3). Результати, що відбивають вплив використаних нами основних способів обробітку ґрунту (безполицевого та мілкового дискового) на його твердість за 2011–2013 роки, наведено на рис. 4.11 та в табл. Ж.3.

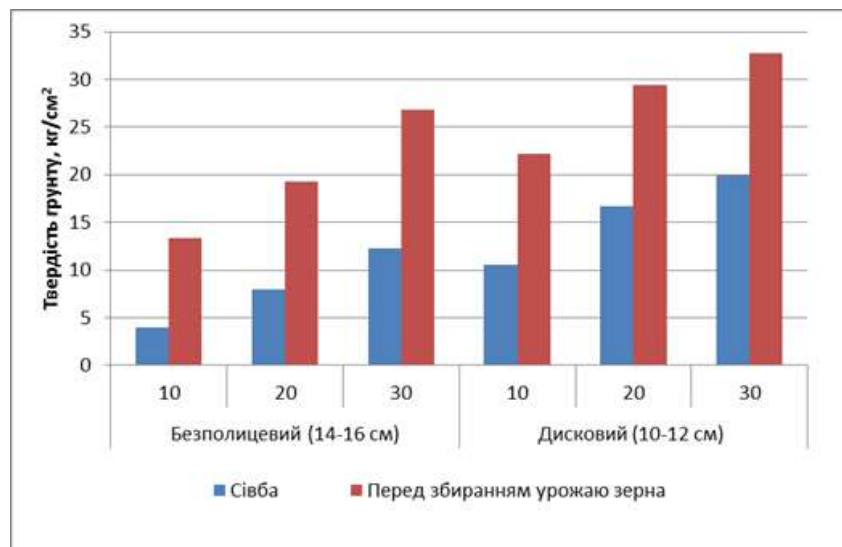


Рис. 4.11. Вплив способу обробітку ґрунту на його твердість за 2011–2013 рр., кг/см²

У результаті спостережень виявлено значно вищу твердість ґрунту на ділянках, де використовувався мілкий дисковий обробіток на глибину 10–12 см порівняно з безполицевою оранкою на глибину 14–16 см. Зокрема, протягом трьох років спостережень на глибині 10 см твердість ґрунту виявилася на 8,9 кг/см² вищою у випадках з дисковим обробітком порівняно з безполицевим. На глибині 20 см ці відмінності зросли до 10,1 кг/см², а на глибині 30 см – до 6 кг/см². Погіршення структурно-агрофізичного стану ґрунту та зростання його твердості в результаті застосування мілкового дискового обробітку на глибину 10–12 см пояснюється, насамперед, утворенням великої розпорошеності посівного шару та ущільненням прошарків 10–20 см порівняно з безполицевою оранкою.

На ділянках, де виконували безполицевий обробіток ґрунту на глибину 14–16 см, спостерігалось певне збільшення кількості брилуватих часток (фракції понад 10 мм), а також виявлялася наявність «плужної підшви», що

призводило до погіршення агрофізичного стану ґрунту. Подальші дослідження, виконані в 2014–2016 роках, лише підтвердили описані вище тенденції.

На рис. 4.12 та в табл. Ж.4 показано вплив безполицевого та дискового способів обробітку ґрунту на його твердість у період 2014–2016 років. Аналіз показує стійке зростання твердості ґрунту за обох способів обробітку перед збиранням урожаю пшениці порівняно з даними, отриманими безпосередньо після сівби культури.

Із застосуванням безполицевого обробітку ґрунту на глибину 14–16 см і сівбою на глибині 10 см твердість становила 7,1 кг/см², а перед збиранням урожаю на тій самій глибині вона збільшилася до 11,5 кг/см². На глибині 20 см твердість дорівнювала 9,3 кг/см² після сівби пшениці і 15,3 кг/см² перед збиранням урожаю на початку липня. На інших ділянках, де застосовувався той самий спосіб основного обробітку ґрунту на глибину 30 см, відповідні показники становили 13,0 кг/см² та 18,9 кг/см².

За даними рис. 4.12 та табл. Ж.4, у разі застосування мілкового дискового обробітку на глибину 10–12 см твердість ґрунту на різних глибинах (від 10 до 30 см) перед сівбою пшениці та під час збирання урожаю зерна завжди перевищувала значення, які фіксувалися на ділянках, де застосовувався безполицевий обробіток на глибину 14–16 см. Наприклад, на глибині 10 см твердість становила відповідно 14,8 кг/см² та 21,3 кг/см² (вище на 7,7 кг/см² та 7,4 кг/см² порівняно з безполицевим обробітком); на глибині 20 см – 20,2 кг/см² та 25,1 кг/см² (вище на 10,9 кг/см² та 9,8 кг/см²); на глибині 30 см – 22,1 кг/см² та 27,8 кг/см² (вище на 9,1 та 8,9 кг/см²).

Про причини збереження такої тенденції ми говорили вище, а зараз лише констатуємо, що відповідні дослідження, які тривали протягом 2011 – 2016 рр., з вивчення питання впливу способу основного обробітку ґрунту (зокрема, безполицевого на глибину 14–16 см та мілкового дискового на глибину 10–12 см) на його твердість повністю підтверджували закономірність поетапного збільшення останньої в разі запровадження дискового обробітку під час сівби культури та збирання урожаю зерна.

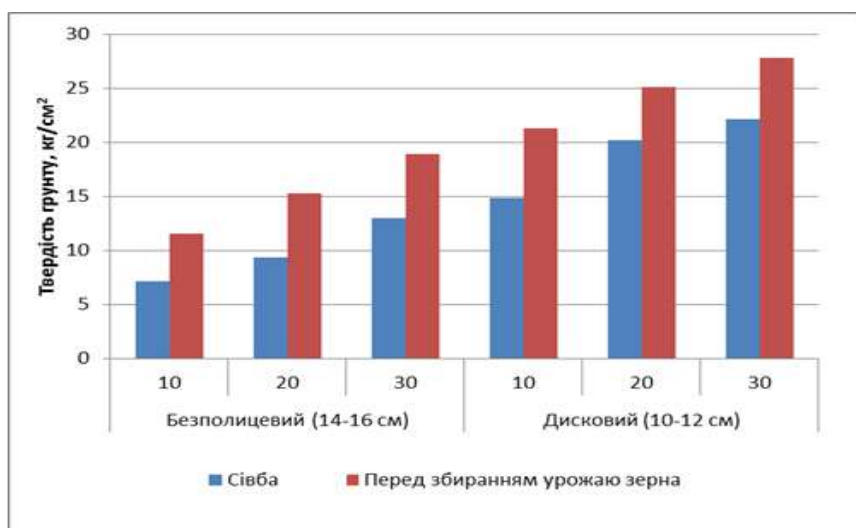


Рис. 4.12. Вплив безполицевого й дискового обробітку ґрунту на його твердість у середньому за 2014–2016 рр., кг/см²

На рис. 4.13 та 4.14 і в табл. Є.5 та Є.6 наведено дані, які відображають об'ємну масу ґрунту в разі застосування безполицевого обробітку на глибину 14–16 см та мілкого дискового обробітку на глибину 10–12 см на етапі повної стиглості зерна пшениці озимої протягом 2011–2016 рр. спостережень.

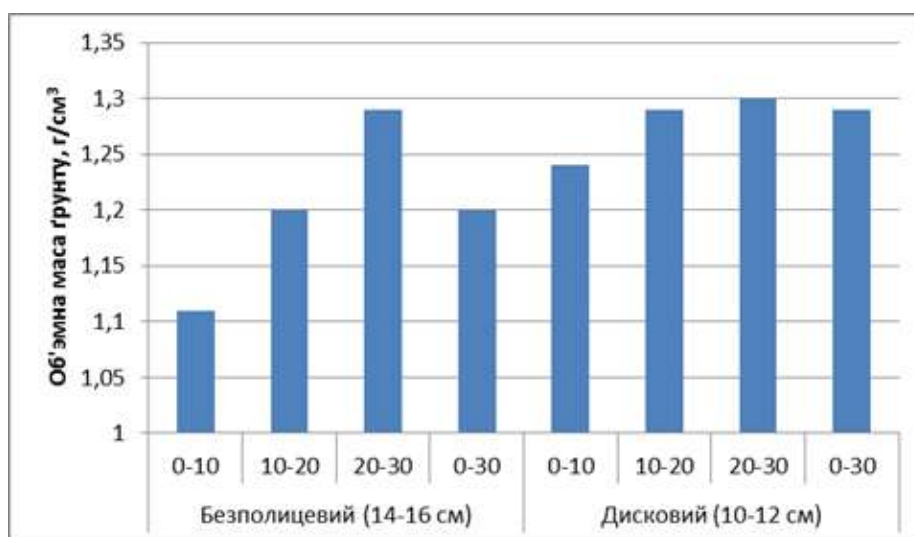


Рис. 4.13. Об'ємна маса ґрунту за безполицевого й дискового обробітку в середньому за 2011–2013 рр., г/см³ (повна стиглість зерна)

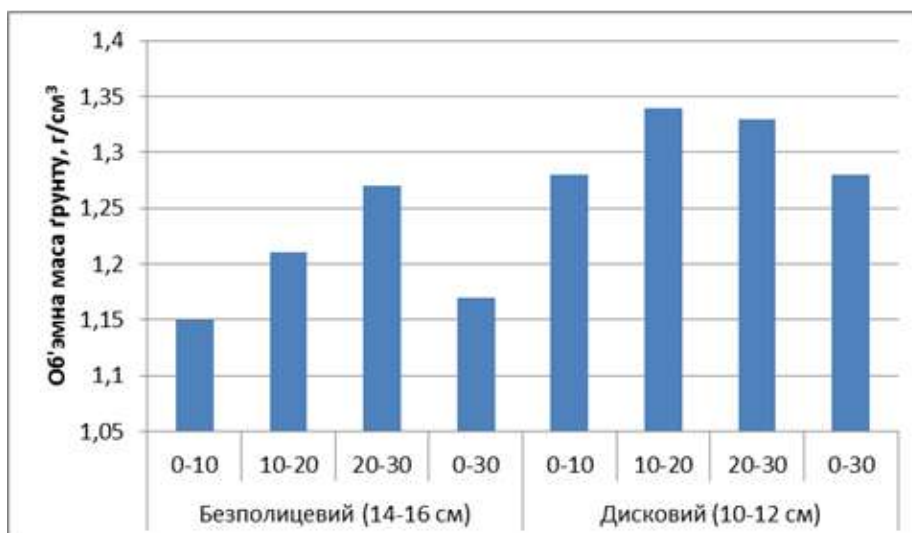


Рис. 4.14. Щільність ґрунту за безполицевого й дискового обробітку в середньому за 2014–2016 рр., г/см³ (повна стиглість зерна)

Згідно з рис. 4.13 та 4.14, показники щільності та твердості ґрунту в період повної стиглості зерна в разі застосування мілкового дискового обробітку під пшеницю озиму завжди були вищими, ніж за виконання безполицевого обробітку на глибину 14–16 см. Протягом 2011–2013 років (див. рис. 4.13 та табл. Ж.5) у всіх шарах ґрунту в разі використання дискових борін типу БДТ–3 відбувалося збільшення щільності ґрунту порівняно з безполицевим обробітком: на глибині 0–10 см – на 0,13 г/см³; на глибині 10–20 см – на 0,09 г/см³; на глибині 20–30 см – на 0,01 г/см³; та на глибині 0–30 см – на 0,09 г/см³.

Подібна тенденція була помічена й протягом 2014–2016 років, як видно з даних рис. 4.14. В усіх шарах ґрунту, так само як і в 2011–2013 роках, за виконання мілкового дискового обробітку збільшувалася середня щільність порівняно з безполицевим обробітком до таких значень: на глибині 0–10 см – на 0,13 г/см³; на глибині 10–20 см – на 0,13 г/см³; на глибині 20–30 см – на 0,06 г/см³. А в середньому на глибині 0–30 см таке збільшення становило 0,11 г/см³. Найменшою ця різниця була в шарі ґрунту 20–30 см: у 2011–2013 роках вона становила лише 0,01 г/см³, а в 2014–2016 роках – 0,06 г/см³ (див. табл. Ж.5 та Ж.6).

Таким чином, можемо зафіксувати таку закономірність: протягом періоду 2011–2016 років щільність ґрунту була вищою в разі виконання мілкового дискового обробітку на глибину 10–12 см порівняно з безполицевою оранкою на глибину 14–16 см.

4.3. Вплив способу обробітку ґрунту на наявність на його поверхні післяжнивних решток

Враховуючи гідротермічну ситуацію, пов'язану передусім з неможливістю отримання стабільного зрошення в зоні Степу України, одним з головних чинників, що впливає на підсумкову тенденцію можливості зберігання в ґрунті післяжнивних решток, є накопичення снігу й ґрунтової вологи (особливо в осінній та зимовий періоди вегетації пшениці) та зменшення її втрат у процесі випаровування в умовах посушливої (спекотної) погоди, що триває в цій зоні в червні (а іноді й у другій–третьій декадах травня). Можливі втрати продуктивної вологи в ґрунті нівелюються рівномірним розподілом на 70–85 % площі досліджуваного поля післяжнивних решток попередньої культури. Якщо пшениця озима на наступний рік вирощується по зернових колосових попередниках, то рівномірне покриття післяжнивними рештками в перерахунку на цей еквівалент становить від 2 т/га до 4 т/га, а іноді й до 5 т/га [323].

Також спостерігається доволі негативний вплив великої кількості проходів по досліджуваному полю сільськогосподарських машин, призводячи до нестабільного зменшення частки незароблених рослинних решток попередніх культур. Стосовно пшениці озимої, то в цьому випадку після проходження дискових плугів на поверхні ґрунту залишається лише 45–50 % неламких післяжнивних решток [322].

Обсяг незагорнутої листостеблової маси також прямо пропорційно залежить від глибини обробітку ґрунту, несприятливих погодних умов

(наприклад, тривалих зливових дощів), непропорційного розподілу соломи на полі тощо [324–325].

Окрім поліпшення водного режиму ґрунту, післяжнивні рештки мають значний вплив на ріст бур'янів та розвиток і поширення шкідників. Так, на полі з ідеальним покриттям поверхні ґрунту післяжнивними рештками (4–5 т/га) з-під них (через соломку) практично не проростають бур'яни. Що стосується шкідників та хвороб у посівах пшениці, то тут, навпаки, відбувається більш інтенсивне їх поширення внаслідок збереження спор грибів на поверхні рослинних решток та личинок шкідників у соломі тощо.

За період виконання досліджень обсяги побічної продукції (післяжнивних решток), що фіксувалися на цих ділянках, становили: 2011 р. – 4,6 т/га; 2012 р. – 8,3 т/га; 2013 р. – 4,2 т/га; 2014 р. – 6,0 т/га; 2015 – 3,7 т/га; 2016 р. – 3,8 т/га. Відповідно після виконання безполицевого та мілкового дискового обробітків ґрунту фіксували зменшення кількості незароблених побічних решток, а безпосередньо перед сівбою культури їхня кількість на полі ще зменшувалася (рис. 4.15 і 4.16).

Як видно з порівняльного аналізу даних, зображених на рис. 4.15 і 4.16 та в табл. И.1, у разі безполицевого обробітку ґрунту за 2011–2013 роки на полі залишалося набагато менше післяжнивних решток, ніж за мілкового дискового обробітку. Так, під час безполицевого чизелювання фіксували залишки решток у кількості 0,6 т/га, що становило 10,9 %, а безпосередньо перед сівбою культури відповідно – 0,1 т/га та 2,6 %. Стосовно застосування в досліді мілкового дискового обробітку на 10–12 см ці показники істотно збільшувалися й становили: під час його виконання – у середньому 4 т/га (або 70,9 %), під час сівби пшениці – 2,9 т/га (або 53,4 %).

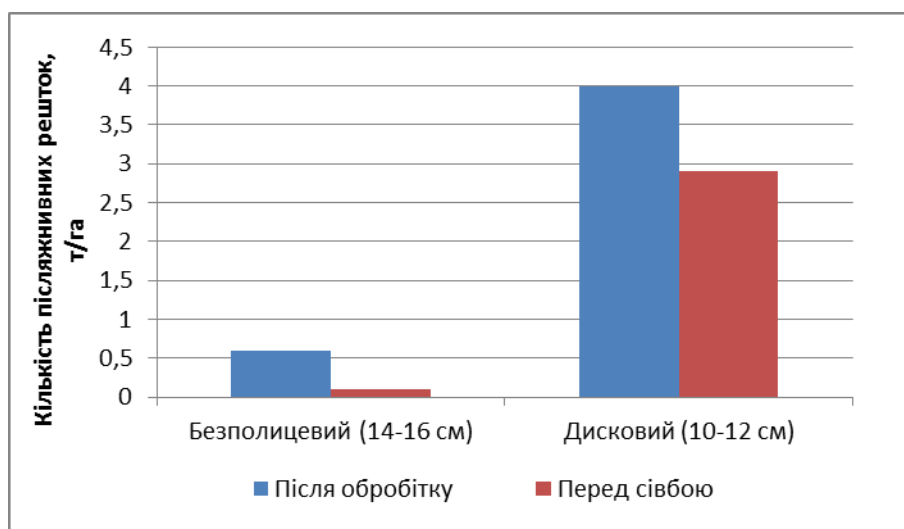


Рис. 4.15. Кількість післяжнивних решток після обробітку ґрунту в середньому за 2011–2013 рр., т/га

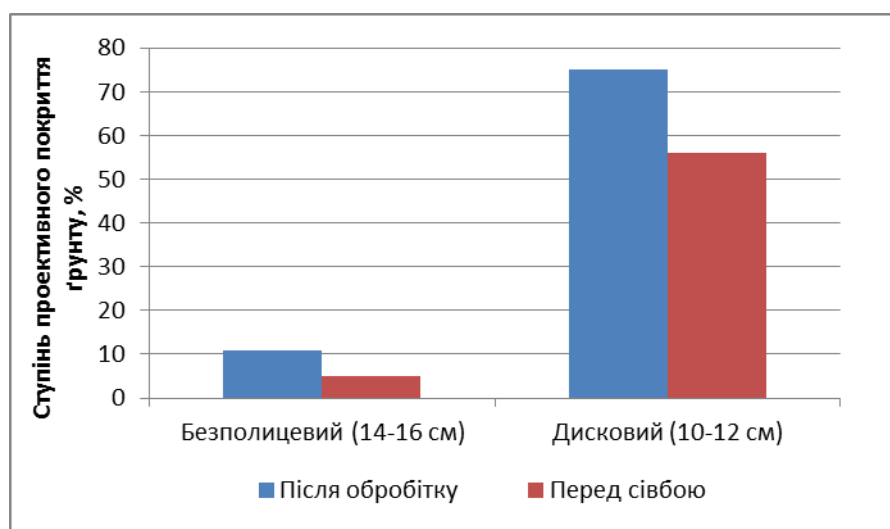


Рис. 4.16. Проективне покриття поверхні ґрунту післяжнивними рештками за 2011–2013 рр., %

Те саме можна сказати й про дані, що показують рівень покриття ґрунту залишками рослинних решток попередньої культури. Під час застосування мілкового дискового обробітку цей рівень становив 75 % до сівби нової культури, а перед посівом зменшувався до 56 %. У випадку використання безполицевого чизелювання ступінь покриття значно зменшувався: у середньому за три роки досліджень становив 11 % до посіву пшениці озимої й не перевищував 5 % перед посівом (див. рис. 4.16).

Показники ступеня проективного покриття поля в разі використання дискових борін (БДТ–3, БДТ–7) або дискових луцильників (ЛДГ–10, ЛДГ–15)

вважаються досить прийнятними (75 % та 56 % відповідно) у плані недопущення непродуктивного випаровування вологи під час тривалих повітряних посух та суховіїв, що характерні для території Північного Степу [326–327].

Збереження стерні та ступінь проєктивного покриття ґрунту частинками різних післяжнивних решток у разі безполицевого чизельного (на 14–16 см) та мілкового дискового (на 10–12 см) обробітку ґрунту в середньому за 2014–2016 років показано на рис. 4.17. 4.18 та в табл. И.2.

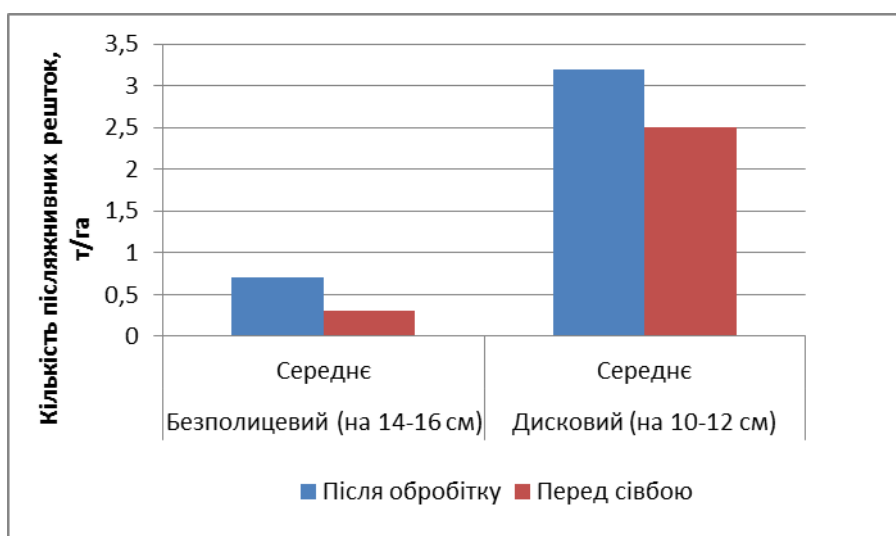


Рис. 4.17. Кількість післяжнивних решток після обробітку ґрунту у середньому за 2014–2016 рр., т/га

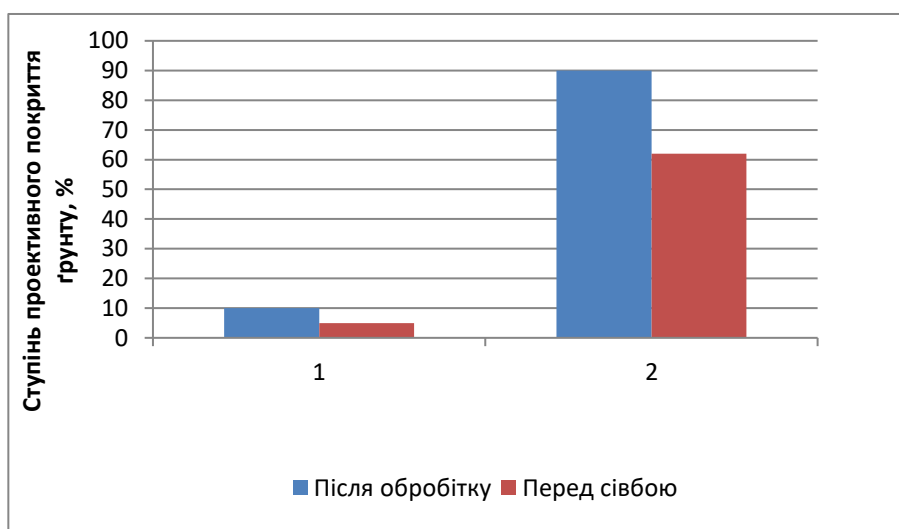


Рис. 4.18. Проєктивне покриття поверхні ґрунту післяжнивними рештками за 2014–2016 рр., %

Кількість збереження решток після збирання попередників пшениці озимої та після проведення безполицевого чизелювання наприкінці липня – початку серпня, а також безпосередньо перед посівом культури залежно від погодних умов, що склалися у 2011–2016 роках, завжди була меншою, ніж у разі виконання мілкої дискової обробітки на глибину 10–12 см. Зменшення кількості післяжнивних решток пояснюється мінералізацією їх ґрунтовими мікроорганізмами, що визначається температурним режимом і кількістю подальших обробіток, а також атмосферними опадами. Так, американські вчені зі штату Колорадо довели у своїх дослідженнях, що за посушливих погодних умов, коли в липні – середині вересня спостерігається доволі значна посуха, мінералізувалося 16–19 % післяжнивних решток, а коли опадів було в межах норми (за даними багаторічних спостережень) або ж їхня кількість та інтенсивність перевищувала нормативні показники, кількість рослинних решток, мінералізованих мікроорганізмами, доволі суттєво зростала – іноді до 35 %, а в окремі роки досліджень – навіть до 38–40 % [256].

4.4. Вплив способу обробітки ґрунту та удобрення на біометричні показники та основні елементи продуктивності зерна пшениці озимої

Насамперед важливо наголосити, що основним та найважливішим критерієм у сфері сільського господарства є врожайність зерна, а щодо пшениці озимої це стає особливо актуальним, оскільки вона є ключовою продовольчою культурою в нашій країні. Перед аналізом урожайності важливо ретельно вивчити біометричні показники та основні елементи продуктивності рослин пшениці озимої, зокрема під час виконання основного обробітку ґрунту.

Загалом спостерігається тенденція збереження вищих біометричних показників та основних елементів продуктивності пшениці озимої в разі використання безполицевого чизелювання на глибину 14–16 см порівняно з

ділянками, де застосовувався мілкий дисковий обробіток на глибину 10–12 см (рис. 4.19, 4.20, табл. К.1, К.2).

Протягом трьох років спостережень (2011-2013 рр.), коли були внесені мінеральні добрива $N_{30}P_{30}K_{30}$, виявлено, що площа листової поверхні у ділянок, де застосовувався безполицевий чизельний обробіток, у середньому була більшою на 1,09 cm^2 , ніж у ділянок з мілким дисковим обробітком ґрунту. Очевидно, що різниця в цих та інших параметрах, коли розраховувалася маса 1000 зерен, значно збільшувалася, і у вищенаведеному випадку вона становила 1,97 г на користь безполицевого чизелювання. Це, зі свого боку, відбивалося на підсумковій врожайності зерна в контексті досліджених способів обробітку ґрунту в експериментах з непаровими попередниками.

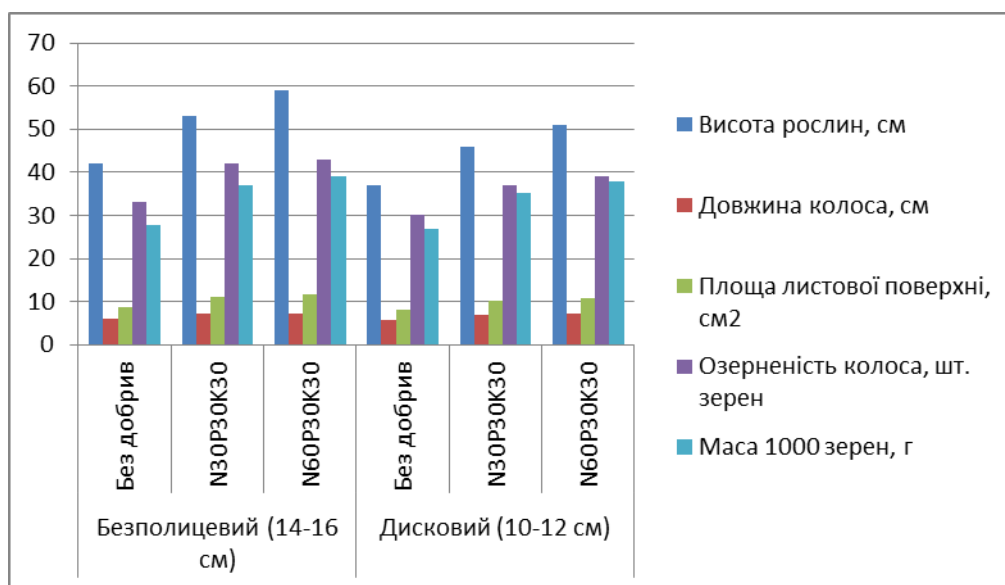


Рис. 4.19. Середні біометричні показники рослин пшениці озимої та основні елементи її продуктивності в період з 2011 по 2013 рік (перед збиранням урожаю)

Ми вважаємо, що визначальним фактором, який підтверджує користь від безполицевого чизелювання на глибину 14–16 см, є вплив глибини обробки на насіння бур'янів у ґрунті. Особливо це стосується таких злісних та небезпечних коренепаросткових багаторічників, як осот рожевий польовий, березка польова (*Convolvulus arvensis L.*) та молокан татарський (*Lactuca tatarica (L.)*). Їхня коренева система після проростання насіння може

заглиблюватися в ґрунт до 18–20 см (іноді навіть до 25 см), тобто повністю їх усунути під час виконання мілкового дискового обробітку на глибину 10–12 см практично неможливо. Цей процес ускладнюється до моменту збирання врожаю зерна пшениці озимої у виконаних дослідах.

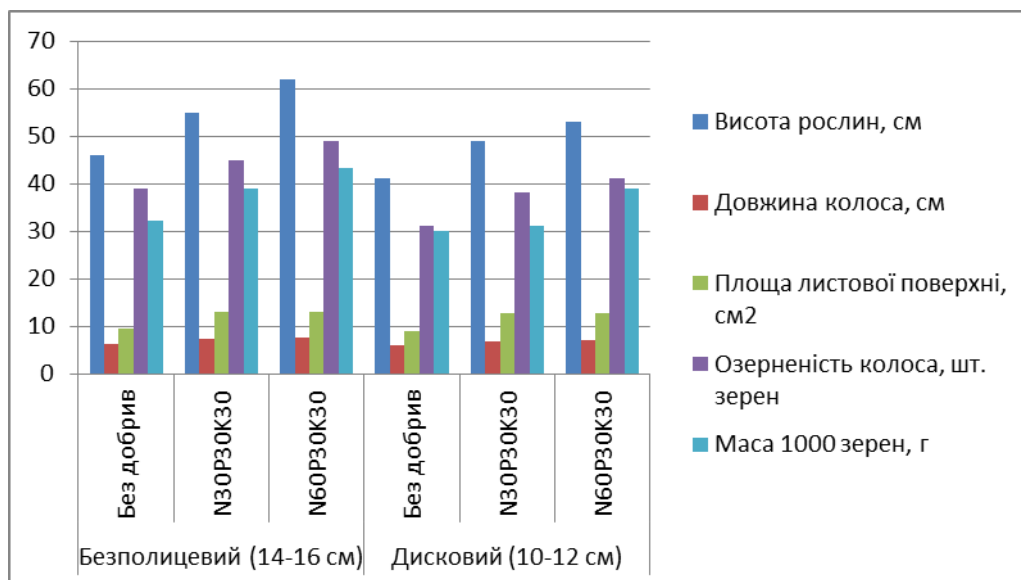


Рис. 4.20. Середні біометричні показники рослин пшениці озимої та основні елементи її продуктивності за 2014-2016 рр.

Згідно з даними, наведеними на рис. 4.20, усі вивчені параметри в обох варіантах дослідження в середньому виявилися вищими в період з 2014 по 2016 рік порівняно з аналогічним аналізом, показаним на рис. 4.19 за період з 2011 по 2013 рік. Навіть у випадках без додавання добрив усі вимірювані біометричні параметри та елементи структури урожаю пшениці озимої виявилися вищими в разі застосування безполицевого чизелювання порівняно з мілким дисковим обробітком ґрунту (див. рис. 4.20, дод. К.2).

4.5. Вологозабезпеченість посівів пшениці озимої залежно від способу основного обробітку ґрунту

Ґрунтова волога є ключовим фактором, який сприяє процесам росту кореневої та надземної частин рослин пшениці озимої. Вона впливає на

механічний опір ґрунту, що має вирішальне значення під час виконання його основного обробітку. Рівень вологості в ґрунті є однією з найважливіших умов для росту зернових культур. Урожайність пшениці озимої прямо залежить від наявності вологи в ґрунті. За належного рівня ґрунтової вологості утворюються оптимальні умови для здорового росту та розвитку рослин, що в остаточному підсумку сприяє підвищенню врожайності [298, 326].

Вологозабезпеченість посівів пшениці озимої протягом років досліджень була неоднаковою та суттєво залежала від зимових запасів вологи та опадів, які випадали протягом вегетаційного періоду. Ураховуючи це, наведемо детальний аналіз балансу вологи за кожний рік.

Запаси вологи восени 2010 р. у шарі ґрунту 0–150 см під посівами пшениці озимої становили 105,8 мм, а на час відновлення весняної вегетації у березні 2011 року їх кількість збільшилася до 123,3 мм (на 17,5 мм, або 14 %) за рахунок їх накопичення в осінньо-зимовий період (від випадання опадів у вигляді снігу та дощу). До фази виходу в трубку – колосіння рослини інтенсивно використовували вологу з ґрунту та опадів, внаслідок чого останні зменшилися до 52,6 мм (або на 70,7 мм (57,3 %) менше порівняно з весняним періодом). На фоні посушливого вегетаційного періоду на час збирання урожаю запаси вологи були практично відсутні й становили лише 25,3 мм, тобто в кінці вегетації лишалось лише 20,5 % вологи порівняно з весняними запасами. Рослини майже повністю використали запаси вологи, які накопичувалися протягом осінньо-зимового періоду (табл. 4.1).

У 2012 році запаси вологи перед входженням в зиму пшениці озимої були значно кращими: у шарі 0–150 см було зафіксовано 118,1 мм вологи. Протягом осінньо-зимового періоду накопичилося до 150,1 мм вологи, або додатково 21,3% по відношенню до осінніх запасів. Низький рівень накопичення води свідчить про незначну кількість опадів протягом зимового періоду та низький рівень їх засвоєння. Протягом періоду вегетації рослини інтенсивно використовували вологу з ґрунту, і на період колосіння

використали половину її запасів (залишалося лише 77,8 мм, тобто 51,8 %). На час збирання культури в 2012 році спостерігалася аномальна посуха. Рослинами було використано майже 100 % вологи у півтораметровому шарі ґрунту, лишалося лише 2,9 мм.

Таблиця 4.1

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту глибиною 0–150 см у посівах пшениці озимої (сорт Подолянка) в середньому за 2011–2016 рр., мм

Рік	Перед входженням в зиму	Відновлення весняної вегетації	Фаза колосіння	Перед збиранням врожаю зерна
2011	105,8	123,3	52,6	25,3
2012	118,1	150,1	77,8	2,9
2013	101,6	130,0	92,7	80,3
2014	126,8	77,1	148,2	144,1
2015	117,6	193,2	101,2	72,1
2016	114,5	207,4	113,4	69,8
НІР _{0,5} , мм	4,6	15,2	16,3	18,2

Запаси вологи в осінній період 2013 р., перед входженням в зиму, у шарі ґрунту 0–150 см становили 101,6 мм. Відносно тепла та малосніжна зима 2012/13 років не сприяла інтенсивному накопиченню вологи в півтораметровому шарі, тому на час відновлення вегетації у березні запас вологи становив лише 130 мм. Протягом вегетаційного періоду рослини використовували наявні запаси вологи з ґрунту, а також опадів, і на час колосіння залишалося 92,7 мм вологи. Відносно вологий період у фазі колосіння – досягання зерна сприяв незначному використанню опадів з ґрунту, тому в 2013 році залишалася максимальна кількість вологи - 80,3 мм (або на 12,4 мм менше) порівняно з фазою колосіння. Але ці показники, завдяки рясним дощам квітня та травня, уже не вплинули на підсумковий урожай культури, який було зібрано 27 червня 2013 року (див. табл. 4.1).

На час входження в зиму пшениці озимої у 2014 році в півтораметровому шарі ґрунту містилося 126,8 мм вологи. Завдяки вологій зимі запаси вологи протягом осінньо-зимового періоду зростали й на час

відновлення вегетації становили 177,1 мм. Вологий вегетаційний період не сприяв інтенсивному забиранню вологи з ґрунту, адже найбільше її використовувалося з опадів, тому було зафіксовано досить високі її запаси на період колосіння й наливу зерна – 148,2 мм. Завдяки вологим погодним умовам на час збирання її запаси також практично не змінювалися й становили 144,1 мм.

У 2015 році перед входженням у зиму запаси вологи дорівнювали 117,6 мм. На час відновлення весняної вегетації у шарі ґрунту 0–150 см її запаси зросли до 193,2 мм (або на 75,6 мм більше порівняно з періодом входження в зиму). Але аномальні посушливі умови, що спостерігалася надалі (травень–червень), призвела до скорочення цих великих запасів. У фазі колосіння її налічувалося 101,2 мм, тобто на 92 мм, або 47,6 %, менше порівняно з весняними запасами на час відновлення вегетації. Перед збиранням урожаю (наприкінці червня), внаслідок використання рослинами запаси вологи зменшилися до 72,1 мм.

Як видно з даних рис. 4.21, перед зимівлею пшениці озимої (за багаторічними спостереженнями) запаси продуктивної вологи у 2016 році становили 114,5 мм. Далі у фазу відновлення весняної вегетації культури випало 207,4 мм опадів, що виявилось абсолютно рекордним показником за усі роки виконаних досліджень (2011–2016 рр.). Тому весняні запаси цього року становили 207,4 мм. У фазі колосіння пшениці озимої, внаслідок випадання рясних дощів, залишкові запаси вологи були доволі високими й становили – 113,4 мм. Внаслідок подальшого використання вологи рослинами до збирання врожаю зерна запаси продуктивної вологи закономірно зменшилися до позначки 69,8 мм.

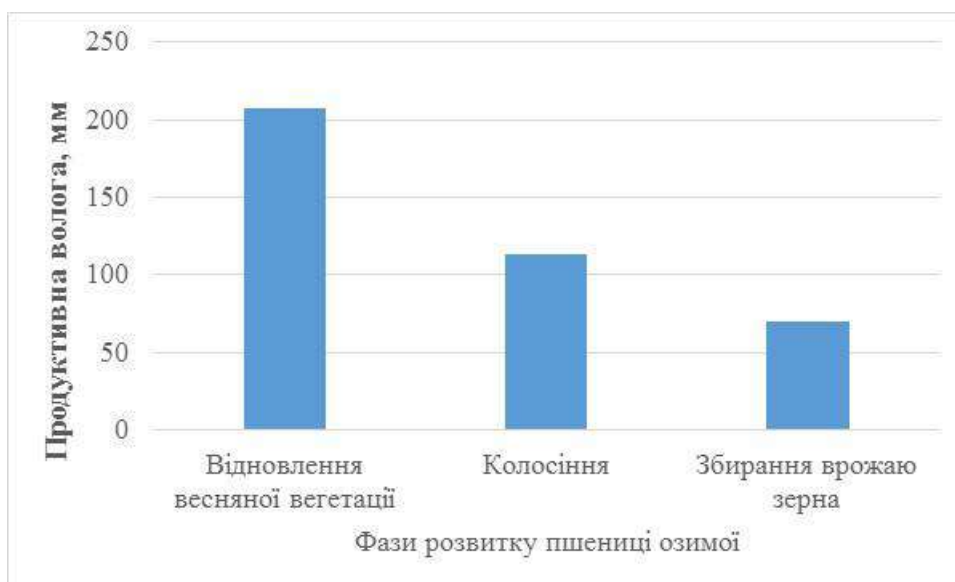


Рис. 4.21. Запаси продуктивної вологи пшениці озимої за 2011-2016 рік, мм

4.6. Вплив способу обробітку ґрунту та удобрення на врожайність пшениці озимої

Зрозуміло, що збирання врожаю зерна є ключовим етапом у дослідженнях будь-якої сільськогосподарської культури, а особливо коли мова йде про пшеницю озиму в Степу України. Тому важливо продемонструвати результати спостережень, які відбивають вплив безпліцевого обробітку (на глибину 14–16 см) та мілкового дискового обробітку (на глибину 10–12 см) ґрунту, а також використання добрив на урожайність пшениці озимої.

Аналізуючи дані, наведені на рис. 4.22 та в табл. Л.1, відразу необхідно звернути увагу на доволі низькі показники урожайності пшениці озимої у 2012 році. Поясненням цьому є тривала та аномальна повітряна й ґрунтова посухи, що суттєво знизили урожай зерна.

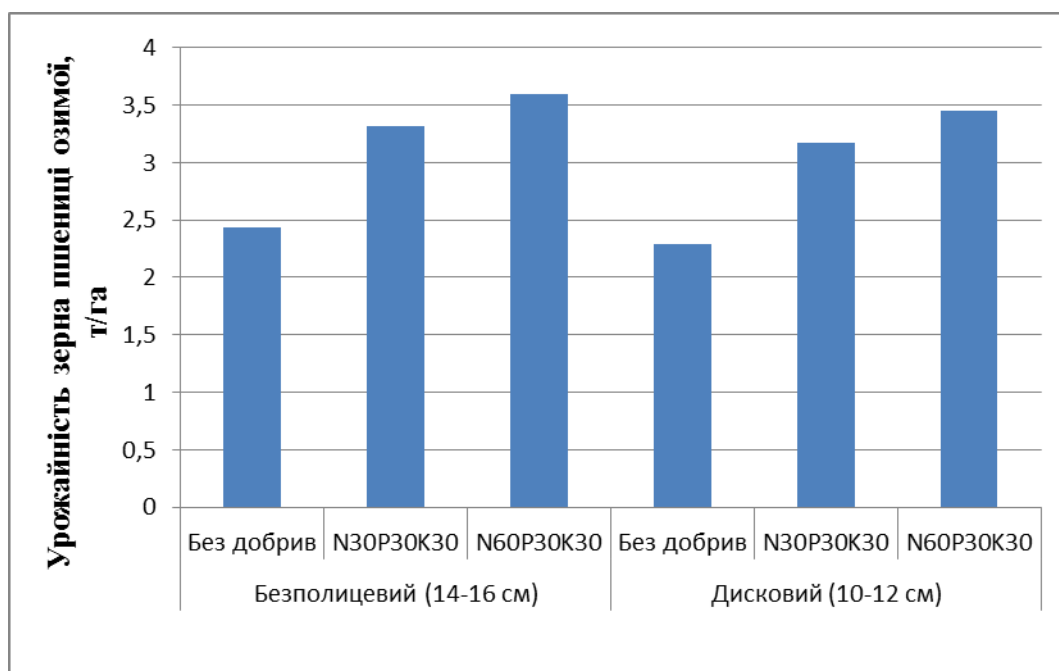


Рис. 4.22. Вплив способу обробітку ґрунту й внесення добрив на врожайність зерна пшениці озимої у середньому за 2011–2013 рр., т/га

Найвища середня урожайність зерна пшениці озимої у 2011–2013 роках спостерігалася на ділянках, де використовувався безполицевий обробіток ґрунту на глибину 14–16 см і були внесені добрива $N_{60}P_{30}K_{30}$ у дозі 3,59 т/га. У разі внесення такої самої дози на ділянках, де застосовувався мілкий дисковий обробіток на глибину 10–12 см, зафіксовано урожайність на рівні 3,45 т/га, що на 0,14 т/га менше (див. рис. 4.22, табл. Л.1). Також варто зауважити, що в усіх інших випробуваних варіантах, за винятком зазначеного вище (тобто випробування без добрив та з дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$), урожайність виявилася вищою у випадку безполицевого обробітку ґрунту на глибину 14–16 см порівняно з мілким дисковим на глибину 10–12 см. Це спостерігалось як у кожен окремий рік досліджень, так і в середніх значеннях за весь період досліджень.

На рис. 4.23 та в табл. Л.2 відбито тенденцію збереження вищих показників урожайності у варіантах, де застосовувалася безполицева оранка, порівняно з мілким дисковим обробітком під час вирощування пшениці озимої в 2014–2016 роках.

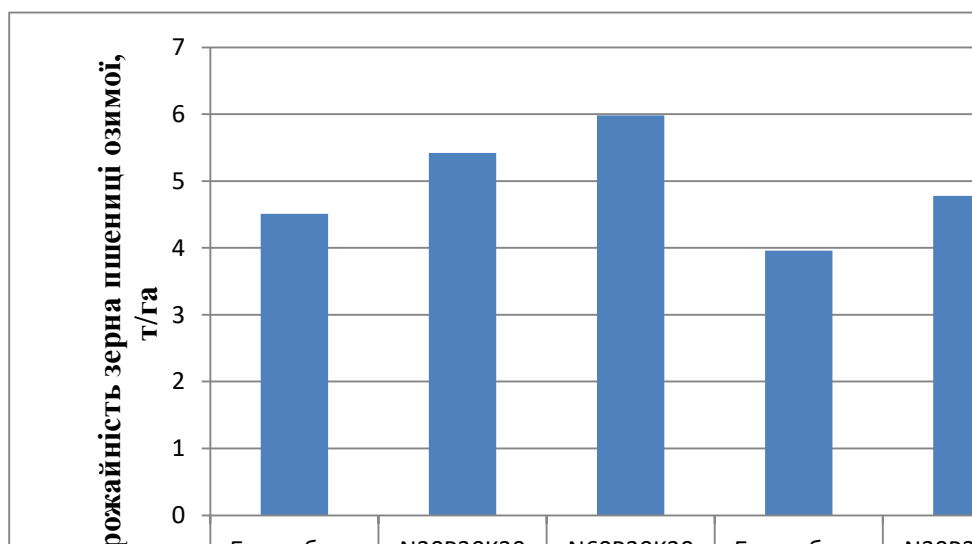


Рис. 4.23. Вплив способів обробітку ґрунту та удобрення на урожайність зерна пшениці озимої у 2014–2016 рр., т/га

Як і в попередніх періодах досліджень, найвищий урожай спостерігався в разі внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{30}K_{30}$ і застосування безполицевого обробітку на 14–16 см (у середньому 5,98 т/га протягом трьох років). У разі обробки ґрунту під посіви пшениці озимої дисками на глибину 10–12 см зібрано 5,34 т/га, що на 0,64 т/га менше. Без внесення мінеральних добрив ця різниця становила 0,55 т/га на користь безполицевої оранки. А в разі використання дози добрив у співвідношенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ відповідно також було зафіксовано відхилення 0,64 т/га (дод. Л.2).

4.7 Економічна ефективність основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму

Як вказано в табл. 4.22 і 4.23, економічна ефективність вирощування посівів пшениці озимої за допомогою безполицевого та мілкового дискового обробітків ґрунту була різною. Використання важких дискових борін типу БДТ–3 виявилось вигідним з позиції зменшення витрат пального порівняно з безполицевим чизельним обробітком, проте це призводило до зниження рівня врожаю зерна та суттєвого погіршення економічних показників, що відображено в табл. 4.1 і 4.2, а також на рис. 4.24 і 4.25.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від способу основного обробітку ґрунту в середньому за 2011–2013 роки

Показник	Спосіб і глибина основного обробітку ґрунту	
	безполицевий (14–16 см)	мілкий дисковий (10–12 см)
Урожайність зерна, т/га	3,59	3,45
Виробничі витрати, грн/га	3624	2868
Собівартість 1 т зерна, грн	1009	831
Умовно-чистий прибуток, грн/га	4912	4053
Рівень рентабельності, %	133,6	131,9
Окупність 1 грн витрат, грн	3,07	2,78

З даних таблиці 4.2 чітко видно, що в середньому за 3 роки досліджень урожайність зерна на дослідних ділянках пшениці озимої за безполицевого обробітку на глибину 14–16 см становила 3,59 т/га, а відповідно, мілкового дискового обробітку – 3,45 т/га, тобто була на 0,14 т/га меншою. Звичайно, що підсумкові виробничі витрати виявилися на 756 грн/га вищими у разі виконання безполицевого обробітку ґрунту, і насамперед це пов'язано з більшими витратами пального, про які згадувалося раніше, але надалі всі показники свідчать на користь безполицевого обробітку порівняно з використанням мілкового дискування на глибину 10–12 см. Так, умовно чистий прибуток становив за впровадження безполицевої оранки на глибину 14–16 см 4912 грн/га, а дискового – 4053 грн/га, тобто виявився меншим на 859 грн/га. Як наслідок, вищими виявилися рівень рентабельності виробництва та окупність 1 грн витрат (відповідно на 1,7 % та 0,29 грн).

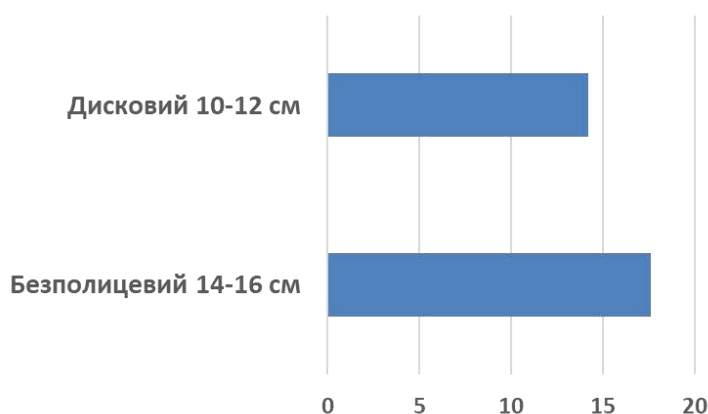


Рис. 4.24. Витрати пального (л/га) в середньому за 2011-2013 роки залежно від методів обробітку ґрунту

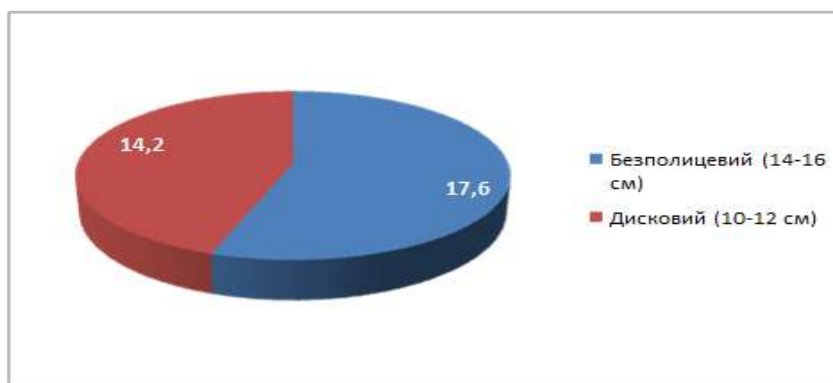


Рис. 4.25. Витрати пального (л/га) в середньому за 2014–2016 роки залежно від методів обробітки ґрунту

Таблиця 4.3

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від способу основного обробітки ґрунту в середньому за 2014–2016 роки

Показник	Спосіб і глибини основного обробітки ґрунту	
	безполицевий (14–16 см)	мілкий дисковий (10–12 см)
Урожайність зерна, т/га	5,98	5,34
Виробничі витрати, грн/га	3728	2976
Собівартість 1 тони зерна, грн	623	557
Умовно-чистий прибуток, грн/га	4958	4182
Рівень рентабельності, %	134,6	132,8
Окупність 1 грн витрат, грн	3,81	2,98

Як свідчать дані табл. 4.3, урожайність у середньому за три роки досліджень (2014–2016 рр.) знову виявилася вищою у випадках, де використовувався безполицевий обробіток ґрунту. Зокрема, вона становила 5,98 т/га проти 5,34 т/га, тобто 0,64 т/га більше у випадку безполицевого обробітки порівняно з мілким дисковим. Підсумкові виробничі витрати також були вищими за безполицевої оранки – на 752 грн/га порівняно з використанням дисків.

За результатами аналізу умовного чистого прибутку стає очевидним, що він був вищим на 776 грн/га у разі застосування безполицевого обробітку ґрунту. На тих самих ділянках, порівняно з мілким дисковим обробітком ґрунту, також відзначався вищий рівень рентабельності (на 1,8 %, що відповідало більшій окупності кожної гривні загальних витрат на 0,83 грн).

Висновки до розділу 4

1. Метод обробітку ґрунту значно впливає на ріст і розвиток бур'янів, особливо тих, які мають коренепаросткову або кореневищну структуру. Також від нього напряму залежить поширеність і розвиток шкідників та хвороб у посівах пшениці озимої.

2. Використання для боротьби з бур'янами лише агротехнічних методів (безполицевий обробіток ґрунту на глибину 14–16 см та дисковий на глибину 10–12 см) не забезпечує повного їх знищення: на полях залишається від 4,1 шт./1 м² до 8,8 шт./1 м² однорічних бур'янів та від 1,3 шт./1 м² до 3,3 шт./1 м² злісних коренепаросткових бур'янів, таких як березка польова, молокан татарський та осот рожевий польовий.

3. Ідеальне проєктивне покриття поверхні ґрунту післяжнивними рештками (4–5 т/га) забезпечує практично стовідсотковий захист від бур'янів, адже останні не проростають з поверхні ґрунту через покриття її поверхні. Стосовно шкідників та хвороб, навпаки, відбувається більш інтенсивне їхнє поширення внаслідок збереження спор грибів на поверхні рослинних решток та личинок шкідників у соломі та ґрунті.

4. Заміна полицевого обробітку чорноземів звичайних у технології вирощування пшениці озимої енергоощадним мінімальним обробітком (мілким плоскорізно-дисковим) змінює розподіл насіння бур'янів у ґрунті шляхом концентрації більшої його частини (85–90 %) у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту.

Одержані результати досліджень опубліковано в таких джерелах:

1. **Матюха В. Л.** Ефективність мілкої обробітки ґрунту під кукурудзу та пшеницю в умовах Північного Степу України. *Українське наукове товариство гербологів*. Київ : Колобіг, 2010. С. 206–212.
2. Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Система контролювання бур'янів. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України*. 2010. С. 146–154.
3. Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Концепція захисту від бур'янів зернових культур при зменшенні механічного впливу на ґрунт. *Хранение и переработка зерна*. 2012. № 3. С. 25–28.
4. **Matyukha V. L., S. S. Semenov.** Influence of cultivation methods on the soil aggregate state in the context of weed development in winter wheat plantations. *Agrology*. 2024. № 7 (1). P. 12-19. DOI:10.32819/202402.

РОЗДІЛ 5.

ХАРАКТЕРИСТИКА БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Одними з найважливіших показників, які можуть добре характеризувати ріст рослин залежно від умов погоди, забезпеченості вологою, поживними речовинами тощо, є висота рослин та площа листової поверхні. Вони значною мірою відбивають особливості ростової реакції пшениці озимої на ступінь забур'яненості, що сформувалася під дією гербіцидів та без них [328–329].

Як показали результати наших досліджень, висота рослин пшениці озимої перед збиранням урожаю була практично однаковою – 41–54 см та не залежала від застосовуваних гербіцидів з незначною тенденцією до підвищення за внесення препаратів Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га), Гроділ Максі (100 мл/га), Гранстар (25 г/га) – 54,0 см. Відмічено також зниження висоти рослин на контролі без застосування гербіцидів до 41 см внаслідок конкуренції рослин пшениці з бур'янами та «заглушення» останніми посівів зернової культури (табл. 5.1).

Площа листової поверхні також мало змінювалася під впливом гербіцидів та їх бакових сумішей. Відмічені такі самі тенденції і закономірності, які були характерні для висоти рослин пшениці.

Показники висоти та площі листової поверхні є досить консервативними й, зрештою, практично не впливали (після внесення того чи іншого гербіциду) на врожайність зерна культури. Це явище досить добре простежується на прикладі рекомендованої нами раніше для боротьби зі злісними коренепаростковими багаторічниками, а також бур'янами-алергенами бакової суміші гербіцидів Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га). Одержані тут трирічні середні показники висоти рослин (53 см) та площі листової поверхні (11,13 см²) не мали суттєвої переваги над рештою

варіантів у досліді (див. табл. 5.1 та рис. К.1).

Таблиця 5.1

Зміна висоти та площі листової поверхні рослин пшениці озимої залежно від внесених гербіцидів

Гербіциди та їх бакові суміші	Рік							
	2011		2012		2013		Середнє	
	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, см ²	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, см ²	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, см ²	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, см ²
Без гербіцидів (контроль)	41	8,02	38	7,97	43	8,64	41	8,21
Мушкет (20 г/га)	52	10,84	45	9,19	49	10,77	49	10,27
Гранстар (25 г/га)	54	11,10	47	10,76	51	10,04	51	10,63
Гроділ Максї (100 мл/га)	54	10,99	52	10,72	52	11,01	53	10,91
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	52	10,80	53	10,89	53	12,01	53	11,23
Естерон (0,8 л/га)	51	11,84	52	11,81	52	12,00	52	11,88
Пік (20 г/га)	47	10,28	50	10,58	48	10,19	48	10,35
Аркан (15 г/га)	52	10,94	54	11,02	49	10,91	52	10,96
Аркан (20 г/га)	53	11,17	55	11,04	51	11,01	53	11,07
Естерон (0,8л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	54	11,14	53	11,18	53	11,06	53	11,13
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	49	10,33	46	10,41	48	10,26	48	10,33
НІР _{0,5}	3,5	2,8	3,2	3,2	3,1	1,5	3,3	1,3

Перевага бакової суміші Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) у подальшій боротьбі з різними біогрупами бур'янових рослин полягає в тому, що, на відміну від багатьох інших гербіцидів (або їх бакових сумішей), фітотоксична дія на бур'яни через 30–35 днів після внесення (або навіть пізніше) не послаблюється і не призупиняється взагалі, а постійно продовжується аж до самого збирання врожаю.

Як показали дослідження дії гербіцидів на посівні якості насіння пшениці озимої сорту Подолянка, які виконували в лабораторії НДІ біології ДНУ ім. О. Гончара, існувала тенденція до зниження енергії проростання зерна пшениці залежно від внесених гербіцидів та їх бакових сумішок на 5–

10 в.п. Особливо це добре видно на прикладі сумішей Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) та Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га), де енергія проростання насіння знижувалася на 8 та 7 відсоткових пункти відповідно. Така сама тенденція й закономірність притаманна показникам схожості насіння, тобто фіксувалося її зниження в разі застосування вищезазначених бакових сумішок (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Вплив бакових сумішей гербіцидів на посівні якості насіння пшениці озимої в середньому за 2011–2016 рр., %

Гербіциди та їх бакові суміші	Енергія проростання, %	Відношення до контролю, %	Схожість, %	Відношення до контролю, %	Вміст білка в борошні, г/кг
Контроль (без гербіцидів)	90,2	–	92,3	–	0,95
Естерон (0,6 л/га)	89,3	98,9	93,3	101,1	1,40
Гранстар (25 г/га)	85,0	94,4	87,2	94,6	1,26
Банвел 4S (0,3 л/га)	82,4	91,1	85,3	92,4	1,97
Гроділ Максі (100 мл/га)	91,3	101,1	92,2	100,0	1,18
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	83,2	92,2	84,3	91,3	1,29
Естерон (0,8 л/га)	80,4	88,9	87,4	94,6	1,62
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	82,2	91,1	84,3	91,3	1,27
Мастак (0,5 л/га)	90,1	100,0	92,4	100,0	1,65
Гранстар Голд (18 г/га)	59,4	65,6	66,4	71,7	1,43
НІР _{0,5} , %	2,6	3,6	3,9	4,0	0,35

У 2011 році рекордну висоту рослин пшениці озимої – 54 см – виявлено відразу в декількох варіантах досліду, а саме на ділянках, де вносили гербіциди: Гранстар (25 г/га), Гроділ Максі (100 мл/га) та бакову суміш Естерон (0,8 л/га) та Пума Супер (0,8 л/га). Натомість площа листової

поверхні найвищою виявилася у варіантах з обприскуванням посівів культури Естероном (0,8 л/га) – 11,84 см² (див. табл. 5.1).

У 2012 році висота рослин пшениці найбільшою була на ділянках, де було застосовано гербіцид Аркан. Як свідчать дані, наведені в табл. 5.1, на ділянці, де цей препарат вносили в дозі 15 г/га, висота рослин становила 54 см, а після підвищення дози цього гербіциду до 20 г/га – 55 см. Щодо показників площі листової поверхні, то найвищою вона виявилася в разі застосування Естерону – 11,81 см². Надалі ця тенденція (2013 р.) знайшла своє підтвердження під час обприскування ділянок пшениці озимої Естероном (0,8 л/га). Тут площа листової поверхні була вищою порівняно із застосуванням усіх інших гербіцидів і становила 11,88 см² (див. табл. 5.1). Висота рослин варіювала в межах від 41 см (контроль (без внесення гербіцидів)) до 53 см (Гроділ Максї (100 мл/га), Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га), Аркан (20 г/га), Естерон (0,8 л/га), Пума Супер (0,8 л/га)). У контрольних варіантах дослід (без гербіцидів) висота й площа листової поверхні завжди була нижчою й поступалася кращим ділянкам, про які згадувалося раніше, відповідно від 12–17 см та 3,67–3,82 см² (див. табл. 5.1).

Дослідження, виконані спільно з вченими НДІ біології Дніпровського національного університету ім. О. Гончара, стосувалися впливу обробітку посівів пшениці озимої різними гербіцидами на посівні властивості зерна пшениці озимої. Як видно з даних табл. 5.2, на контрольних ділянках (без застосування гербіцидів) енергія проростання насіннєвого матеріалу виявилася однією з найвищих і становила 90,2 %: вона лише на 1,1 % поступалася ділянкам, де було застосовано гербіцид Гроділ Максї в дозі 100 мл/га (табл. 5.2).

Схожість насіння була максимальною на контрольному варіанті (без препаратів) і становила 92,3 %. За цим показником наближалися до контролю лише ділянки з Естероном (0,6 л/га) – 93,3 % та Мастаком (0,5 л/га) – 92,4 %. Але надалі під час визначення вмісту білка в борошні ситуація на контролі різко змінювалася: за цим показником варіант без гербіцидів показав

найгірші результати. Вміст білка в борошні тут становив лише 0,95 г/кг, тоді як, наприклад, у найкращому варіанті, де застосували гербіцид Банвел 4S у дозі 0,3 л/га, цей показник був вище на 1,02 г/кг і становив 1,97 г/кг (див. табл. 5.2).

У табл. 5.3 наведено дані, що відображають показники висоти рослин пшениці озимої та площі її листової поверхні в середньому за 2014–2016 роки досліджень. Тут схема досліду передбачала поєднання у баковій суміші відомого гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) з регуляторами росту рослин у різних комбінаціях з метою визначення можливого позитивного впливу цих бакових сумішей на показники висоти та площі листової поверхні пшениці озимої.

Отже, як видно з даних цієї таблиці, додавання під час обприскування посівів пшениці озимої до гербіциду різних регуляторів росту рослин у середньому за період досліджень (2014–2016 рр.) призводило до збільшення показників висоти та площі листової поверхні культури.

Так, підвищення дози обробки регулятором росту рослин (РРР) Перамом зі 100 до 300 мл/га у поєднанні з еталонним гербіцидом Діален Супер (0,8 л/га) призводило до збільшення параметрів висоти рослин пшениці відповідно з 74,7 см до 75 см, а площі листової поверхні з 11,29 см² до 11,62 см² (табл. 5.3).

На ділянках досліду, де було задіяно РРР Пакт у дозах 500 та 1000 мл/га, також зберігалася тенденція підвищення показників біометрії зі збільшенням дозування регулятора росту (доза гербіциду Діален Супер у досліді завжди залишалась незмінною й становила 0,8 л/га). На ділянці, де доза Пакту становила 500 мл/га, висота рослин у середньому за роки досліджень була на рівні 75,5 см, а площа листової поверхні – 11,56 см². З підвищенням дози регулятора росту до 1000 мл/га висота збільшилася до 75,8 см, а площа листової поверхні до 11,62 см², тобто збільшилася на 0,06 см² (див. табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Висота рослин і площа листової поверхні озимої пшениці сорту Подолянка
за 2011–2016 рр.

Гербициди та їх бакові суміші	Рік							
	2014		2015		2016		Середнє	
	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, см ²	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, см ²	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, см ²	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, см ²
Без гербицидів та регуляторів росту рослин (контроль)	63,8	8,68	62,6	9,04	62,0	9,00	62,8	8,91
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)	69,1	10,22	70,2	10,14	70,4	10,13	69,9	10,16
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)	72,4	10,34	70,1	10,08	70,2	10,11	70,9	10,18
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	70,6	10,66	72,4	10,91	72,9	11,00	72,0	10,86
Дербі (70 г/га)	70,4	11,02	70,0	11,16	71,6	11,14	70,7	11,11
Старане Преміум (0,5 л/га)	71,7	10,84	69,8	10,17	70,7	10,50	70,7	10,50
Паллас (0,4 л/га)	74,0	11,04	72,8	11,18	73,4	11,11	73,4	11,11
Лонтрел Гранд (120 г/га)	73,8	11,00	75,1	11,52	74,4	11,26	74,4	11,26
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	74,3	11,18	74,6	11,26	75,2	11,42	74,7	11,29
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	74,8	11,20	75,2	11,48	75,6	11,54	75,2	11,41
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	75,2	11,64	75,6	11,60	75,7	11,61	75,5	11,62
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	75,1	11,55	75,9	11,58	75,4	11,54	75,5	11,56
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	75,9	11,58	75,6	11,66	75,8	11,62	75,8	11,62
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	75,2	11,60	76,1	11,65	75,6	11,63	75,6	11,63
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 мл/га)	74,7	11,57	75,3	11,62	75,2	11,67	75,1	11,62
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	75,1	11,67	74,8	11,70	76,3	11,72	75,4	11,70
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	68,2	9,89	66,4	10,01	65,4	10,08	66,7	9,99
НІР _{0,5}	2,3	1,5	1,8	0,8	1,1	0,6	1,3	0,5

Необхідно зауважити, що біометричні параметри пшениці озимої в разі обробки лише гербицидами, без залучення регуляторів росту рослин, були нижчими, ніж з використанням останніх (див. табл. 5.3).

Цікавих результатів було досягнуто на ділянці, де перед посівом культури насіння обробляли РРР Оксікарбам у дозі 100 мл/т. Надалі (наприкінці квітня), під час обстеження дослідного поля для виявлення там різних біогруп бур'янів, було застосовано еталонний гербіцид Діален Супер (0,8 л/га) та РРР Оксікарбам у дозі 150 мл/га для підвищення біометричних параметрів рослин пшениці. Якщо висота рослин пшениці тут практично не перевищувала інші варіанти дослідів, де запроваджували регулятори росту в різних дозуваннях, то площа листової поверхні виявилася вищою порівняно з усіма іншими ділянками й становила в середньому за 3 роки досліджень 11,70 см² (див. табл. 5.3).

На ділянці без залучення гербіцидів, але в поєднанні з РРР Оксікарбамом (150 мл/га) та Вимпелом (500 г/га) показники перевищували контроль (без гербіцидів та регуляторів росту рослин) щодо висоти рослин – на 3,9 см, а по площі листової поверхні – на 1,08 см².

Вплив гербіцидів та регуляторів росту рослин на посівні якості зерна пшениці озимої (табл. 5.4) показав, що енергія проростання насіння по відношенню до контрольного варіанта (без застосування гербіцидів і регуляторів росту рослин) виявилася достатньо високою. Так, на ділянках, де застосовували Старане Преміум (0,5 л/га), Паллас (0,4 л/га) та Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га) (див. табл. 5.4) енергія проростання насіння була на рівні з контролем – 92,3 %, а у варіанті, де використали відомий еталонний препарат Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га), вона навіть дещо перевищувала контроль – на 0,1 відсотковий пункт (в.п.). Тобто описані вище бакові сумішки препаратів не мали негативного впливу на енергію проростання зерна пшениці озимої.

Найнижчі показники енергії проростання насіння зафіксовані в разі застосування бакової сумішки гербіциду Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га) – 83,8 %, а також на ділянках, де вносили Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га) – 84,0 % та застосовували гербіцид Лонтрел Гранд (120 г/га) – 84,6% відповідно.

Таблиця 5.4

Вплив гербіцидів і регуляторів росту рослин на посівні якості зерна озимої пшениці в середньому за 2011–2016 рр.

Гербіциди та їх бакові суміші	Енергія проростання, %	До контролю, %	Схожість, %	До контролю, %	Вміст білка в борошні, г/кг
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	92,3	–	94,0	–	0,88
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	92,1	99,8	96,2	102,3	1,64
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	86,4	93,6	95,0	101,1	1,55
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	83,8	90,8	86,2	91,7	1,70
Дербі (70 г/га)	92,2	99,9	94,0	100,0	1,33
Старане Преміум (0,5 л/га)	92,3	100,0	96,1	102,2	1,38
Паллас (0,4 л/га)	92,3	100,0	93,2	99,1	1,37
Лонтрел Гранд (120 г/га)	84,6	91,6	80,0	85,1	1,24
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	84,0	91,0	82,4	87,6	1,41
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	89,9	97,4	94,1	100,1	1,49
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	92,4	100,1	89,1	94,8	1,35
Діален супер (0,8 л/га) + РРР пакт (500 мл/га)	92,3	100,0	94,4	100,4	1,58
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	90,0	97,5	89,8	95,5	1,50
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	86,4	93,6	83,2	88,5	1,44
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	85,9	93,1	94,0	100,0	1,48
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	92,2	99,9	94,0	100,0	1,79
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	87,1	94,4	86,8	92,3	1,18
НІР _{0,5}	3,2	4,5	4,5	3,2	0,3

Варто відзначити, що протягом 2014–2016 років показники енергії проростання зерна пшениці озимої не падали нижче 83,8 % (див. табл. 5.4).

Ці дані дали можливість припускати, що використання та вплив бакових сумішей засобів захисту рослин на схожість насіння пшениці озимої не є критичними, а забезпечують оптимальні умови для початкового росту та розвитку рослин цієї культури.

Відмічено деякі варіанти досліду, які навпаки спричиняли зменшення енергії проростання насіння. Так, зокрема, у варіантах застосування згадуваного нами гербіциду Діалену Супер у дозі 0,8 л/га у поєднанні з регуляторами росту рослин Перамом (100 мл/га) та Оксікарбамом (150 мл/га) схожість виявилася меншою по відношенню до контролю відповідно на 6,4 % та 5,5 % (див. табл. 5.4). На ділянках, де було внесено гербіцид Монітор у дозі 26,0 г/га у комбінації з ПАР Тренд 90 (0,3 л/га), схожість становила 83,8 %, що виявилось меншим, ніж на контрольних ділянках, на 8,5 %, а за індивідуального застосування гербіциду Лонтрел Гранд (120 г/га) ця різниця теж була високою і становила 7,7 % на користь контрольних ділянок.

У варіантах застосування лише регуляторів росту, зокрема: Оксікарбаму (150 мл/га) та Вимпелу (500 г/га) підсумкова схожість насіння була меншою за контроль на 5,2 %.

Як показали результати досліджень, щодо визначення якості зерна, зокрема визначення вмісту білка в борошні, то найнижчим цей показник виявився саме у варіантах досліду, де не були залучені різні гербіцидні комбінації у поєднанні з різноманітними регуляторами росту рослин, а саме: варіанти без гербіцидів та РРР – 0,88 г/кг та РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га) – 1,18 г/кг. Рекордним вміст білка був на ділянці, де перед сівбою пшениці озимої насіння попередньо обробляли регулятором росту рослин Оксікарбамом з розрахунку 100 мл/т, а надалі в посівах вносили гербіцид Діален Супер (0,8 л/га) для знищення різних біогруп бур'янів, зокрема коренепаросткових багаторічників осоту рожевого польового, березки польової, молукану татарського. Високими показники вмісту білка були також у варіанті Діален Супер (0,8 л/га) + Оксікарбам (100 мл/т)+

Оксікарбам (150 мл/л), де вміст білка був на рівні 1,79 г/кг, що вище по відношенню до контролю (без залучення гербіцидів та РРР) на 0,91 г/кг. Максимальні показники вмісту білка були характерні для варіантів внесення Гранстар Голд (35 г/га) та Монітор (26 г/га) у поєднанні з ПАР Тренд 90 (0,3 л/га): відповідно 1,64 та 1,70 г/кг (див. табл. 5.4).

Стосовно найнижчих показників вмісту білка в борошні, то, окрім згаданих вище варіантів досліду без гербіцидів та РРР, виділявся варіант, де вносили безпосередньо гербіцид Лонтрел Гранд (120 г/га). Вміст білка при цьому становив 1,24 г/кг, що було меншим по відношенню до найкращого варіанта досліду (Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)) на 0,55 г/кг, але дещо більшим порівняно з контролем – на 0,36 г/кг та контролем 2 (РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)) – на 0,06 г/кг (див. табл. 5.4).

Внесені комбінації бакових сумішей препаратів мали суттєвий вплив на біометричні параметри рослин пшениці озимої, а саме: довжину колоса і його озерненість, а також масу 1000 зерен. Зміна біометричних параметрів рослин пшениці озимої яскраво демонструє їх вплив на показники структури урожаю (табл. 5.5).

Як бачимо з таблиці 5.5, найбільшою у 2011 році довжина колоса виявилася у варіантах індивідуального застосування гербіциду Естерон (0,8 л/га) – 7,3 см. Дещо поступався попередньому варіант, де обприскування посівів пшениці озимої виконали баковою сумішшю препаратів Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) – 7,2 см. Найнижчим цей показник був на контрольних ділянках досліду (без гербіцидів) – 6,2 см та у варіантах використання гербіциду Мушкет (20,0 г/га) – 6,8 см.

За параметром озерненості колоса великої різниці між контрольними та досліджуваними варіантами досліду не спостерігалось. Аналіз даних табл. 5.5 свідчить про те, що на контролі цей показник становив 32 шт. зерен у колосі рослин пшениці озимої, тоді як у найкращих за цим параметром варіантах досліду, а саме із застосуванням Гроділ Максі (100 мл/га) та згаданої вище

комбінації бакових сумішей Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) кількість їх відповідно становила по 35 шт. зерен, тобто лише на 3 зернини більше за контроль.

Таблиця 5.5

Елементи структури врожаю озимої пшениці сорту Подолянка під впливом бакових сумішей гербіцидів за 2011 рік

Гербіциди та їх бакові суміші	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Озерненість колоса, шт.	Маса 1000 зерен, г
Без гербіцидів (контроль)	41,0	6,2	32	33,70
Мушкет (20 г/га)	52,0	6,8	34	34,64
Гранстар (25 г/га)	54,0	6,9	34	35,71
Гроділ Максї (100 мл/га)	54,0	7,1	35	35,28
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	52,0	7,1	33	35,01
Естерон (0,8 л/га)	51,0	7,3	34	35,09
Пік (20 г/га)	47,0	7,0	33	34,92
Аркан (15 г/га)	52,0	6,9	33	35,13
Аркан (20 г/га)	53,0	7,1	34	35,62
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) (б.с.)	54,0	7,2	35	35,74
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	49,0	7,0	34	35,04
НІР _{0,5} ,	3,2	1,1	1,5	1,6

Стосовно параметра маси 1000 зерен, то знову одним з найліпших варіантів виявилось застосування бакової суміші препаратів Естерон та Пума Супер (по 0,8 л/га) – 35,74 г, що перевищувало показник контрольної ділянки (без гербіцидів) на 2,04 г. Наближався до цього параметра варіант досліджу, де застосували Гранстар (25 г/га), – 35,71 г, або на 0,03 г менше (див. табл. 5.5).

Внаслідок тривалих посушливих умов у 2012 році знижувався показник маси 1000 зерен порівняно з даними 2011 року (табл. 5.6). Як і в попередньому дослідному році, найліпшим за цим показником виявився варіант сумісного застосування гербіцидів Естерон та Пума Супер (по

0,8 л/га). Маса 1000 зерен була тут на рівні 23,01 г, що становило більше за контроль (без застосування гербіцидів) на 4,2 г.

Таблиця 5.6

Елементи структури врожаю озимої пшениці сорту Подолянка під впливом бакових сумішей гербіцидів за 2012 рік

Гербіциди та їх бакові суміші	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Озерненість колоса, шт. зерен	Маса 1000 зерен пшениці, г
Без гербіцидів (контроль)	38,0	5,8	31	18,81
Мушкет (20 г/га)	45,0	6,2	34	20,94
Гранстар (25 г/га)	47,0	6,4	34	22,63
Гроділ Максї (100 мл/га)	52,0	6,0	35	22,17
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	53,0	6,2	35	20,21
Естерон (0,8 л/га)	52,0	6,2	34	22,58
Пік (20 г/га)	50,0	6,4	33	21,77
Аркан (15 г/га)	54,0	6,4	34	22,04
Аркан (20 г/га)	55,0	6,3	35	22,52
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га (б.с.))	53,0	6,4	36	23,01
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	46,0	6,2	34	21,70
НІР _{0,5}	2,1	0,3	1,5	2,1

Посушливі погодні умови вегетаційного періоду 2012 року також негативно впливали на довжину колоса, яка у найкращих варіантах досліджу не перевищувала 6,4 см та була дещо вищою за контрольний варіант – 5,8 см. Щодо озерненості колосу, то тут аналогічно найкращий варіант забезпечував 36 шт. зерен на колос, незначно перевищуючи контроль на 5 зерен.

Отже, аналізуючи дані 2012 року за елементами структури урожаю, навіть за несприятливих і посушливих погодних умов, варто зауважити, що застосована нами бакова суміш препаратів Естерон та Пума Супер (по 0,8 л/га) виявилася найліпшою практично за усіма параметрами порівняно з іншими варіантами досліджу, як гербіцидними комбінаціями, так і контрольної

ділянки (без застосування гербіцидів). Нагадаємо, що подібні спостереження відмічені нами й у 2011 році.

У 2013 році елементи структури врожаю рослин пшениці озимої значно відрізнялися від контрольного варіанта в бік зростання елементів продуктивності (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

Елементи структури врожаю озимої пшениці сорту Подолянка під впливом бакових сумішей гербіцидів за 2013 рік

Гербіциди та їх бакові суміші	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Озерненість колоса, шт. зерен	Маса 1000 зерен пшениці, г
Без гербіцидів (контроль)	43,0	6,0	36	31,13
Мушкет (20 г/га)	49,0	7,0	41	36,00
Гранстар (25 г/га)	51,0	7,2	42	36,64
Гроділ Максї (100 мл/га)	52,0	6,9	42	37,10
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	53,0	7,1	44	37,55
Естерон (0,8 л/га)	52,0	7,1	43	38,11
Пїк (20 г/га)	48,0	7,2	41	36,65
Аркан (15 г/га)	49,0	7,3	41	36,62
Аркан (20 г/га)	51,0	7,3	42	37,11
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) (б.с.)	53,0	7,3	44	38,28
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	48,0	7,2	42	36,15
НІР _{0,5}	2,1	0,5	1,0	1,2

Необхідно наголосити, що показник довжини колоса виявився найбільшим у варіанті обприскування культури гербіцидом Аркан у дозах 15 та 20 г/га, а також у варіантах використання бакової сумішки гербіцидів Естерон та Пума Супер (по 0,8 л/га) – 7,3 см. Багато ділянок із застосуванням хімічних препаратів наближалися за цим параметром до найкращих ділянок

досліді. Контроль досить суттєво поступався гербіцидним варіантам: показник довжини колоса становив тут лише 6,0 см (див. табл. 5.7).

Як і в попередні роки, за параметрами озерненості колоса (44 шт. зерен у середньому з 3 повторень досліді) найліпшим знову виявився варіант обприскування посівів культури баковою сумішкою препаратів Естерон та Пума Супер (по 0,8 л/га). Аналогічний показник було зафіксовано нами на ділянках, де внесли гербіцид Еллай Супер (15 г/га) у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд 90 у дозі 0,3 л/га. Нарешті за показником маси 1000 зерен вищезгаданий варіант Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) взагалі був найкращим у досліді – 38,28 г (див. табл. 5.7).

Як уже зазначалося, умови вирощування культури в 2014 році склалися позитивно, а показники вологи виявилися взагалі відмінними. Відповідно до погодних умов, за елементами структури урожаю у 2014 р. ці параметри виявилися найкращими (табл. 5.8).

Окремо необхідно відмітити дані, одержані у варіантах Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га) та Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л). На найкращій ділянці досліді, де вносили бакову суміш Діален Супер (0,8 л/га) і регулятор росту рослин Пакт (500 мл/га), зафіксовано найліпшу озерненість колоса – 56 шт. зерен і найбільшу масу 1000 зерен пшениці озимої – 41,24 г (див. табл. 5.8).

Аналізуючи дані елементів структури урожаю пшениці озимої за 2015 рік, необхідно зауважити, що умови її вирощування були не такими сприятливими, як у 2014 році. На ділянці, де було внесено Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 г/га), озерненість колоса пшениці становила 44 шт. зерен, а маса 1000 зерен – 19,84 г. Стосовно варіанта, де було задіяно поєднувальну суміш препаратів Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га) зафіксували масу 1000 зерен пшениці озимої на рівні 19,77 г, а озерненість колоса тут становила 42 шт., що є досить непоганим показником, враховуючи умови вологозабезпеченості культури у 2015 році (табл. 5.9).

Таблиця 5.8

Елементи структури врожаю озимої пшениці сорту Подолянка під впливом бакових сумішей гербіцидів за 2014 рік

Гербіциди та їх бакові суміші	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Озерненість колоса, шт. зерен	Маса 1000 зерен, г
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	63,8	6,1	44	32,64
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)	69,1	6,8	49	38,50
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)	72,4	7,1	52	39,00
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	70,6	7,0	52	39,62
Дербі (70 г/га)	70,4	7,2	54	40,02
Старане Преміум (0,5 л/га)	71,7	6,7	53	39,38
Паллас (0,4 л/га)	74,0	6,9	52	40,01
Лонтрел Гранд (120 г/га)	73,8	7,1	50	38,64
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	71,3	6,7	51	39,52
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	74,8	6,6	52	41,16
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	73,6	6,8	52	40,04
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	74,1	7,0	56	41,24
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	75,2	7,0	55	39,70
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	74,6	6,9	55	39,84
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 мл/га)	73,5	6,8	54	38,82
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/л) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	73,8	6,8	56	41,44
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	74,4	6,6	50	36,60
НІР _{0,5}	2,1	1,1	1,4	1,5

Таблиця 5.9

Елементи структури врожаю озимої пшениці сорту Подолянка під впливом бакових сумішей гербіцидів за 2015 рік

Гербіциди та їх бакові суміші	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Озерненість колоса, шт. зерен	Маса 1000 зерен, г
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	62,6	6,0	37	15,80
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)	70,2	6,4	41	18,24
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)	70,1	6,4	41	18,40
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	72,4	6,9	42	19,12
Дербі (70 г/га)	70,0	6,9	41	19,08
Старане Преміум (0,5 л/га)	69,8	6,8	40	18,66
Паллас (0,4 л/га)	72,8	6,6	40	18,93
Лонтрел Гранд (120 г/га)	75,1	6,4	42	18,00
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	70,6	6,8	43	18,94
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	72,7	6,8	42	18,90
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	75,1	6,7	41	19,11
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	76,2	6,8	44	19,84
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	73,4	6,7	41	18,18
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	72,6	6,7	41	19,12
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 мл/га)	76,4	6,8	42	19,41
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	72,9	6,7	42	19,87
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	75,0	6,6	41	17,62
НІР _{0,5}	2,5	1,1	2,0	1,8

Аналізуючи дані табл. 5.10, необхідно зауважити, що умови вирощування пшениці озимої в 2016 році склалися загалом сприятливо. Так, зокрема, на найкращих ділянках досліду (Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га) та Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)) відмічено, що маса 1000 зерен становила відповідно 21,06 г та 21,97 г. У цілому всі ділянки досліду мали високі параметри елементів структури урожаю (див. табл. 5.10).

Таблиця 5.10

Елементи структури врожаю озимої пшениці сорту Подолянка під впливом бакових сумішей гербіцидів за 2016 рік

Гербіциди та їх бакові суміші	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Озерненість колоса, шт. зерен	Маса 1000 зерен, г
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	62,0	6,1	35	15,78
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)	70,4	6,6	43	19,02
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)	70,2	6,5	42	18,66
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	72,9	6,9	43	19,07
Дербі (70 г/га)	71,6	6,9	41	18,96
Старане Преміум (0,5 л/га)	70,7	6,9	41	18,92
Паллас (0,4 л/га)	73,4	6,8	41	19,14
Лонтрел Гранд (120 г/га)	74,4	6,5	40	18,48
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	75,2	6,8	44	19,07
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	75,6	6,8	44	18,95
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	75,7	6,9	43	19,14
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	75,4	6,9	44	21,06
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	75,8	7,0	45	19,68
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	75,6	6,8	43	19,23
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 мл/га)	75,2	6,8	43	19,28
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	76,3	7,0	45	21,97
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	65,4	6,4	39	16,14
НІР _{0,5}	2,5	0,3	1,2	2,1

У 2016 році найкращою виявилася комбінація препаратів, де перед сівбою насіння пшениці озимої було попередньо оброблено РРР Оксікарбам (100 мл/т), а потім наприкінці квітня, у разі виявлення в посівах окремих біогруп бур'янових рослин у середньому або навіть верхньому ярусі стеблостою, застосовували гербіцид Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з вищевказаним регулятором росту рослин Оксікарбамом (150 мл/га). Висота рослин була тут на рівні – 76,3 см, довжина колоса – 7,0 см, його озерненість становила 45 шт. зерен, а маса 1000 зерен – 21,97 г. Варто наголосити, що за показником маси 1000 зерен до найкращого варіанта досліду наближався лише варіант обприскування посівів культури гербіцидом Діален Супер у рекомендованій дозі 0,8 л/га у поєднанні з РРР Пакт (500 мл/га) із результатом 21,06 г.

Мінімальні показники елементів структури урожаю, як і очікувалося, мав контрольний варіант (без гербіцидів і регуляторів росту рослин) та ділянки, де регулятори росту рослин були застосовані в баковій суміші РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га).

Висновки до розділу 5

1. Залучення до бакових сумішей гербіцидів різних регуляторів росту рослин пшениці озимої завжди сприяє збільшенню біометричних показників, а саме: висоти та площі листової поверхні. Підвищення дози РРР Перам зі 100 мл/га до 300 мл/га у поєднанні з еталонним гербіцидом Діален Супер (0,8 л/га) приводило до збільшення параметрів висоти рослин пшениці з 74,7 см до 75 см відповідно, а площі листової поверхні – з 11,29 см² до 11,62 см².

2. За різних варіантів застосування гербіцидів та їхніх комбінацій було зафіксовано найвищі ростові показники пшениці озимої – 53 см. Зокрема, такі результати були отримані з використанням таких засобів: гербіцид Гроділ Максї у дозі 100 мл/га; комбінація Еллай Супер у дозі 15 г/га разом з ПАР Тренд 90 у дозі 0,3 л/га; Аркан у дозі 20 г/га; комбінація Естерон у дозі 0,8 л/га разом з Пума Супер у дозі 0,8 л/га. Водночас найбільша площа

листової поверхні – 11,88 см² (з урахуванням середньої висоти рослин пшениці 52 см) – була виявлена в разі використання гербіциду Естерон у дозі 0,8 л/га.

3. Площа листової поверхні пшениці озимої на удобрених ділянках (N₃₀P₃₀K₃₀) безполицевого плоскорізного обробітку була більшою на 1,09 см² (на 9,2 %) порівняно з мілким дисковим обробітком. Аналогічно до площі листової поверхні змінювалася й маса 1000 зерен, суттєво збільшуючись на 1,97 г (на 5,5 %) на користь безполицевого плоскорізного обробітку.

4. Схожість зерна пшениці озимої та його енергія проростання не змінювалася за обробки посівів пшениці озимої гербіцидами Естерон, Гроділ Максі та Мастак порівняно з контролем (без гербіцидів) і становила 90,2–91,3 %.

Одержані результати досліджень опубліковано в таких джерелах:

1. **Матюха В. Л.**, Хромих Н. О., Россихіна Г. О. Зміни структури врожаю та якості зерна пшениці озимої за гербіцидної обробки. *Карантин та захист рослин*. 2012. № 12. С. 11–12.

2. Циков В. С., Матюха Л. П., **Матюха В. Л.** Як посилити протибур'янову здатність мінімального обробітку чорноземів. *Бур'яни: Особливості їх біології та систем контролювання у посівах сільськогосподарських культур*. Київ : Колобіг, 2012. С. 261–270.

3. Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Бокун О. І. Захист посівів пшениці озимої від бур'янів на чорноземах звичайних Північного Степу України. *Наукові пр. Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. № 20. С. 116–120.

4. Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Богуславська Л. В. Ферментативна активність проростків пшениці озимої після дії гербіцидів. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 7. С. 1–3.

5. Ткаліч Ю. І., Матюха В. Л., Бокун О. І. Гваякол–залежна пероксидазна система проростків пшениці озимої після дії гербіцидів. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 2–3. С. 32–34.

РОЗДІЛ 6.

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ АДАПТАЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО НЕГАТИВНИХ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ВПЛИВОМ ГЕРБІЦИДНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Суттєві кліматичні зміни, які виникли в останні десятиріччя внаслідок парникового ефекту на земній кулі, не минули й степову зону України, адже вони створюють посушливий температурний режим для вирощування пшениці озимої. За таких умов надзвичайно важливою проблематикою є з'ясування закономірностей дії гербіцидів та їх бакових сумішок на розвиток рослин пшениці, а також вивчення процесів можливих змін білкового та амінокислотного обмінів у зрілому насінні та паростках пшениці озимої з метою вивчення механізмів стійкості та адаптації культури до дії різних стресових факторів природного середовища.

Дослідження були виконані упродовж 2011–2016 років спільно з науковими співробітниками НДІ біології Дніпровського національного університету ім. О. Гончара (м. Дніпро). Досліджено вплив гербіцидів та їх комбінованих формул на хімічний склад зрілого насіння. Крім того, розглянуто фізіолого-біохімічні аспекти адаптації рослин пшениці озимої, використовуючи сорт Подолянка як приклад [258].

У сучасному землеробстві спостерігається інтенсивне зростання об'ємів застосування комплексних препаратів захисту рослин, зокрема гербіцидів. Галузь захисту рослин у світі є однією з найбільш потужно розвинутих [330]. Гербіциди дозволяють одержати значну кількість додаткової продукції, підвищити економічну ефективність обробки пшениці озимої.

У дослідженнях, як правило, вивчається стан чисельності бур'янів, а реакція культурних рослин на дію гербіцидів при цьому враховується недостатньо і фрагментарно [331]. Проблема впливу гербіцидів на розвиток

культурних рослин, зокрема пшениці озимої, потребує більш детального вивчення. Хоча виробники гербіцидних препаратів наголошують на їхній нешкідливості для сільськогосподарських культур, необхідно виконати додаткові дослідження, щоб визначити повний обсяг впливу цих засобів на різні етапи росту рослин [332–334]. У деяких дослідженнях встановлено, що за дії цих фізіологічно-активних речовин на культури відбуваються зміни окисно-відновного метаболізму клітин, зокрема активності антиоксидантних ферментів [79, 123, 333, 334], зниження мітотичної активності меристем коренів та хромосомні аберації [335], зниження життєздатності пилку [336], схожості та енергії проростання насіння [79, 123, 337], пригнічення ростових процесів та як наслідок – падіння насінневої продукції рослин [123, 337]. Зниження врожайності посівів пшениці корелює із накопиченням залишкової кількості гербіцидів у стиглому зерні культури [337]. Ксенобіотики, впливаючи на фотосинтез, взаємодіють зі спряженими метаболічними процесами, особливо звертаючи увагу на білковий обмін і склад поліпептидів розчинних білків [330, 318]. Відповідно до абіотичних, біотичних та антропогенних чинників, організми синтезують специфічний набір стресових білків [79, 123, 337].

Мета роботи полягала в оцінці за змінами вмісту розчинних білків та поліпептидного складу стиглого зерна чутливості пшениці сорту Подолянка до гербіцидної обробки посівів у сучасних кліматичних умовах Північного Степу України.

Об'єктом дослідження було стигле зерно пшениці сорту Подолянка, яке одержали в польових експериментах, проведених в 2011–2016 роках згідно з [16] на дослідних ділянках Інституту зернових культур НААН України (м. Дніпро) після різних попередників.

Порівняльний аналіз вмісту загального білка в стиглому зерні пшениці озимої впродовж 2011–2013 рр. виявив помітні відмінності (табл. 6.1). За дії більшості гербіцидних препаратів виявлено зростання цього показника. Максимальний вміст білка (138,4 % вище за контроль) відзначений за дії

гербициду Гранстар (25,0 г/га). Обробка посівів гербицидом Гроділ Максї (100,0 мл/га) спричиняла несуттєве зменшення вмісту загального білка порівняно із контролем.

Таблиця 6.1

Вплив гербицидів на зміни вмісту загального білка в зерні пшениці озимої сорту Подолянка, середнє значення за період 2011–2016 роки

Показник	Гербициди та їх бакові суміші				
	Контроль (без гербицидів)	Гранстар (25,0 г/га)	Гранстар Голд – (18,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га)	Гроділ Максі (100,0 мл/га)	Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)
Вміст білка, мг/г	6,72±0,06	9,29±0,07	8,69±0,09	6,55±0,05	7,33±0,06
% до контролю	–	138,4	129,4	97,5	109,1

Паралельно із вмістом білка в насінні пшениці було досліджено його якісний склад, і загалом у контрольних та дослідних зразках виявлено 15 білкових компонентів з молекулярною масою (M_r) від 14,8 до 51,3 кДа. Встановлено, що активні зміни в поліпептидному складі насіння пшениці відмічались в усіх розглянутих варіантах гербицидної обробки (табл. 6.2).

Під впливом гербициду Гранстар у дозі 25,0 г/га зафіксоване підвищення вмісту білкових компонентів з молекулярними масами (M_r) 23,0 кДа та 49,0 кДа на 37,0 % та 63,0 % відповідно порівняно з контролем. У випадку застосування суміші Гранстар голд у дозі 18,0 г/га та Естерону у дозі 0,6 л/га виявлене збільшення вмісту компонентів з M_r 23,0, 28,9, 42,7 та 46,8 кДа. Гербицид Гроділ Максї у дозі 100,0 мл/га також викликав підвищення вмісту поліпептидів з M_r 42,7, 49,0 та 51,3 кДа. Сумісна дія гербицидів Естерон (0,8 л/га) та Пума Супер (0,8 л/га) також спричинила збільшення вмісту компонентів з M_r 28,9, 35,5 та 46,8 кДа. У всіх випадках виявлено стабільне збільшення вмісту поліпептидів з M_r 14,8, 15,2 та 20,0 кДа порівняно з контролем, за винятком дії Гроділ Максї [159].

Під впливом усіх досліджених варіантів гербицидної обробки спостерігається стабільне зниження вмісту білкових компонентів з

молекулярними масами 17,0, 17,8 та 30,9 кДа. Однак за дії сумішки гербіцидів Естерону та Пума Супер у дозі 0,8 л/га виявлене підвищення вмісту поліпептиду з молекулярною масою 35,5 кДа, при цьому вміст інших компонентів знижується. Таким чином, протягом 2011–2013 років у зерні пшениці під впливом усіх досліджених гербіцидів відзначаються різнобічні зміни вмісту білкових компонентів порівняно з контрольним зерном.

Таблиця 6.2

Зміна вмісту білків у зерні пшениці сорту Подолянка під дією гербіцидів у середньому за 2011 – 2016 рр., %

Молекулярна маса M_r , кДа	Вміст білкових компонентів, %				
	Контроль (без гербіцидів)	Гранстар (25,0 г/га)	Гранстар Голд – (18,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га)	Гроділ Максі (100,0 мл/га)	Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)
51,30	2,91	2,160	2,15	5,170	2,47
49,00	17,54	28,590	13,98	19,410	15,76
46,80	3,56	2,340	3,74	3,370	3,67
42,700	7,97	6,400	9,19	8,230	2,13
40,80	0,99	0,340	0,52	0,840	0,55
38,90	1,98	0,320	2,54	2,090	2,21
37,20	0,87	0,740	0,46	0,480	0,50
35,50	4,23	2,580	4,20	4,160	4,58
30,90	3,45	2,410	3,21	2,670	2,92
29,50	1,74	2,040	1,57	1,270	1,75
28,90	8,76	6,630	9,55	7,550	11,37
27,00	1,21	2,530	3,08	2,480	2,51
23,00	3,09	4,230	4,11	2,310	1,00
21,40	1,50	1,710	1,64	2,680	1,51
20,00	1,83	2,690	2,73	2,380	2,09
17,80	17,54	10,360	16,16	16,30	18,13
17,00	12,30	8,230	8,09	9,03	10,73
16,60	0,15	0,210	0,15	0,170	0,20
15,90	0,85	2,150	0,81	1,710	1,54
15,20	6,78	8,760	7,70	5,080	10,12
14,80	0,75	4,580	4,43	2,630	4,26

Рослинні організми реагують на дію різноманітних стресових чинників змінами в експресії білків [126]. У результаті виконаних досліджень у поліпептидному складі зерна пшениці озимої під впливом гербіцидів не знайдено якісних перебудов, проте виявлено кількісні зміни зі збільшенням вмісту розчинних білків у зонах з молекулярними масами 14,8 кДа, 16,6 кДа, 20,0 кДа, 21,4 кДа, 27,0 кДа, 21,4 кДа та ін.

Отже, вплив досліджених гербіцидів не спричинив появи нових компонентів в електрофоретичному спектрі білків насіння пшениці, однак викликав інтенсифікацію біосинтезу існуючих білкових компонентів. Такі зміни характерні для посилення захисних властивостей рослин, які зумовлені впливом середовища протягом онтогенезу. Отже, виявлені у стиглому насінні пшениці озимої сорту Подолянка комплексні зміни поліпептидного складу розчинних білків – результат відновлення та підтримання гомеостазу рослинного організму за стресового впливу гербіцидних препаратів.

У 2014–2016 роках польові та лабораторні дослідження були продовжені, але із застосуванням інших гербіцидних препаратів. Отримані результати вказують на наявність різнобічних змін у поліпептидному складі стиглого зерна пшениці в усіх варіантах гербіцидної обробки (табл. 6.3). Варто зауважити, що в контрольному зерні та в усіх дослідних зразках сумарно було виявлено 15 білкових компонентів, молекулярні маси яких розташовувалися в діапазоні від 15,3 кДа до 62,8 кДа.

За дії гербіцидів Дербі (70,0 г/га), Старане Преміум (0,5 л/га), а також Лонтрел Гранд (120,0 г/га) встановлено підвищення вмісту білкового компонента з Mr 56,5 кДа порівняно з контролем (відповідно, на 1,48, 2,07 та 3,69 %). В усіх без винятку варіантах гербіцидної обробки встановлено підвищення вмісту компонентів з молекулярними масами 52,0, 37,6, 16,0, 15,9 та 15,3 кДа.

Порівняльний аналіз отриманих результатів дав можливість установити, що в дослідях, виконаних у 2014–2016 роках, порівняно з аналогічними спостереженнями 2011–2013 років, не відбувалося стабільного

зниження вмісту білкових компонентів у зерні за дії всіх гербіцидів. На увагу заслуговує той факт, що порівняно з контролем виявлено зниження вмісту компонента з молекулярною масою 62,8 кДа в усіх варіантах гербіцидної обробки, окрім ділянок з внесенням гербіциду Лонтрел Гранд (120,0 г/га), де спостерігали незначне підвищення вмісту цього поліпептиду (див. табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Зміна вмісту білків у зерні пшениці (сорт Подолянка) під дією гербіцидів у середньому за 2011–2016 рр., %

Молекулярна маса M_r , кДа	Вміст білкових компонентів. %				
	Контроль (без гербіцидів)	Дербі (70 г/га)	Старане Преміум (0,5 л/га)	Лонтрел Гранд (120 г/га)	Діален Супер (0,8 л/га)
62,8	3,11	2,74	2,68	6,04	2,82
56,5	14,33	15,81	16,40	18,02	13,64
52,0	1,84	3,17	4,08	5,25	5,60
49,9	6,52	8,08	10,21	7,14	4,15
37,6	0,48	1,16	0,94	0,55	0,67
34,1	5,61	3,42	5,54	5,48	5,83
33,6	2,12	3,07	1,88	1,50	2,17
29,4	2,01	3,10	1,63	1,41	2,08
24,1	4,06	4,84	3,15	3,01	1,64
23,6	12,23	11,04	12,18	13,48	13,02
18,1	1,61	2,14	1,60	2,51	1,14
17,4	6,12	7,83	6,50	5,33	9,01
16,0	1,13	6,24	7,00	5,86	3,82
15,9	3,68	9,18	11,64	6,22	8,10
15,3	2,07	5,34	5,27	2,89	4,07

Аналіз результатів вимірювання вмісту розчинного білка в стиглому зерні пшениці озимої, зібраному протягом 2014–2016 років, показує значне збільшення вмісту білка у всіх випробуваних варіантах гербіцидної обробки посівів порівняно з контрольним варіантом (табл. 6.4). При цьому зростання вмісту білка у зерні пшениці було значнішим, ніж за дії гербіцидів, застосованих на першому етапі досліджень (див. табл. 6.1).

Порівняння результатів виявило на другому етапі дослідження відсутність зменшення вмісту розчинних білків порівняно з контролем, яке

було відмічено за дії гербіциду Гроділ Максї на першому етапі роботи. Зазначимо також, що застосування гербіциду Старане Преміум (0,5 л/га) упродовж трирічного періоду спричинило збільшення вмісту загального білка в зерні пшениці порівняно з контролем до 210,7 % (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Зміни вмісту загального білка в зерні пшениці озимої
(сорт Подолянка) під дією гербіцидів у середньому за 2011 – 2016 рр.

Показник	Гербіциди та їх бакові суміші				
	Контроль (без гербіцидів)	Дербі (70 г/га)	Старане Преміум (0,5 л/га)	Лонтрел Гранд (120 г/га)	Діален Супер (0,8 л/га)
Вміст білка, мг/г	4,38±0,04	7,14±0,06	9,23±0,05	8,61±0,06	7,87±0,03
% до контролю	–	163,0	210,7	196,6	179,7

Порівняльний аналіз вмісту розчинного білка у стиглому зерні пшениці виявив специфічні особливості впливу гербіцидів (рис. 6.1, 6.2).

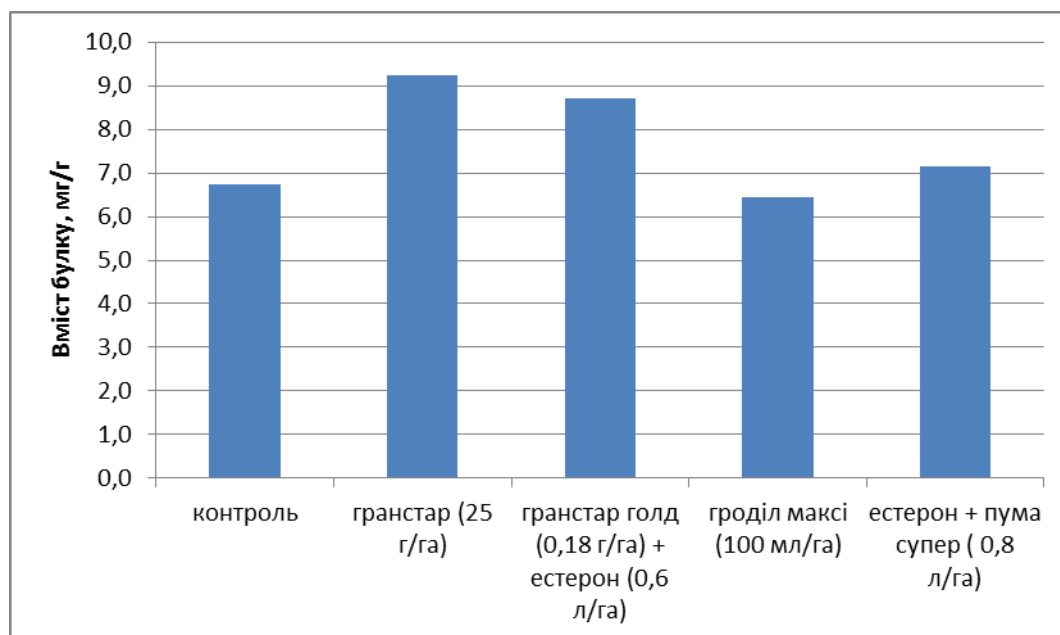


Рис. 6.1. Зміна вмісту розчинних білків у зерні озимої пшениці під дією гербіцидів у середньому за 2011 – 2016 рр.

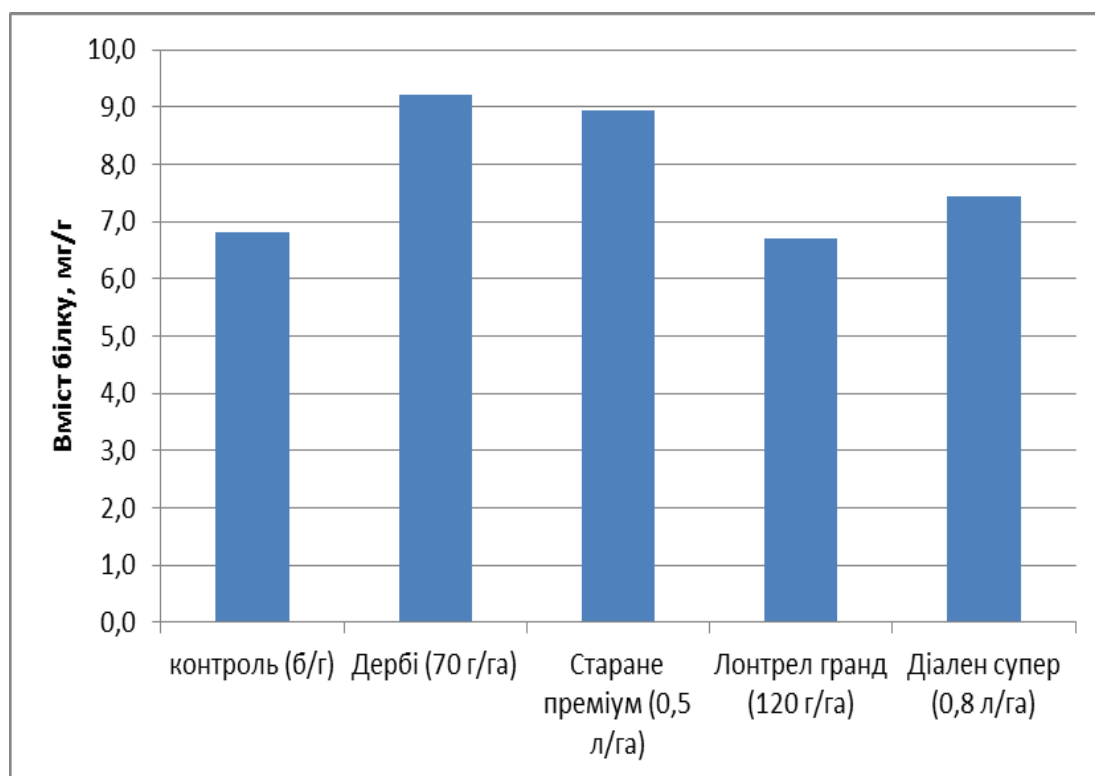


Рис. 6.2. Зміна вмісту розчинних білків у зерні озимої пшениці під дією гербіцидів у середньому за 2011 – 2016 рр.

Аналіз даних, наведених у табл. М.14 свідчить про те, що у разі внесення гербіциду Гранстар у дозі 25 г/га найбільший фракційний склад сумарних білків відмічали за Rf 0,50 (№ компонента 27) – 22,4 кДа. За дії сумішки Гранстар Голд (18,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) фіксували збільшення складу сумарних білків за Rf 0,14 (№ компонента 5) – відповідно 58,9 кДа.

У варіантах застосування Гроділу Максі у дозі 100 мл/га фракційний склад сумарних білків взагалі було зафіксовано лише у 6-ти компонентах, а найбільшим останній виявився за Rf 0,55 (№ компонента 29) – 20,0 кДа (табл. М.14).

Паралельно виконували дослідження з визначення фракційного складу сумарних білків насіння пшениці озимої за дії різних гербіцидів та на контрольному варіанті.

Нарешті за внесення бакової суміші гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) відмічали збільшення фракційного складу сумарних білків за № компонента 5 (Rf 0,14) – 58,9 кДа.

Аналіз даних, що наведені у табл. М.15 засвідчує, що в разі застосування гербіциду Дербі (70 г/га) найбільший фракційний склад сумарних білків фіксували за Rf 0,53 (№ компонента 28) – 23,8 кДа. За дії гербіциду Паллас (0,4 л/га) спостерігали суттєве збільшення складу сумарних білків за Rf 0,21 (№ компонента 9) – 51,0 кДа. Відповідно в цих самих варіантах досліду за Rf 0,20 (№ компонента 8) збільшення сумарного складу останніх становило 44,4 кДа.

Дослідженнями також доведено, що в середньому за 3 роки відчутне збільшення складу сумарних білків на ділянках, де застосували гербіцид Старане Преміум (0,5 л/га), спостерігали за Rf 0,46 (№ компонента 24) – 29,3 кДа. У разі обприскування посівів пшениці озимої гербіцидом нового покоління Лонтрелом Гранд (120,0 г/га) збільшення складу сумарних білків фіксували за Rf 0,42 (№ компонента 22) – 50,6 кДа (табл. М.15).

Зауважимо також, що в чотирьох випадках було зафіксовано однакові показники фракційних складів сумарних білків у всіх варіантах досліду, включно з контрольними ділянками (без застосування гербіцидів), – за Rf 0,52 (№ компонента 32) та за Rf 0,70 (№ компонента 39) (табл. М.15).

Зафіксовано також декілька епізодів, де зростання фракційного складу сумарних білків не відбувалося в жодному з варіантів досліду і декілька – де таке зростання спостерігали лише в контрольних варіантах (без гербіцидів) (табл. М.15).

У сучасному сільськогосподарському виробництві України обробка посівів озимої пшениці гербіцидами посідає провідне місце серед методів контролю чисельності різних біогруп бур'янів [311, 338–341].

Як зазначалося раніше, у процесі розвитку хімічних засобів боротьби з бур'яноюю рослинністю досягнуто значного прогресу, а також розроблено й впроваджено нові класи високоефективних селективних гербіцидних препаратів та різноманітних бакових сумішок.

Науковці вивчали можливу толерантність окремих ботанічних родин бур'янових рослин у посівах пшениці озимої до того чи іншого гербіцидного

препарату та їх хімічних сполук, але при цьому безпосередньо реакція самих культурних рослин досліджена недостатньо [19, 344]. Окремого аналізу потребує проблема впливу гербіцидів на онтогенез культурних рослин пшениці озимої.

Визначення чутливості пшениці озимої до впливу застосованих гербіцидів за змінами загального вмісту розчинних білків та маси 1000 зерен свідчить у підсумку про деяке збільшення маси насіння та вмісту білка (про що говорилося раніше) порівняно з контрольним варіантом (без гербіцидів) (табл. 6.5, 6.6). Найбільшою ця різниця була у варіантах, де використали Діален Супер (0,8 л/га), – 1,83 г. На ділянках, де внесли Лонтрел Гранд (120,0 г/га) вона становила 1,45 г; Дербі (73,0 г/га) – 0,91 г, а Старане Преміум (0,5 л/га) відповідно 0,85 г.

Таблиця 6.5

Вплив гербіцидів та їх бакових сумішок на якісні показники зерна пшениці озимої (сорт Подолянка) в середньому за 2011–2016 рр.

Гербіциди та їх бакові суміші	Маса 1000 зерен, г	До конт–ролю, %	Вміст білка, г/100 г зерна	До конт–ролю, %
Контроль (без гербіцидів)	30,60	–	1,8±0,004	–
Гранстар (25 г/га)	31,94	104,4	2,0±0,005	111,1
Гранстар Голд (18 г/га) + Естерон (0,6 л/га)	31,88	104,2	1,9±0,008	105,5
Гроділ Максї (100 мл/га)	32,12	104,9	2,0±0,007	111,1
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	32,27	105,4	2,1±0,006	116,7

Стосовно вмісту білка в розмеленому зерні пшениці, то найбільше його виявилось на контрольних ділянках (без гербіцидів) та у варіантах внесення гербіциду Лонтрел Гранд (120,0 г/га) та Діален Супер (0,8 л/га) – по 1,8 г/100 г (див. табл. 6.6).

Таблиця 6.6

Вплив гербіцидів та їх комбінованих формул на якісні показники зерна пшениці озимої (сорт Подолянка) у середньому за 2011–2016 рр.

Гербіциди та їх бакові суміші	Маса 1000 зерен, г	До конт–ролю, %	Вміст білка, г/100 г зерна	До конт–ролю, %
Контроль (без гербіцидів)	32,13	–	1,6±0,003	–
Дербі (70 г/га)	33,04	102,8	1,7±0,007	106,2
Старане Преміум (0,5 л/га)	32,98	102,6	1,7±0,006	106,2
Лонтрел Гранд (120 г/га)	33,58	104,5	1,8±0,005	112,5
Діален Супер (0,8 л/га)	33,96	105,7	1,8±0,004	112,5

Рослини пшениці не є цільовим об'єктом дії гербіцидів, але в умовах агроценозу вони можуть піддаватися їхньому фітотоксичному впливу. Це може призводити до змін у лінійному рості та подальшому розвитку рослин, а також супроводжуватися проявами хлорозу, різноманітними порушеннями фізіолого-біохімічних процесів та змінами у функціонуванні фотосинтетичного апарату рослин [343]. Незважаючи на широкий спектр діючих речовин та механізмів дії гербіцидів різних класів, їхнє проникнення в клітини культурних рослин (зокрема, пшениці озимої) спричиняє виникнення, а надалі й поглиблює розвиток окисного стресу.

У численних дослідженнях останніх років доведено наявність відповідних ознак індукованого окисного стресу в цілому ряду оброблених гербіцидами культурних рослин. Наприклад, за дії гербіцидів з групи 2,4–Д у листках гороху [305], за обробки гербіцидом Гранстар у листках пшениці, жита та кукурудзи [344], у листках кукурудзи за внесення гербіцидів Норфлурезон [333] та Римсульфурон [334], а також у разі обробітку Гліфосатом у паростках кукурудзи [345] та гороху, за дії Параквату в рослинах пшениці озимої [297].

На сьогодні також відомі деякі віддалені наслідки впливу окремих гербіцидів – похідних галоїдфеноксикислот, що проявлялись у деяких змінах геному наступних генерацій культурних рослин [133].

У попередніх дослідженнях впливу гербіцидів на властивості стиглого насіння культурних рослин було виявлено значне зростання активності супероксиддисмутази на фоні зниження активності пероксидази, каталази та вмісту відновленого глутатіону в зерні кукурудзи [123], а також встановлені значні зміни активності антиоксидантних ферментів у зерні пшениці озимої, які свідчили про наявність ознак окисного стресу в клітинах насіння [162].

Відомо, що у рослинних організмах вміст хлорофілу є досить чутливим індикатором інтенсивності фотосинтезу та одним з найважливіших показників, що визначають підсумкову кількість та впливають відповідним чином на якість урожаю культури, що є дуже вагомим фактором за дії різних інших чинників на рослини [343]. З'ясовано, що гербіциди також здатні впливати на фотосинтетичний процес у культурних рослинах. Зокрема, доведено зниження вмісту пігментів у листках редису за дії норфлурозону [346]. У рослин пшениці озимої виявлено певні зміни флуоресценції хлорофілу та деякі порушення співвідношення хлорофілів а/в у листках культури за дії Параквату [132]. Однак можливі (іноді – доволі суттєві) наслідки впливу різних гербіцидів на фотосинтез у культурних рослинах пшениці озимої наступної генерації наразі не досліджено взагалі.

У результаті виконаних експериментів було встановлено, що вміст ТБК-активних продуктів та гідропероксидів ліпідів (ГПЛ) значно зменшився у листках усіх досліджених паростків пшениці озимої сорту Подолянка порівняно з контрольною групою (рис. 6.3).

Найбільший спад інтенсивності перебігу реакцій окиснення ліпідів у листках паростків пшениці відмічено внаслідок післядії комбінованої обробки баковою сумішкою, яка містила похідні феноксіоцтової кислоти (Естерон (0,8 л/га)) та арилоксифеноксипропіонової кислоти (Пума Супер (0,8 л/га)) з антидотом мефенпир-діетил.

Післядія комплексного гербіциду Паллас (0,4 л/га) супроводжувалася значно меншим зниженням показників окисного стресу, ймовірно, тому, що в цьому гербіциді нового покоління обидва компоненти належать до похідних

тріазолпіримідинів, а також присутні 90 г/л антидоту клоксинтосен–метилу та 45 г/л піроксуламу.

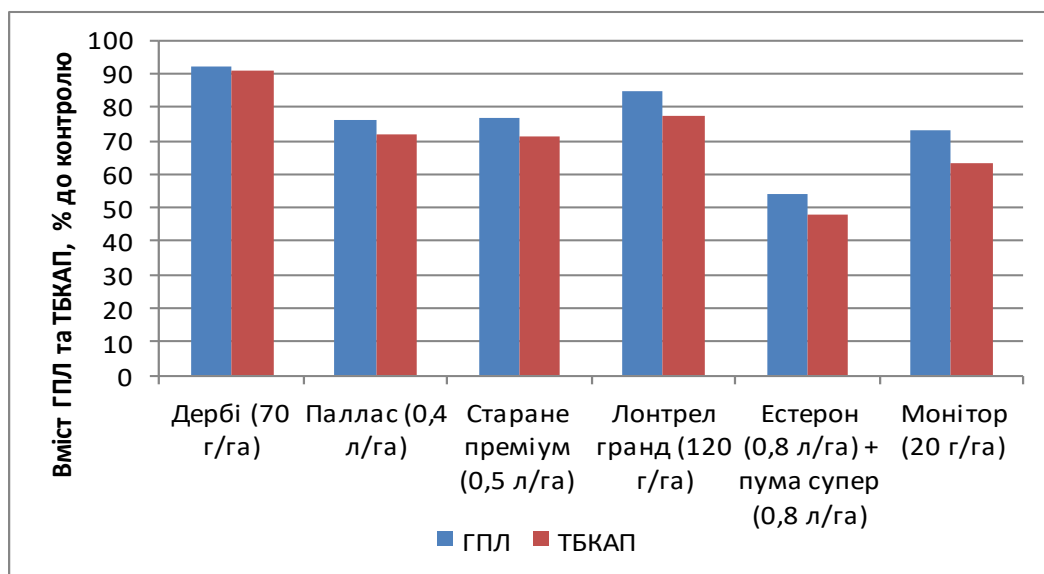


Рис. 6.3. Вміст гідропероксидів ліпідів (GPL) та ТБК-активних продуктів (ТБКАП) у листках 10–добових оброблених паростків пшениці (% до контролю) за 2011–2016 рр.

Значно менший вплив на рівень накопичення пероксидів ліпідів у листках паростків пшениці озимої супроводжував післядію обробки однокомпонентними препаратами: Монітор (20,0 г/га) (сульфосульфурон – 750,0 г/кг), Старане Преміум (0,50 л/га) (флуороксибір – 330,0 г/л), Лонтрел Гранд (120,0 г/га) (клопиралід – 750,0 г/кг).

Зменшення інтенсивності процесів окиснення ліпідів у листках паростків пшениці озимої (сорт Подолянка) слід розцінювати як наявність у рослин наступної генерації ефекту післядії того чи іншого гербіциду. Очевидно, певною мірою вказані ефекти могли бути зумовлені виявленими раніше змінами інтенсивності функціонування систем антиоксидантного захисту в стиглому зерні пшениці, сформованому на оброблених гербіцидами рослинах культури [162]. На користь зробленого припущення свідчать результати досліджень, у яких зафіксовано суттєве зниження показників окисного стресу, а саме: вмісту малонового діальдегіду, перекису водню та

супероксиданіону, а також зростання активності захисних ферментів у листках огірків за обробки гербіцидом паракват у низьких дозах [345].

Варто також зауважити, що в листках дослідних паростків пшениці озимої сорту Подолянка виявили доволі значущі відмінності рівнів активності антиоксидантних ферментів порівняно з контрольними ділянками (рис. 6.4).

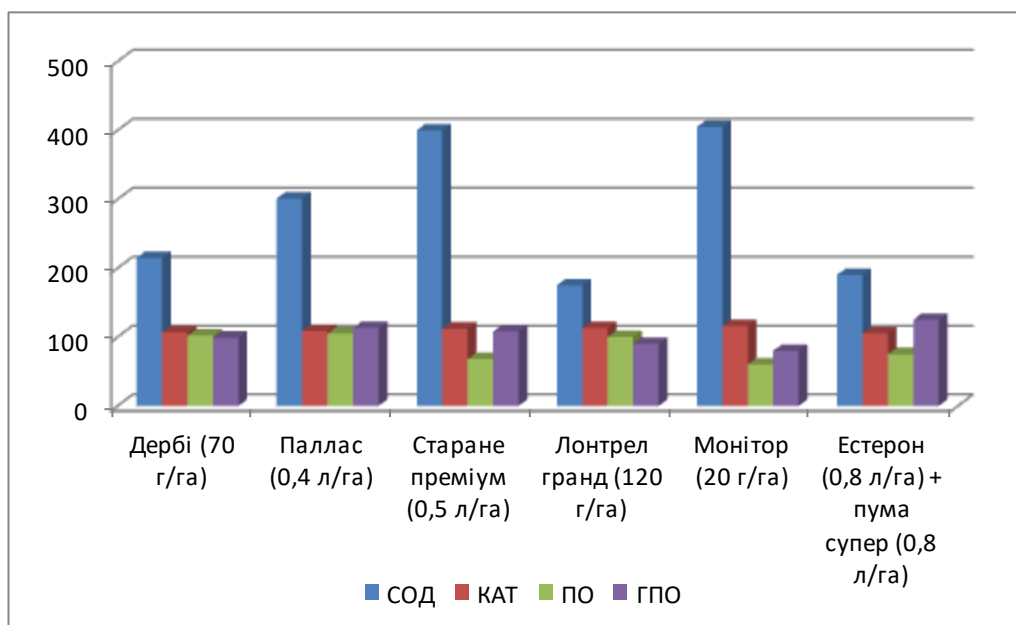


Рис. 6.4. Активність ферментів супероксиддисмутазу (СОД), каталази (КАТ), пероксидази (ПО) та глутатіонпероксидази (ГПО) у листках, вирощених з насіння материнських рослин, оброблених гербіцидами в агроценозі (% до контролю), середнє за 2011-2016 роки

Найбільш суттєвих змін зазнав рівень активності супероксиддисмутазу в усіх досліджених паростках культури (в 1,8 – 4,1 рази більше, ніж у контрольних зразках), що прямо вказує на інтенсифіковані процеси дисмутації супероксидних аніонів з подальшим утворенням перекису водню у клітинах паростків пшениці озимої. Тобто в необроблених рослинах озимої пшениці другої генерації виявлено ознаки потужної активації початкової ланки антиоксидантної ферментної системи, що свідчить про післядію гербіцидної обробки материнських рослин в агроценозі.

Щодо змін активності ферментів, які знешкоджують перекис водню, то в паростках пшениці озимої сорту Подолянка вони виявилися набагато менш

значними. Так, активність каталази в листках дослідних паростків зростала порівняно з контрольними рослинами у середньому на 9,0–13,0 % найбільшим чином внаслідок ефекту післядії препарату Старане Преміум (0,5 л/га) та бакової сумішки гербіцидів Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га).

Пероксидазна активність у листках паростків пшениці озимої перебільшувала контрольні показники на 7,6 % тільки у варіанті, де для обробки материнських рослин застосували Паллас (0,4 л/га). Обробка посівів озимої пшениці гербіцидом Дербі (70,0 г/га) не позначилась на рівні пероксидазної активності у рослин другої генерації. У всіх інших варіантах післядії гербіцидної обробки призвела до зниження активності ферменту на 12,0 – 34,0 % порівняно з контрольними зразками.

Кореляційний аналіз результатів досліджень дозволив виявити узгодженість функціонування антиоксидантних ферментів СОД, КАТ і ПО у контрольних паростків пшениці озимої сорту Подолянка. Водночас у дослідних паростків, материнські рослини яких зазнали впливу однокомпонентних гербіцидів Дербі (70,0 г/га), Паллас (0,4 л/га), Старане Преміум (0,5 л/га), Лонтрел Гранд (120,0 г/га) та Монітор (20,0 г/га), координованість функціонування антиоксидантних ферментів порушувалася незначно, про що свідчили високі коефіцієнти кореляції (у межах від $r = 0,91$ до $0,92$). Також внаслідок ефекту післядії бакової суміші препаратів Естерон + Пума супер (по 0,8 л/га) у дослідних паростках пшениці виявили більш суттєве зниження коефіцієнта кореляції між рівнями активності антиоксидантних ферментів (відповідно $r = 0,71$) та навіть від'ємне значення коефіцієнта для післядії цих гербіцидів в окремих випадках їх застосування (див. рис. 6.6).

Варто зауважити, що активність глутатіонпероксидази в листках контрольних паростків пшениці озимої сорту Подолянка була перевищена внаслідок післядії обробки посівів гербіцидами Паллас (0,4 л/га) та баковою сумішкою Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) – відповідно на 17,7 %

та 24,1 %. Післядія застосування гербіциду Дербі (70,0 г/га) не змінила активності ферменту, а внаслідок післядії використання гербіцидів Лонтрел Гранд (120,0 г/га) та Монітор (20,0 г/га) активність глутатіонпероксидази була нижчою за контрольні параметри (відповідно на 17,4 % та 23,3 %).

Кореляційний аналіз результатів засвідчив наявність високого ступеня взаємного зв'язку між рівнями накопичення продуктів окиснення ліпідів (ГПЛ і ТБКАП) та рівнем активності глутатіонпероксидази в клітинах необроблених листків пшениці озимої сорту Подолянка. Найбільший коефіцієнт кореляції, що дорівнював $r = 0,99$, установлений у разі післядії гербіцидів Дербі (70,0 г/га) та Лонтрел Гранд (120,0 г/га).

Для післядії гербіцидів Паллас (0,4 л/га), Старане Преміум (0,5 л/га) та Монітор (20,0 г/га) коефіцієнти кореляції виявилися дещо нижчими (у межах від $r = 0,92$ до $r = 0,94$). Відповідно післядія комбінованої обробки гербіцидами Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) спричинила зменшення кореляційного коефіцієнта до $r = 0,87$. Зазначимо, що позитивна кореляція між рівнями активності ГП та накопиченням ТБКАП і ГПЛ у листках дослідних паростків пшениці озимої вказує на активне функціонування шляху відновлення гідропероксидів ліпідів, до якого глутатіонпероксидаза залучена меншою мірою, ніж до відновлення перекису водню [344, 338].

Таким чином, ефекти післядії гербіцидної обробки посівів пшениці озимої сорту Подолянка проявлялися на різних рівнях та викликали певний ступінь порушення узгодженості функціонування ферментів антиоксидантного захисту (СОД, КАТ, ПА) у листках наступної генерації рослин культури. Найбільш потужні зміни супроводжували при цьому післядію полікомпонентних гербіцидів та сумісної комбінованої обробки. Зі свого боку, ефект післядії гербіцидних препаратів на узгодженість перебігу реакцій накопичення та відновлення гідропероксидів ліпідів у листках паростків пшениці був менш суттєвим.

У результаті наших дослідів також було встановлено, що у листках усіх досліджених паростків пшениці озимої вміст хлорофілів a і b та їхнє

подальше співвідношення доволі суттєво відрізнялися від контрольного (без застосування гербіцидів) варіанта (табл. 6.7). Сумарний вміст пігментів у паростках перевищував контрольні показники в усіх варіантах досліду (на 6–38 %), окрім післядії гербіцидної бакової сумішки Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га), що відповідно призводила до зниження цих параметрів на 6,2 %.

Як видно з даних табл. 6.7, найбільше зростання вмісту хлорофілу *a* фіксували внаслідок післядії гербіцидів Старане Преміум (0,5 л/га) та Монітор (20,0 г/га) – відповідно на 36,3 % та 41,1% порівняно до контролю (без гербіцидів). Водночас післядія препаратів Паллас (0,4 л/га) та Лонтрел Гранд (120,0 г/га) виявляла менш відчутне зростання цього показника (на 9–15 %), і лише невелике його зменшення було відмічено за післядії бакової сумішки гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га).

Стосовно вмісту хлорофілу *b* у листках досліджуваних паростків, то останній несуттєво зменшувався порівняно з контрольним варіантом (без застосування гербіцидів) на ділянках, де обприскування посівів було виконано гербіцидами Дербі (70,0 г/га) та Старане Преміум (0,5 л/га), більш значне зменшення (на 12,0–31,0 %) спостерігалось в результаті післядії гербіцидів Лонтрел Гранд (120,0 г/га) та Монітор (20,0 г/га). Відповідно внаслідок післядії препарату Паллас (0,4 л/га) та бакової сумішки Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) виявили найбільше зменшення цього показника – на 46,2 % та 56,3 %, причому в зазначених вище варіантах досліду був у наявності антидот мефенпір–діетил (див. табл. 6.7).

Особливо варто наголосити, що доволі суттєве збільшення співвідношення хлорофілів спостерігали також у варіантах післядії полікомпонентних гербіцидів з антидотом. Доволі високе співвідношення хлорофілів *a/b*, з одного боку, може свідчити про ознаку значної потенційної інтенсивності фотосинтезу [346], а з іншого – збільшення вмісту хлорофілу *b* пояснюють дією захисної функції пігменту, що здатен екранувати фотосинтетично активний хлорофіл *a* від різноманітних негативних впливів [341], тому розглядається тут як більш чіткий фактор змінних процесів.

Таблиця 6.7

Вплив гербіцидів та їх комбінованих формул на вміст хлорофілів *a* і *b* у листках 10-добових паростків пшениці озимої (сорт Подолянка) в середньому за 2011–2016 рр.

Гербіциди та їх бакові суміші	Сумарний вміст хлорофілу (<i>a</i> + <i>b</i>), мг/л	До контролю, %	Вміст хлорофілу <i>a</i> , мг/л	Вміст хлорофілу <i>b</i> , мг/л	<i>a/b</i>
Контроль (без гербіцидів)	4,306±0,138	–	4,082±0,140	0,227±0,009	18,2
Дербі (70 г/га)	4,826±0,179	112,1	4,613±0,176	0,213±0,008	21,6
Паллас (0,4 л/га)	4,550±0,136	105,7	4,429±0,139	0,124±0,016	36,6
Старане Преміум (0,5 л/га)	5,778±0,149	134,2	5,560±0,146	0,221±0,009	25,5
Лонтрел Гранд (120 г/га)	4,807±0,144	111,7	4,649±0,145	0,161±0,003	29,4
Монітор (20 г/га)	5,955±0,168	138,4	5,756±0,177	0,202±0,007	28,9
Естерон (0,8 л/га) + Пума супер (0,8 л/га)	4,040±0,126	93,8	3,942±0,122	0,098±0,005	40,2

Таким чином, у листках паростків пшениці озимої, що вирощені з насіння, яке було зібране в оброблених різними гербіцидами агроценозах, спостерігали доволі інтенсивне функціонування різних ланок антиоксидантного захисту (глутатіонпероксидаза, каталаза, супероксиддисмутаза), а також уповільнене накопичення продуктів пероксидного окиснення ліпідів.

Кореляційний зв'язок рівнів активності СОД, КАТ, ПА у листках дослідних паростків знижувався більшою мірою внаслідок післядії полікомпонентних препаратів та обробки баковою сумішкою, у той час як узгодженість з накопиченням пероксидів ліпідів залишалася доволі суттєвою.

Установлено збільшення сумарного вмісту хлорофілу (*a* + *b*) та співвідношення хлорофілів *a/b*, особливо внаслідок ефекту післядії бакової сумішки гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) з наявністю антидоту. Присутність у необроблених гербіцидами рослин другої генерації комплексу

метаболических змін дає всі підстави вважати їх проявом післядії гербіцидної обробки материнських рослин в агроценозах.

Висновки до розділу 6

1. У поліпептидному складі зерна пшениці озимої під впливом гербіцидів не знайдено якісних перебудов, проте виявлено кількісні зміни зі збільшенням вмісту розчинних білків у зонах з молекулярними масами 14,8 кДа, 16,6 кДа, 20,0 кДа, 21,4 кДа, 27,0 кДа, 21,4 кДа та ін.

2. Гербіциди не спричиняли появи нових компонентів у електрофоретичному спектрі білків насіння пшениці, однак викликали інтенсифікацію біосинтезу існуючих білкових компонентів. Виявлені у стиглому насінні пшениці озимої сорту Подолянка комплексні зміни поліпептидного складу розчинних білків – результат відновлення та підтримання гомеостазу рослинного організму за стресового впливу гербіцидних препаратів.

3. Ефекти післядії гербіцидної обробки посівів пшениці озимої сорту Подолянка проявлялися на різних рівнях та викликали певний ступінь порушення узгодженості функціонування ферментів антиоксидантного захисту (СОД, КАТ, ПА) у листках наступної генерації рослин культури. Найбільш потужні зміни супроводжували при цьому післядію полікомпонентних гербіцидів та сумісної комбінованої обробки. Зі свого боку, ефект післядії гербіцидних препаратів на узгодженість перебігу реакцій накопичення та відновлення гідропероксидів ліпідів у листках паростків пшениці був менш суттєвим.

4. Виявлено збільшення сумарного вмісту хлорофілу ($a + b$) та співвідношення хлорофілів a/b , особливо внаслідок ефекту післядії бакової сумішки гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) з наявністю антидоту. Присутність у необроблених гербіцидами рослин другої генерації комплексу метаболических змін дає всі підстави вважати їх проявом післядії гербіцидної обробки материнських рослин в агроценозах.

Одержані результати досліджень опубліковано в таких джерелах:

1. Lyholat Y. W., Khromykh N. A., Ivanko I. A., **Matyukha V. L.**, Kravets S. S., Didur O. O., Alexeyva A. A., Shupranova L. V. Оцінка і прогноз інвазійності деяких адвентивних рослин за впливу кліматичних змін у степовому Придніпров'ї. *Biosystems Diversity*. 2017. 25 (1). P. 52–59.
2. Nazarenko Mykola, **Matyukha Volodymyr**, Bezus Roman, Lykholat Tetyana, Khromykh Nina, Lykholat Yuriy, Alexeeva Anna, Shupranova Larysa. Chemical plant protection agents change the yield structure and the grain quality of winter wheat (*triticum aestivum* L.). *Bulletin of the Transylvania University of Brasov. Series II: Forestry. Wood industry. Agricultural Food Engineering*. 2019. Vol. 12 (61). No. 2.
3. Sklyar T. V., Drahval O. A., Cherevach N. V., **Matyukha V. L.**, Sudak V. M., Yaroshenko S. S., Kuragina N. V., Lykholat Y. V., Khromykh N. O., Didur O. O., Lavrentieva K. V., Lykholat O. A. Antagonistic activity of microorganisms isolated from chernozem against plant pathogens. *Ukrainian journal of Ecology*. 2020. 10 (1). P. 292–299.
4. Lykholat Yu., Prysedsky Yu., Khromykh N., Alexeeva A., Didur O., **Matyukha V.** Composition of the epicuticular waxes of woody plant leaves is associated with the adaptation to sunlight. *2nd international conference "Smart Bio"*. Kaunas. Lithuania. 03–05 May. 2018. P. 311.

РОЗДІЛ 7.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ГЕРБИЦИДІВ

З переходом до ринкової економіки питання економічної та екологічної доцільної набувають особливої значущості й стають підґрунтям бізнес-планування діяльності підприємств. Система захисту рослин пшениці озимої слугує основою підвищення рентабельності аграрного виробництва, проте через високі ціни на засоби захисту рослин, які склалися в аграрному секторі останніми роками, потребує нових екологічно збалансованих та економічно ефективних підходів [328].

Виконання економічного аналізу дає можливість встановити, які бакові суміші забезпечують найвищу окупність витрат на їх застосування, що дозволить оптимізувати захист від бур'янів посівів пшениці озимої [329].

Аналіз і синтез економічних явищ і процесів здійснюється за допомогою цілого набору статистичних і математичних засобів, а саме економіко-статистичних, математично-статистичних, математичного програмування.

На основі технологічних карт наводяться дані грошових витрат на 1 га посіву культур сівозміни основного й проміжного вирощування. Розрахунки виконано за цінами 2011–2020 років.

Як засвідчили виконані розрахунки, показники економічної ефективності залежать від урожайності пшениці озимої, виробничих витрат на її вирощування та ринкових цін на зерно, від яких також залежить структура посівних площ та спеціалізація підприємств (табл. 7.1).

Дані щодо економічної ефективності хімічного захисту пшениці озимої від бур'янів за 2011–2013 роки наведено в табл. 7.1–7.3.

Таблиця 7.1

Економічна ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої
(сорт Подолянка) від бур'янів за 2011 р.

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна, т/га	Вартість збереженого врожаю, грн/га	Витрати на захист від бур'янів, грн/га	Окупність 1 грн витрат, грн.
Без гербіцидів (контроль)	14,4	3,6	–	–	–
Мушкет (20 г/га)	3,8	3,8	731,00	109,18	7,11
Гранстар (25 г/га)	4,6	4,1	1260,00	106,20	6,59
Гроділ Максі (100 мл/га)	2,7	4,2	840,00	128,66	6,53
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	3,6	4,1	844,00	130,17	7,19
Естерон (0,8 л/га)	2,2	4,5	700,00	65,84	19,14
Пік (20 г/га)	3,8	4,1	1848,00	133,02	6,47
Аркан (15 г/га)	3,9	3,9	1840,00	131,19	6,92
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	3,2	4,1	1841,00	132,19	6,94
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	2,3	4,3	1115,00	80,85	22,12
Еллай супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	3,5	4,2	766,00	108,48	6,11

Як видно з даних табл. 7.1, найбільшою окупністю 1 грн витрат за хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів в умовах 2011 року виявилася в разі застосування гербіциду Естерон (0,8 л/га) – 19,14 грн. Вартість збереженого врожаю становила при цьому 700,0 грн/га, а витрати на захист від бур'янових рослин виявилися найменшими – 65,84 грн. Також з економічної позиції на увагу заслуговує варіант, де застосували поєднувальну бакову суміш гербіцидів Естерон + Пума Супер в оптимальних дозах по 0,8 л/га. Окупність 1 грн витрат дорівнювала тут 22,12 грн, вартість збереженого врожаю була на рівні 1115 грн, а витрати на захист від бур'янів становили 80,85 грн.

Максимальна урожайність зерна (4,5 т/га) у варіанті використання дешевого гербіциду Естерон за низького рівня витрат 65,84 грн/га забезпечує максимальний рівень окупності витрат – 19,14 грн/га і рівень рентабельності виробництва 98,3%.

Низька вартість гербіциду Естерон (22 \$ за літр) позитивно позначалася на економічних показниках бакових сумішей, до яких він входить. В умовах 2011 року в поєднанні з препаратом Пума Супер (0,8 л/га), який мав доволі високу вартість (89 \$ за літр), урожайність зерна пшениці становила 4,3 т/га, або на 0,2 т/га менше, ніж у разі застосування Естерону (0,8 л/га). Тут окупність 1 гривні витрат була ще вищою та становила 22,12 грн (див. табл. 7.1).

Найменшою у звітному році окупність 1 гривні витрат була у варіанті поєднаної бакової суміші Еллай Супер (15,0 г/га) та Пума Супер (0,8 л/га) – 6,11 грн (див. табл. 7.1).

Як бачимо з даних таблиці 7.2, вищезазначені тенденції 2011 року повторювалися у жорстких умовах сезону 2012 року. Так, у варіантах, де застосували гербіцид Естерон (0,8 л/га), вартість збереженого врожаю дорівнювала 767 грн. Витрати на захист від бур'янів були на рівні 69,10 грн/га, а окупність 1 грн витрат виявилася мінімальною і становила 18,01 грн.

Урожайність на більшості ділянок дослідів (Естерон (0,8 л/га); Пік (20,0 г/га); Аркан(15,0 г/га); Аркан (20,0 г/га)) становила 2,4 т/га. Незважаючи на майже однакову урожайність в умовах 2012 року, вартість гербіцидів зростала, зокрема 1 літр Естерону коштував майже 25 \$; Піку – 108 \$; Аркану – 112 \$.

Окупність 1 гривні витрат у 2012 році була максимальною в разі застосування Естерону (0,8 л/га) – 18,01 грн, тоді як на ділянках, де вносили гербіцид Пік (20,0 г/га) вона була на рівні 7,84 грн, а Аркан (30,0 г/га) – 8,28 грн (табл. 7.2).

Варто також зауважити, що відразу в декількох варіантах досліду в 2012 році окупність 1 гривні витрат доволі суттєво поступалася тим варіантам, де був застосований гербіцид Естерон або у баковій сумішці з гербіцидом Пума Супер (0,8 л/га).

Таблиця 7.2

Ефективність використання хімічних засобів для захисту посівів пшениці озимої від бур'янів в економічному вимірі (сорт Подолянка) за 2012 рік

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна, т/га	Вартість збереженого врожаю, грн/га	Витрати на захист від бур'янів, грн/га	Окупність 1 грн витрат, грн
Без гербіцидів (контроль)	52,1	0,9	–	–	–
Мушкет (20 г/га)	17,3	1,4	77,600	138,25	8,53
Гранстар (25 г/га)	18,3	1,8	1202,00	130,17	7,78
Гроділ Максі (100 мл/га)	13,5	2,3	859,00	147,15	7,73
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	25,3	1,9	862,00	150,02	8,04
Естерон (0,8 л/га)	3,9	2,4	767,00	69,10	18,01
Пік (20 г/га)	8,8	2,4	1867,00	154,24	7,84
Аркан (15 г/га)	18,0	2,3	1871,00	153,80	7,97
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	14,2	2,4	1874,00	156,82	8,28
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	1,7	2,6	1148,00	80,29	21,66
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	15,2	1,8	802,18	148,04	7,58

Також, вагомі показники економічної ефективності були одержані у варіантах внесення бакової сумішки препаратів Естерон (0,8 л/га) і Пума Супер (0,8 л/га). Тут теж спостерігали досить позитивну динаміку, а саме: вартість збереженого врожаю становила – 1148 грн, витрати на захист від бур'янів – 80,29, а окупність 1 грн витрат була на рівні 21 \$ за літр.

Дані табл. 7.3 засвідчують також переваги застосування в посівах пшениці озимої гербіциду Естерон (0,8 л/га) та поєднуваної бакової суміші

гербицидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га). В обох випадках окупність 1 грн витрат виявилася найвигіднішою, а витрати на захист від бур'янів – найменшими. Стосовно бакової суміші Естерону та Пуми Супер, то тут слід також звернути увагу на мінімальну кількість бур'янів (0,7 шт./м²) та найвищий урожай культури в досліді (4,3 т/га). Зауважимо, що в середньому за 3 роки досліджень у варіантах, де застосували Естерон, дані також виявилися найліпшими: вартість збереженого врожаю становила 724 грн, витрати на захист посівів від бур'янів – 67,26 грн, а окупність 1 грн витрат становила 18,67 грн.

Таблиця 7.3

Економічна ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів (сорт Подолянка) за 2013 рік

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна, т/га	Вартість збереженого врожаю, грн/га	Витрати на захист від бур'янів, грн/га	Окупність 1 грн витрат, грн
Без гербицидів (контроль)	14,3	2,7	–	–	–
Мушкет (20 г/га)	3,7	3,9	768,00	130,11	8,47
Гранстар (25 г/га)	2,4	3,9	1263,00	106,20	6,59
Гроділ Максі (100 мл/га)	1,5	4,1	962,00	137,28	7,93
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	3,0	3,8	769,00	94,08	8,15
Естерон (0,8 л/га)	1,8	4,2	704,00	66,84	18,85
Пік (20 г/га)	5,0	3,9	916,00	123,00	7,03
Аркан (15 г/га)	2,5	4,2	868,00	142,08	8,69
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	2,2	4,2	875,00	145,55	9,07
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	0,7	4,3	883,00	94,07	19,18
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	2,9	4,1	1283,00	242,17	7,91

Варто також зауважити, що у 2013 році однакову врожайність з ділянкою, де самостійно був застосований Естерон (0,8 л/га), було також

зафіксовано у варіантах, де вносили гербіцид Аркан у дозах 15,0 та 20,0 г/га (табл. 7.3). Окупність однієї гривні витрат у варіанті застосування Естерону була в рази вищою (18,85 грн) порівняно з Арканом (8,69–9,07 грн).

Доволі значну перевагу стосовно урожайності також відмічали у варіантах досліду, де використовували Гроділ Максї (100 мл/га) та поєднувану бакову суміш гербіцидів Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га) – по 4,1 т/га (див. табл. 7.3). Кінцева вартість збереженого врожаю на ділянках, де вносили Гроділ Максї (100 мл/га) становила 962 грн/га, а бакову суміш Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га) – відповідно 1283 грн/га. Витрати на захист від бур'янів були тут відповідно на рівні 137,28 грн та 242,17 грн, а окупність 1 гривні витрат виявилася досить невисокою – 7,93 грн та 7,91 грн відповідно (див. табл. 7.3).

Економічна ефективність застосування гербіцидів у досліді зумовлена доволі високою підсумковою вартістю препаратів в умовах 2013 року. Так, 1 літр Гроділу Максї коштував 126 доларів, а бакова суміш Еллаю Супер та Пуми Супер – 132 долари.

Показники економічної ефективності хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів в умовах 2014 року наведено в таблиці 7.4. З урахуванням підвищення цін на застосовані в досліді гербіциди, а також регулятори росту рослин, варто зауважити, що окупність 1 грн витрат виявилася найкращою у варіантах із застосуванням гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) і регуляторів росту рослин у різних дозах (табл. 7.4). Звичайно, що у варіанті, де внесли лише регулятори росту рослин Оксікарбам (150 мл/га) та Вимпел (500 г/га), без гербіцидів, окупність однієї гривні виявилася низькою – 4.2 грн).

Як видно з даних табл. 7.4, найвищу урожайність у 2014 році (7,7 т/га) було зафіксовано у варіантах використання гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин пшениці озимої Пакт (1000 мл/га). Вартість внесення цієї суміші становила 72 долари (38 доларів + 34 долари відповідно). Вартість збереженого врожаю тут дорівнювала 868,02 грн,

витрати на захист від бур'янів була на рівні 71,1 грн, а окупність 1 гривні витрат становила 22,97 грн, що за економічними параметрами стало найкращим показником (див. табл. 7.4).

Таблиця 7.4

Економічна ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів (сорт Подолянка) в умовах 2014 року

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна, т/га	Вартість збереженого врожаю, грн/га	Витрати на захист від бур'янів, грн/га	Окупність 1 грн витрат, грн
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	38,6	5,7	—	—	—
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,8	7,4	833,17	128,67	9,62
Еллай Супер(15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,5	7,1	1007,28	100,27	8,18
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,9	7,4	795,64	168,00	5,65
Дербі (70 г/га)	0,0	8,0	1127,00	174,17	7,02
Старане Преміум (0,5 л/га)	3,1	6,7	964,44	182,04	9,16
Паллас (0,4 л/га)	3,2	6,6	662,26	187,08	10,01
Лонтрел Гранд (120 г/га)	2,6	7,1	579,24	177,39	9,88
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	1,8	7,2	683,37	78,15	17,16
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	1,7	7,4	700,04	81,24	22,64
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	1,7	7,2	721,40	82,07	18,06
Діален Супер (0,8 л/га)+ РРР Пакт (500 мл/га)	0,0	8,2	901,17	66,92	22,18
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	1,1	7,7	868,02	71,10	22,97
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	2,9	6,8	868,43	100,09	11,04
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	0,8	7,2	877,02	120,72	9,66
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/л) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	3,6	7,6	872,23	118,92	10,90
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	4,2	5,9	626,36	96,54	4,20

Найбільшою вартість збереженого врожаю виявилася на ділянках, де використовували гербіцид Дербі – 1127 грн/га та препарат Еллай Супер (15 г/га) у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га) – 1007,28 грн/га (див. табл. 7.4). Невеликою тут (порівняно з економічно найвигіднішими варіантами дослідів) виявилася також і підсумкова окупність 1 гривні витрат. На ділянках, де вносили Дербі (70,0 г/га) вона становила 7,02 грн, а Еллай Супер (15,0 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га) – 8,18 грн. Мінімальною в 2014 році окупність 1 гривні витрат була у варіантах застосування гербіциду Монітор (26,0 г/га) у поєднанні з ПАР Тренд 90 (0,3 л/га) та становила лише 5 грн 65 коп. (див. табл. 7.4).

У табл. 7.5 наведено дані, що відображають економічну ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів в умовах 2015 року.

Цього року найвищу врожайність зерна пшениці було одержано на ділянках, де вносили гербіцид Діален Супер (0,8 л/га) у поєднаних сумішках з регуляторами росту рослин пшениці Перамом (200 мл/га) та Пактом (500 мл/га) по 4,70 т/га (табл. 7.5) Дані щодо кількості бур'янів, які було зафіксовано на цих ділянках, свідчать про те, що вони були знищені повністю, а на ділянці з Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200,0 мл/га) їх кількість на час збирання врожаю зерна становила 2,0 шт./м². У цьому випадку це були бур'янові рослини мишію сизого та зеленого, плоскухи звичайної, злинки канадської та лободи білої, що розташовувалися в нижньому ярусі стеблостою в пригніченому стані і жодним чином не впливали на ріст та розвиток пшениці, не говорячи вже за якусь можливість знизити підсумкову врожайність зерна культури.

Рекордні показники урожайності 2015 року в цих варіантах дослідів забезпечували високі показники економічної ефективності. Так, у варіанті Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200,0 мл/га) (див. табл. 7.5) вартість збереженого врожаю становила 828,54 грн, а на ділянці з Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га) – 850,04 грн. Ці варіанти були найкращими в досліді й незначно поступалися ділянкам, де разом з Діаленом Супер

(0,8 л/га) було відповідно внесено регулятори росту рослин Перам (100,0 мл/га) та Перам (300,0 мл/га) (табл. 7.5).

Таблиця 7.5

Економічна ефективність захисту пшениці озимої від бур'янів
(сорт Подолянка) за 2015 рік

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна, т/га	Вартість збереженого врожаю, грн/га	Витрати на захист від бур'янів, грн/га	Окупність 1 грн витрат, грн
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	80,7	3,4	—	—	—
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	7,0	4,0	1067,72	149,54	11,16
Еллай Супер(15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	0,8	3,7	1033,08	139,77	10,97
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	0,2	4,2	1088,82	160,27	8,67
Дербі (70 г/га)	0,5	3,9	1054,71	158,88	8,90
Старане Преміум (0,5 л/га)	0,6	3,9	1099,28	212,16	6,86
Паллас (0,4 л/га)	1,2	4,2	1126,54	219,28	6,04
Лонтрел Гранд (120 г/га)	0,2	3,9	1222,68	232,17	5,84
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	1,0	4,0	704,69	82,92	18,04
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	2,0	4,7	828,54	85,08	20,51
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	2,7	3,9	812,55	94,11	20,67
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	0,0	4,7	850,04	80,12	21,62
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	3,1	4,5	898,47	90,00	19,90
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	2,8	3,8	892,17	104,64	18,92
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	1,8	3,9	882,15	124,50	19,08
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	2,1	3,9	885,08	130,42	19,64
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	37,2	3,6	680,50	112,33	3,11

Відповідно витрати на захист від бур'янових рослин на ділянках досліду Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200,0 мл/га) та Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га), де фіксували найвищу врожайність зерна, також виявилися доволі прийнятними й становили у 2015 році відповідно 85,08 грн та 80,12 грн (див. табл. 7.5).

Варто наголосити, що показники ціни та якості були найвигіднішими за використання пшениці озимої у поєднаних сумішках гербіцидів Діален Супер (0,8 л/га) з будь-якими регуляторами росту рослин у різних дозах.

В умовах 2015 року підсумкова окупність 1 гривні витрат найвищою й найвигіднішою виявилася на ділянці, де вносили Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту Пакт (500,0 мл/га) – 21,62 грн (табл. 7.5). На ділянці, де застосували Діален Супер (0,8 л/га) та регулятор росту рослин Перам (200,0 мл/га) зафіксовано показник окупності 1 гривні витрат на рівні 20,51 грн, що також було одним з найкращих показників в умовах 2015 року (див. табл. 7.5).

Як засвідчили дані табл. 7.5, вартість збереженого врожаю пшениці озимої виявилася найбільшою у варіантах самостійного внесення (без регуляторів росту рослин) гербіцидів Лонтрел Гранд (120,0 г/га) та Паллас (0,4 л/га) – відповідно 1222,68 та 1126,54 грн/га. Звичайно, підсумкові витрати на захист від бур'янів на цих ділянках виявилися теж найбільшими – 232,17 та 219,28 грн (див. табл. 7.5). Через високу вартість цих гербіцидів окупність 1 гривні витрат виявилася на цих варіантах досліду найменшою, тобто не вигідною – відповідно 5,84 та 6,04 грн.

Найвигіднішими з економічної позиції у 2015 році виявилися варіанти використання гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з різними дозами регуляторів росту рослин. Рослини пшениці суттєво перевищували за висотою бур'янові рослини, які траплялися на цих ділянках досліду та були практично повністю знищені Діаленом Супер. Як видно з даних табл. 7.5, такими ділянками виявилися: Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам

(300,0 мл/га) – окупність 1 гривні витрат становила тут 21,62 грн та Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500,0 мл/га) – 20,67 грн.

Економічна ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янової рослинності у 2016 році наведена в табл. 7.6.

Таблиця 7.6

Економічна ефективність захисту пшениці озимої від бур'янів (сорт
Подолька) за 2016 рік

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна, т/га	Вартість збереженого врожаю, грн/га	Витрати на захист від бур'янів, грн/га	Окупність 1 грн витрат, грн
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	56,2	3,1	–	–	–
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	8,4	3,6	998,26	154,16	10,90
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	9,5	3,6	1007,08	167,25	9,69
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,8	3,8	1082,29	164,16	10,04
Дербі (70 г/га)	3,0	3,4	1058,09	168,09	9,12
Старане Преміум (0,5 л/га)	4,5	3,5	1126,15	220,64	8,24
Паллас (0,4 л/га)	9,6	3,6	1134,23	229,20	8,01
Лонтрел Гранд (120 г/га)	8,8	3,5	1230,29	241,07	7,11
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	2,3	3,4	717,20	93,14	17,12
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	2,0	3,4	864,08	96,29	18,07
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	2,5	3,9	854,29	98,04	21,84
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	0,1	4,1	972,41	82,34	23,07
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	1,6	3,8	986,15	87,60	22,78
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	2,9	3,9	904,27	99,41	18,16
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР вимпел (500 г/га)	3,0	3,8	901,67	116,15	14,27
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	0,0	4,1	974,48	134,07	15,18
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	41,3	3,3	707,84	95,64	5,09

Найбільші витрати на захист пшениці озимої від бур'янів відмічено у варіантах досліду, де були самостійно використані гербіциди високої вартості без бакових сумішок з регуляторами росту рослин, а саме: Лонтрел Гранд (120,0 г/га) – 241,07 грн/га; Паллас (0,4 л/га) 229,20 грн/га та Старане Преміум (0,5 л/га) – 220,64 грн/га. Відповідно окупність 1 гривні витрат на вищевказаних ділянках досліду становила 7,11 грн; 8,01 грн та 8,24 грн (див. табл. 7.6).

Використання гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регуляторами росту рослин пшениці озимої мало доволі суттєву економічну перевагу порівняно з використанням гербіцидів. Так, на ділянках, де застосували Лонтрел Гранд (120,0 г/га) у 2016 році одержана врожайність 3,5 т/га; Паллас (0,4 л/га) – 3,6 т/га і Старане Преміум (0,5 л/га) – 3,5 т/га. А у варіантах внесення Діалену Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га) урожайність становила 3,9 т/га; Діалену Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га) – 4,1 т/га та Діалену Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га) – 3,8 т/га (табл. 7.6). Набагато більшою виявилася також і окупність 1 гривні витрат на цих ділянках: відповідно вона становила 21,84 грн/га, 23,07 грн/га і 22,78 грн/га (див. табл. 7.6).

Загальна вартість збереженого врожаю зерна пшениці озимої зростала у варіантах самостійного застосування кошторисних гербіцидів. Так, на ділянках, де вносили Старане Преміум (0,5 л/га) вартість збереженого врожаю становила 1126,15 грн, у варіантах, де застосували Паллас (0,4 л/га) – 1134,23 грн, а в разі обприскування посівів препаратом Лонтрел Гранд (120,0 г/га) – 1230,29 грн.

Загальна вартість збереженого врожаю в разі застосування гербіциду Діалену Супер (0,8 л/га) з різними дозами регуляторів росту рослин у 2016 році коливалася в межах від 854 грн/га до 986,15 грн/га (див. табл. 7.6).

Варто зазначити, що чисельність бур'янів перед збиранням врожаю зерна була суттєво більшою у тих варіантах досліду, де були застосовані гербіциди без сумішок з регуляторами росту рослин. Так, на ділянках, де

вносили Старане Преміум (0,5 л/га) забур'яненість була на рівні 4,5 шт./м²; Паллас (0,4 л/га) – 9,6 шт./м²; Лонтрел Гранд (120,0 г/га)– 8,8 шт./м². На ділянках, де посіви культури обприскували Діаленом Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин Перамом (300 мл/га), забур'яненість становила 2,5 шт./м². На ділянці Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га) зафіксовано забур'яненість 0,1 шт./м², а Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га) – 1,6 шт./м² (табл. 7.7).

Таблиця 7.7

Економічна ефективність хімічного захисту від бур'янів для посівів озимої пшениці (сорт Подолянка) у середньому за період з 2011 по 2016 рік

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна, т/га	Вартість збереженого врожаю, грн/га	Витрати на захист від бур'янів, грн/га	Окупність 1 грн витрат, грн
2011 рік					
Естерон (0,8 л/га)	2,2	4,5	700,00	65,84	19,14
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) (бакова суміш)	2,3	4,3	1115,00	80,85	22,12
2012 рік					
Естерон (0,8 л/га)	3,9	2,4	767,00	69,10	18,01
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) (бакова суміш)	1,7	2,6	1148,00	80,29	21,66
2013 рік					
Естерон (0,8 л/га)	1,8	4,2	704,00	66,84	18,85
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) (бакова суміш)	0,7	4,3	883,00	94,07	19,18
2014 рік					
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	1,8	7,2	683,37	78,15	17,16
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	1,7	7,4	700,04	81,24	22,64
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	1,7	7,2	721,40	82,07	18,06
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	0,0	8,2	901,17	66,92	22,18
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	1,1	7,7	868,05	71,10	22,97

Закінчення табл. 7.7

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна, т/га	Вартість збереженого врожаю, грн./га	Витрати на захист від бур'янів, грн./га	Окупність 1 грн. витрат, грн.
2015 рік					
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (100 мл/га)	1,0	4,0	704,69	82,92	18,04
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (200 мл/га)	2,0	4,7	828,54	85,08	20,51
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (300 мл/га)	1,7	4,7	832,55	94,11	20,67
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Пакт (500 мл/га)	0,0	5,7	850,04	80,12	21,62
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Пакт (1000 мл/га)	3,1	4,5	898,47	90,00	19,90
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Оксікарбам (150 мл/га)	2,8	3,8	892,17	104,64	18,92
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Вимпел (500 г/га)	1,8	3,9	882,15	124,50	19,08
Діален Супер (0,8 л/га) + Оксікарбам (100 мл/т) + Оксікарбам (150 мл/га)	2,1	3,9	885,08	130,42	19,64
2016 рік					
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (100 мл/га)	2,3	3,4	717,20	93,14	17,12
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (200 мл/га)	2,0	3,4	864,08	96,29	18,07
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (300 мл/га)	2,5	3,9	854,29	98,04	21,84
Діален супер (0,8 л/га) + PPP Пакт (500 мл/га)	0,1	4,1	972,41	82,34	23,07
Діален супер (0,8 л/га) + PPP Пакт (1000 мл/га)	1,6	3,8	986,15	87,60	22,78
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Оксікарбам (150 мл/га)	2,9	3,9	904,27	99,41	18,16
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Вимпел (500 г/га)	3,0	3,8	901,67	116,15	14,27
Діален Супер (0,8 л/га) + Оксікарбам (100 мл/т) + Оксікарбам (150 мл/га)	0,0	4,0	984,48	134,07	15,18

У разі поєднання в посівах озимої пшениці регуляторів росту рослин у тому чи іншому дозуванні з гербіцидами, зокрема Діаленом Супер (0,8 л/га), відбувається суттєве збільшення росту й розвитку рослин пшениці, На час збирання врожаю зерна пшениці озимої створюється потужний стеблостій, який повністю затіняє бур'яни, що відростали в цей період у посівах культури

та пригнічувалися вегетативною масою й розташовувалися в нижньому ярусі стеблостою.

Варто звернути увагу на те, що використання в посівах пшениці озимої регуляторів росту рослин рекомендується не з усіма гербіцидними комбінаціями. Так, застосування таких препаратів, як Старане Преміум, Паллас, Лонтрел Гранд, Дербі або Еллай Супер, за рекомендаціями фірм-виробників, відбувається без додавання регуляторів росту рослин у дослідах.

Таблиця 7.8

Показники економічної ефективності вирощування озимої пшениці (сорт Подолянка) у період з 2011 по 2013 років становили:

Виробничі витрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 т. зерна, грн.	Прибуток, грн.		Рівень рентабельності, %
		На 1 га	На 1 тону	
9347	1874	9278	1864	98,3

Таблиця 7.9

У період 2014–2016 роки ці показники мали такі значення:

Виробничі витрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 т. зерна, грн.	Прибуток, грн.		Рівень рентабельності, %
		На 1 га	На 1 тону	
11612	2083	11507	2068	99,5

Аналіз економічних показників дозволяє зробити висновок, що протягом усіх років досліджень найефективнішими, як з економічної позиції, так і з технічної, завжди були гербіциди на основі 2,4–Дихлорфеноксіоцтової кислоти, а саме: Естерон та Діален Супер у дозах по 0,8 л/га. У період з 2011 по 2013 роки постановки дослідів, у поєднанні з Естероном досить ефективним також виявився гербіцид Пума Супер (0,8 л/га). Але на цих варіантах прямо пропорційно зростала також підсумкова собівартість збереженого врожаю, що була значно більшою, ніж за препарату Естерон.

У 2011 році, у варіантах безпосереднього застосування Естерону (0,8 л/га) на період збирання врожаю культури, кількість бур'янових рослин у

середньому на цих ділянках досліду становила 2,2 шт./м². Бур'яни, що траплялися тут, були представлені невеликою кількістю мишію сизого та зеленого (*Setaria glauca* L., *Setaria pumila*) – 2,4 шт./м², лободою білою (*Chenopodium album* L.) – 2,0 шт./м², руткою Шлейхера (*Fumaria Schleicheri* Soy-Willem) – 2,1 шт./м² та сокирками польовими – 2,2 шт./м². Усі вони розташовувалися в нижньому ярусі стеблостою, не квітували й повністю були затінені розвинутими рослинами пшениці озимої, що утворювали оптично щільні посіви. Урожайність зерна у 2011 році була рекордною і становила 4,5 т/га. Вартість збереженого врожаю була 700 грн/га. Витрати на захист від бур'янів у підсумку виявилися на рівні 65,84 грн, а окупність 1 гривні витрат – 19,14 грн.

Високу окупність 1 гривні витрат (22,12 грн) зафіксовано на ділянках постановки досліду, де вносили бакову суміш препаратів Естерон та Пума Супер по 0,8 л/га. Навіть незважаючи на доволі високу вартість гербіциду Пума Супер, про яку ми вже говорили раніше, економічна ефективність означеної бакової сумішки повністю виправдалася. Варто наголосити, що сумішка цих препаратів рекомендована лабораторією для захисту рослин у боротьбі зі злісним бур'яном бромусом покрівельним (*Bromus tectorum*), що, часто містився у верхньому ярусі стеблостою, затіняючи культурні рослини, і як наслідок, призводив до втрат 25–30 % врожаю пшениці. Вказаною сумішкою препаратів нам вдалося знищити його повністю на час збирання врожаю. Перед внесенням Естерону разом з Пумою Супер (по 0,8 л/га) обліки визначення забур'яненості бромусом покрівельним (*Bromus tectorum*) показали його наявність на цих ділянках на рівні 22–23 шт./м².

Серед інших видів бур'янових рослин, що були зафіксовані на цих ділянках досліду, на час збирання врожаю у 2011 році відмічали лободу білу (*Chenopodium album*) і мишій сизий (зелений) (*Setaria glauca* L., *Setaria pumila*) у кількості 2,3 шт./м², амброзію полинолисту (*Ambrosia artemisiifolia* L.) і чорноцир звичайний (*Cyclachaena xanthifolia* Fresen.), відповідно на рівні 2,4 та 2,2 шт./м² та латук компасний у кількості 2,3 шт./м².

Усі вони розташовувалися в нижньому ярусі стеблостою та не впливали на ріст та розвиток культурних рослин пшениці озимої.

Підсумкова урожайність пшениці у 2011 році становила на цих ділянках досліду 4,3 т/га, а вартість збереженого урожаю зросла порівняно з ділянками, де гербіцид Естерон у дозі 0,8 л/га був застосований самостійно, до 1115 грн/га у зв'язку з високою вартістю препарату Пума Супер (107 \$ за літр), тоді як вартість Естерону коливалася в межах 32–35 \$ за літр препарату. Витрати на захист посівів пшениці від бур'янів у варіантах застосування бакової сумішки Естерону з Пумою Супер (по 0,8 л/га) становили 80,85 грн на 1 га площі (табл. 7.7).

Тобто за економічними показниками найкращими виявилися варіанти безпосереднього застосування гербіциду Естерон у дозі 0,8 л/га та його бакової сумішки в цій самій дозі разом з препаратом Пума Супер (0,8 л/га) (див. табл. 7.7).

Урожайність зерна в 2012 році на ділянках обприскування посівів пшениці Естероном була на рівні 2,40 т/га. Кількість бур'янів, що траплялися тут, становила на час збирання врожаю у липні: рутка Шлейхера (*Fumaria schleicheri* L.) – 4,0 шт./м²; амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – 3,8 шт./м²; лобода біла (*Chenopodium album* L.) – 3,8 шт./м²; сокирки польові (*Delphinium consolida* L.) – 3,9 шт./м²; грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.) – 3,7 шт./м² та кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.) – 3,9 шт./м². Усі види бур'янів на період збирання врожаю були розташовані у нижньому ярусі й щільність посіву пшениці повністю звела нанівець можливу негативну дію останніх, за винятком карантинного бур'яну-алергену амброзії полиноистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.), що виходила у середній ярус стеблостою.

Вартість збереженого врожаю становила на ділянках безпосереднього застосування Естерону 767 грн/га. Витрати на захист від бур'янів були у 2012 році на цих ділянках досліду на рівні 69 грн 10 коп. на 1 гектар площі, а окупність 1 гривні витрат дорівнювала тут 18 грн 01 коп. (див. табл. 7.7).

На найкращій ділянці, де застосовували бакову суміш гербіцидів Естерон і Пума Супер (по 0,8 л/га) урожайність зерна у звітному році була ще більшою порівняно із самостійним обприскуванням посівів пшениці Естероном (0,8 л/га) і становила 2,6 т/га. На час збирання урожаю у цих варіантах траплялися лише поодинокі бур'янові рослини лободи білої (*Chenopodium album L.*) та щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus L.*) у кількості 1,7 шт./м², що були розташовані в нижньому ярусі стеблостою культури й жодним чином не впливали на підсумкову врожайність зерна.

У зв'язку з набагато більшою вартістю гербіциду Пума Супер ціна збереженого врожаю у варіантах бакової суміші Естерону з Пумою Супер була більшою в 3 рази порівняно з використанням безпосередньо Естерону й становила відповідно 1148 та 381 грн/га. Загальні витрати на захист посівів від бур'янів у 2012 році становили 80,29 грн, а окупність 1 гривні витрат дорівнювала 21,66 грн, що, незважаючи на доволі високу вартість Пуми Супер, перевищило у підсумку ділянки, де був самостійно застосований Естерон, на 3,65 грн (див. табл. 7.7).

Тенденція високої економічної ефективності використання вищезгаданих препаратів на посівах пшениці озимої була також збережена і у 2013 році, як свідчать дані табл. 7.7. У варіантах безпосереднього обприскування ділянок Естероном (0,8 л/га) урожайність зерна становила 4,2 т/га. Перед збиранням урожаю фіксували наявність 1,9 шт./м² мишію сизого (зеленого), 1,6 шт./м² амброзії полинолистої, 1,7 шт./м² – злинок канадської та 1,7 шт./м² – сокирок польових, що розташовувалися в нижньому ярусі стеблостою та були на цей період повністю перекриті оптично щільними посівами пшениці озимої. Вартість збереженого врожаю становила тут у підсумку 704 гривні, а витрати на захист посівів від бур'янових рослин були на рівні 66,84 грн, окупність 1 гривні витрат – 18,85 грн (див. табл. 7.7).

У варіантах бакової суміші Естерону та Пуми Супер (по 0,8 л/га) економічні показники були кращими, ніж у варіантах, де гербіцид Естерон

(0,8 л/га) був внесений окремо. Так, підсумкова урожайність зерна тут становила 4,3 т/га, що на 0,1 т/га більше, ніж у варіанті застосування лише Естерону. Забур'яненість на час збирання урожаю була в середньому на рівні 0,7 шт./м² (фіксували в нижньому ярусі стеблостою рутку Шлейхера (*Fumaria schleicheri* L.) та лободу білу (*Chenopodium album*), що на 1,1 шт./м² менше, ніж у варіантах обприскування дослідних ділянок безпосередньо Естероном (0,8 л/га), де середня надземна біомаса бур'янових рослин була на рівні 1,8 шт./м² (див. табл. 7.7). Вартість збереженого урожаю на ділянках, де вносили бакову суміш Естерону та Пуми Супер була дещо вищою, ніж у варіантах самостійного застосування Естерону, і становила у 2013 році 883 гривні (на 179 грн більше), а витрати на захист посівів пшениці озимої від бур'янових рослин дорівнювали 94,07 грн/га. Відповідно окупність 1 гривні витрат була на рівні 19,18 грн (див. табл. 7.7).

У 2014 році після залучення до робочої програми ділянок з різними дозами регуляторів росту рослин пшениці у поєднанні з еталонним гербіцидом Діаленом Супер (0,8 л/га) економічна ефективність хімічного захисту помітно зросла (див. табл. 7.7). Так, у варіанті, де вищезгаданий гербіцид внесли у поєднувальній суміші з РРР Перамом (100 мл/га) підсумкова урожайність становила 7,2 т/га. Надземна біомаса бур'янової рослинності у середньому на час збирання урожаю фіксувалася тут на рівні 1,8 шт./м² та була представлена у нижньому ярусі стеблостою підмаренником чіпким – 2,2 шт./м², лободою білою – 1,7 шт./м², злинкою канадською – 1,8 шт./м² та частково алергеном амброзією полинолистою (1,9 шт./м²). Вартість збереженого врожаю на цих ділянках дослідів фіксувалася на рівні 683,37 грн, а витрати на захист від бур'янів становили 78,15 грн. Відповідно окупність 1 гривні витрат дорівнювала 17,16 грн (див. табл. 7.7).

У варіантах використання Діалену Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин Перамом (300 мл/га) урожайність зерна також становила 7,2 т/га. Кількість бур'янів на час збирання урожаю була зафіксована на рівні 1,7 шт./м² і була представлена виключно

коренепаростковими багаторічниками: березкою польовою – 1,8 шт./м², осотом рожевим польовим – 1,6 шт./м² та молоканом татарським – 1,6 шт./м². Варто зауважити, що на час збирання урожаю деяким рослинам осоту рожевого вдалося навіть вийти на зазначених ділянках досліді до середнього ярусу стеблостою, але щільність стеблостою пшениці не дала можливості вийти до верхнього ярусу. Вартість збереженого врожаю на цих ділянках була на рівні 721,4 грн, а витрати на захист посівів від бур'янів становили 82,07 грн. Окупність 1 гривні витрат дорівнювала 18,06 грн (див. табл. 7.7).

У варіантах застосування Діалену Супер (0,8 л/га) у баковій суміші з регулятором росту рослин Пактом (500,0 мл/га) взагалі була зафіксована найвища врожайність у досліді 2014 року, що становила 8,2 т/га. При цьому наголосимо, що бур'янові рослини було знищено повністю, а вартість збереженого врожаю становила на цих ділянках досліді 901,17 грн. Відповідно витрати на захист посівів пшениці озимої від бур'янів дорівнювали 66,92 грн, а окупність 1 гривні витрат підвищилася порівняно з попередніми варіантами до 22,18 грн.

У варіанті обприскування посівів гербіцидом Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з РРР Перамом (200,0 мл/га) урожайність зерна зафіксована на рівні 7,4 т/га. Кількість бур'янів на час збирання урожаю в середньому становила 1,7 шт./м² і була представлена у нижньому ярусі стеблостою мишієм сизим та зеленим у кількості 1,9 шт./м², лободою білою – 1,7 шт./м², грициками звичайними – 1,7 шт./м² та сокирками польовими – 1,8 шт./м², а у середньому ярусі: березкою польовою – 2,0 шт./м² та підмаренником чіпким – 1,6 шт./м². Як і в усіх інших варіантах досліді, що розглядалися нами у 2014 році, застосування цієї суміші у цілому не дозволяло вищезгаданим тут бур'янам вийти до верхнього ярусу стеблостою та впливати надалі на формування врожаю зерна культури.

Як видно із даних, наведених у табл. 7.7, вартість збереженого врожаю була на рівні 700,04 грн, а витрати на захист посівів культури від бур'янів становили 81,24 грн. Окупність 1 гривні витрат дорівнювала 22,64 грн.

Найвищою ж окупність 1 гривні витрат (22,97 грн) у 2014 році виявилася у варіантах обприскування посівів пшениці озимої Діаленом Супер (0,8 л/га) у суміші з регулятором росту рослин Пактом (1000 мл/га). Урожайність на цих ділянках була на рівні 7,7 т/га, а кількість бур'янів зафіксована на рівні 1,1 шт./м² і представлена карантинним бур'яном–алергеном амброзією полинолистою та лободою білою у нижньому ярусі стеблостою, які жодної загрози на час збирання урожаю не чинили. Вартість збереженого врожаю становила на цих ділянках досліду 868,02 грн, а витрати на захист від бур'янів були на рівні 71,1 грн (див. табл. 7.7).

У 2014 році за економічними показниками найкращими виявилися два варіанти досліду, де разом з гербіцидом Діален Супер (0,8 л/га) застосували регулятор росту рослин Пакт у дозах 500 та 1000 мл/га. На зазначених вище ділянках фіксували не тільки найвищу урожайність, що становила відповідно 8,2 т/га та 7,7 т/га, а й найнижчу кількість бур'янових рослин на час збирання урожаю зерна (у варіантах обприскування посівів культури Діаленом Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га) бур'яни було знищено повністю, а у випадку внесення Діалену Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га) фіксували лише 1,1 шт./м² бур'янів). Окупність 1 гривні витрат на захист посівів пшениці від бур'янових рослин у варіантах застосування Діалену Супер (0,8 л/га) з регулятором росту рослин Пактом (1000 мл/га) була загалом найвищою і становила 22,97 грн (див. табл. 7.7).

У 2015 році у варіантах застосування гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) з регулятором росту рослин Перамом (100 мл/га) урожайність зерна становила 4 т/га. На час збирання урожаю надземна біомаса бур'янів була представлена амброзією полинолистою, сухоребриком Льозеліївим, дескуренією Софії та частково осотом рожевим польовим у нижньому ярусі стеблостою та деякими рослинами березки польової – у середньому, у загальній середній їх кількості 1,0 шт./м². Щільність продуктивного стеблостою пшениці на цій ділянці досліду становила 89 % і була задовільною (табл. 8.5). Вартість збереженого врожаю була на рівні

704,69 грн, а витрати на захист посівів пшениці від бур'янових рослин тут становили 82,92 грн. Окупність 1 гривні витрат дорівнювала 18,04 грн (див. табл. 7.7).

У варіанті застосування Діалену Супер (0,8 л/га) у поєднанні з РРР Оксікарбамом (150 мл/га) отримали урожайність 3,8 т/га. Кількість бур'янів перед збиранням урожаю порівняно з попереднім варіантом збільшувалася до 2,8 шт./м², але у середній ярус стеблостою виходили тут лише окремі рослини березки польової (*Convolvulus arvensis* L.), а такі бур'яни, як: амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), дескуренія Софії (*Descurainia Sophia* (L.)), чорнощир звичайний (*Cyclachaena xanthifolia* Fresen.) та рутка Шлейхера (*Fumaria schleicheri* L.) розміщувалися під щільністю посівів самої культури, що становила 90,7 % (табл. 8.5) у нижньому ярусі стеблостою і на підсумковий урожай зерна пшениці практично не впливали. Вартість збереженого врожаю порівняно з попередньо розглянутими ділянками зростала до 892,17 грн через більш високу ціну регулятора росту Оксікарбаму порівняно з Перамом у 2015 році. Витрати на захист від бур'янів становили тут 104,64 грн, а окупність 1 гривні витрат була на рівні 18,92 грн.

У разі використання на дослідних ділянках гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з РРР Вимпел (500 г/га) забезпечували врожайність на рівні 3,9 т/га (див. табл. 7.7). Кількість бур'янів на час збирання урожаю культури в середньому була в межах 1,8 шт./м² і була представлена рослинами дескуренії Софії, лободи білої та талабану польового у нижньому ярусі стеблостою без будь-якого негативного впливу чи його загрози культурним рослинам пшениці на час збирання урожаю. Зауважимо, що щільність продуктивного стеблостою пшениці озимої на цих ділянках була на рівні 87,5 % (табл. 8.5) і виявилася, згідно зі шкалою, задовільною.

Вартість збереженого врожаю становила тут 882,15 грн, а загальні витрати на захист посівів від бур'янових рослин – 124,5 грн. Відповідно,

окупність 1 гривні витрат дорівнювала у зазначених варіантах досліді 19,08 грн (див. табл. 7.7).

У варіанті поєднання гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) з РРР Оксікарбам (коли перед посівом пшениці її насіння було оброблено регулятором росту рослин Оксікарбамом з розрахунку 100 мл/т, а потім наприкінці квітня – відповідно внесено РРР Оксікарбам у дозі 150 мл/га після проведення обстежень на предмет виявлення бур'янової рослинності на цих ділянках досліді) підсумкова урожайність становила 3,9 т/га. Надземна біомаса бур'янів на час збирання урожаю фіксувалася у середньому 2,1 шт./м² і була представлена амброзією полинолістою і мишієм сизим та зеленим у нижньому ярусі стеблостою та талабаном польовим і грициками звичайними – у середньому. Щільність продуктивного стеблостою пшениці була на рівні 90 %, тобто була задовільною (табл. 8.5).

Вартість збереженого врожаю тут становила 885,08 грн, а витрати загального характеру на захист посівів пшениці від бур'янів дорівнювали 130,42 грн. Відповідно окупність 1 гривні витрат становила 19,64 грн (див. табл. 7.7).

У варіантах, де в баковій суміші із гербіцидом Діален Супер (0,8 л/га) було внесено РРР Пакт (1000 мл/га), одержано урожайність зерна 4,5 т/га. Кількість бур'янів перед збиранням врожаю культури в середньому була на рівні 3,1 шт./м². Останні розташовувалися лише в нижньому ярусі стеблостою та були представлені тут такими видами: щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*) – 3,2 шт./м²; амброзія полиноліста (*Ambrosia artemisiifolia L.*) та чорноцир звичайний (*Cyrlachaena xanthifolia Fresen.*) – по 3,1 шт./м²; талабан польовий (*Thlaspi arvense L.*) та дескуренія Софії (*Descurainia Sophia (L.)*) – по 3,0 шт./м². Щільність продуктивного стеблостою культури в цих варіантах досліді була на рівні 90,5 % і оцінювалася як задовільна (табл. 8.5). Загальні витрати на збереження врожаю на зазначених ділянках становили 898,47 грн, а витрати на захист від бур'янів дорівнювали 90 грн/га (див. табл. 7.7).

У варіанті бакової суміші гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) з регулятором росту рослин пшениці озимої Перамом (200 мл/га) урожайність становила 4,7 т/га, що виявилось одним з найліпших показників у дослідах 2015 року (див. табл. 7.7). Кількість бур'янової рослинності на час збирання врожаю пшениці становила у середньому 2,0 шт./м² та була представлена у нижньому ярусі стеблостою лише двома видами, а саме: карантинними бур'янами–алергенами амброзією полинолистою та чорнощиром звичайним. Вартість збереженого врожаю на цих ділянках дорівнювала 828,54 грн, а витрати на захист посівів культури від бур'янової рослинності становили 85,08 грн/га, щільність продуктивного стеблостою пшениці була на рівні 88,5 %, тобто задовільною (табл. 8.5), а окупність 1 гривні витрат дорівнювала в описаних варіантах досліду 20,51 грн (див. табл. 7.7).

У варіанті досліду, де гербіцид Діален Супер (0,8 л/га) був застосований у поєднанні з регулятором росту рослин Перамом (300 мл/га), урожайність зерна пшениці, як і в попередніх варіантах, де РРР Перам внесли у дозі 200 мл/га, становила 4,7 т/га. Кількість бур'янів була дещо меншою і становила 1,7 шт./м² у середньому на час збирання врожаю. На зазначених ділянках у цей період превалювали два види бур'янових рослин, що були розташовані в нижньому ярусі стеблостою культури, а саме: амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) і нетреба колюча (*Xanthium spinosum* L.). Загальна вартість збереженого врожаю становила тут 832,55 грн, а сумарні витрати на захист від бур'янів дорівнювали 94,11 грн/га. Завдяки тому що на зазначених ділянках досліду (порівняно з попереднім варіантом, де вносили Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200,0 мл/га)) було знищено на 0,3 шт./м² бур'янових рослин більше на час збирання врожаю культури, окупність 1 гривні витрат також була тут дещо більшою – на 0,16 грн, і становила загалом 20,67 грн (див. табл. 7.7).

Як і в попередньому 2014 році досліджень, найкращим у досліді за показниками врожайності зерна пшениці, а також знищенням бур'янових рослин на час збирання врожаю у липні виявився варіант, де посіви

обприскували гербіцидом Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин Пактом (500 мл/га). Урожайність зерна становила тут рекордні 5,7 т/га у 2015 році, а бур'яни було знищено зазначеною сумішкою повністю (див. табл. 7.7). Відповідно вартість збереженого врожаю на цих ділянках досліду становила загалом 850,04 грн, а витрати на захист від бур'янів дорівнювали 80,12 грн/га. У звітному році окупність 1 гривні витрат тут була максимальною і становила 21,62 грн (див. табл. 7.7).

У 2016 році економічна ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів також виявилася найкращою у варіантах застосування гербіциду Діален Супер у дозі 0,8 л/га в поєднаннях з різними дозами регуляторів росту рослин. Найкращим у досліді знову виявився варіант, де застосували Діален Супер (0,8 л/га) у суміші з РРР Пакт (500 мл/га). Урожайність тут була найвищою у звітному році й становила 4,1 т/га. Бур'янові рослини на час збирання врожаю були знищені практично повністю (у нижньому ярусі стеблостою спостерігали 0,1 шт./м² амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.), що жодним чином не впливала на ріст та розвиток пшениці). Наголосимо, що щільність продуктивного стеблостою на цих ділянках досліду була на рівні 92 %, тобто задовільною (табл. 8.6). Отже, вартість збереженого врожаю сумарно становила тут 972,41 грн, а витрати на захист від бур'янів склали 82,34 грн/га. Відповідно окупність 1 гривні загальних витрат була найвищою у досліді 2016 року і дорівнювала в цих варіантах 23,07 грн (див. табл. 7.7).

На ділянках, де Діален Супер у рекомендованій оптимальній дозі 0,8 л/га поєднали з регулятором росту рослин Вимпел (500,0 г/га), одержали урожайність зерна 3,8 т/га. За задовільної щільності стеблостою на зазначених ділянках, що становила 94,5 % (табл. 8.6), середня надземна біомаса бур'янів зафіксована була на рівні 3,0 шт./м². Бур'янові рослини, що залишилися тут, на цей період були розташовані як у нижньому (березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), нетреба колюча (*Xanthium spinosum* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.), амброзія полинолиста

(*Ambrosia artemisiifolia* L.)), так і частково в середньому (злінка канадська (*Erigeron canadensis* L.), лобода біла (*Chenopodium album*) та чорнощир звичайний (*Cyclachaena xanthifolia* Fresen.)) ярусах стеблостою, але, звичайно, їхній ріст та розвиток були пригнічені внесеним гербіцидом, а рослини пшениці озимої суттєво переважали останніх за висотою і площею листової поверхні, завдяки застосованому тут регулятору росту рослин.

Підсумкова вартість збереженого врожаю становила на цих ділянках досліді 901,67 грн, а витрати на захист посівів культури від бур'янових рослин дорівнювали 116,15 грн/га. Окупність 1 гривні витрат була на рівні 14,27 грн (див. табл. 7.7).

На ділянках з використанням Діалену Супер (0,8 л/га) з попередньою обробкою насіння пшениці перед посівом регулятором росту рослин Оксікарбамом з розрахунку 100 мл/т, а також застосуванням останнього у дозі 150 мл/га по сходах культури після проведення обліків забур'яненості у поєднанні з гербіцидом, фіксували підсумкову урожайність зерна на рівні 4 т/га. Варто зауважити, що обприскування посівів цими препаратами дало можливість повністю знищити всі бур'яни на час проведення збирання, а вартість збереженого врожаю становила тут 984,48 грн. Загальні витрати на захист посівів культури від бур'янів дорівнювали на цих ділянках досліді 134,07 грн/га, а окупність 1 гривні витрат становила 15,18 грн (див. табл. 7.7).

На ділянках, де у поєднувальній суміші з Діаленом Супер (0,8 л/га) був задіяний регулятор росту рослин Перам у дозі 100 мл/га, підсумковий урожай зерна культури становив 3,4 т/га. Відразу зауважимо, що у 2016 році у цих варіантах спостерігали недостатню щільність продуктивного стеблостою пшениці озимої – 83,5 % (табл. 8.6). За такої ситуації надземна біомаса бур'янових рослин, що становила в середньому тут на час збирання врожаю 2,3 шт./м², виходила до середнього ярусу стеблостою (амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), паслін чорний (*Solanum nigrum* L.), молокан татарський (*Lactuca tatarica* (L.)) та щиріця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.)), а в окремих випадках навіть і до верхнього (осот рожевий

польовий). Але, навіть за подібних умов, слід виділити цю ділянку як одну з найкращих у досліді порівняно не тільки з контролем (без гербіцидів та регуляторів росту рослин), а й із самостійним застосуванням різних хімічних препаратів, адже використання регулятора росту дозволило культурним рослинам пшениці практично повністю перевищити бур'яни за показниками висоти та площі листової поверхні, і як наслідок – урожайність зерна перевищувала усі інші ділянки досліду, де подібні гербіцидно-регуляторні поєднувальні суміші не застосовувалися.

У 2016 році на ділянках з використанням Діалену Супер (0,8 л/га) у поєднанні з РРР Перамом (200 мл/га) спостерігали задовільну щільність продуктивного стеблостою пшениці, що становила 87,5 % (табл. 8.6). Урожайність зерна становила тут (як і в попередньо розглянутому нами варіанті досліду) 3,4 т/га. Кількість бур'янової рослинності на час збирання урожаю в середньому була на рівні 2,0 шт./м². У цей період розвитку культури фіксували в нижньому ярусі стеблостою амброзію полинолисту (*Ambrosia artemisiifolia* L.) та талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), а у середньому – окремі рослини молокану татарського та дескуренії Софії. Вартість збереженого врожаю дорівнювала на цих ділянках 864,08 грн, а витрати на захист посівів від бур'янової рослинності становили 96,29 грн/га. Окупність 1 гривні витрат була на рівні 18,07 грн, що перевищило попередньо розглянуті нами ділянки, де з гербіцидом Діален Супер у дозі 0,8 л/га було застосовано регулятор росту Перам (див. табл. 7.7).

У варіанті, де з Діаленом Супер (0,8 л/га) у баковій суміші застосували регулятор росту рослин Оксікарбам (150 мл/га), щільність продуктивного стеблостою пшениці у 2016 році була задовільною й становила загалом 91,0 % (табл. 8.6).

Підсумковий урожай зерна порівняно з розглянутими вище ділянками, де вносили РРР Перам у дозах 100 та 200 мл/га, збільшився до 3,9 т/га, тобто був вищим на 0,5 т/га. Кількість бур'янів перед збиранням урожаю зерна у середньому була тут на рівні 2,9 шт./м². Усі види, що траплялися на

зазначених ділянках дослідів (амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), нетреба колюча (*Xanthium spinosum* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.) та кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.)), без винятку були розташовані в нижньому ярусі стеблостою й не чинили розвитку культурних рослин пшениці будь-яких перешкод.

Загальна вартість збереженого врожаю становила 904,27 грн, а витрати на захист від бур'янів сумарно дорівнювали 99,41 грн/га. Окупність 1 гривні витрат в цих варіантах дослідів зафіксована на рівні 18,16 грн.

На ділянках бакових сумішей гербіциду Діален супер (0,8 л/га) з збільшеними дозами регулятора росту рослин пшениці озимої Пераму до 300 мл/га фіксувалися високі показники економічної ефективності. Урожайність зерна тут зростала порівняно з ділянками, де РРР Перам застосували відповідно у дозах 100 та 200 мл/га на 0,5 т/га, до 3,9 т/га (див. табл. 7.7). Кількість бур'янів у середньому становила 2,5 шт./м², вони повністю містилися лише в нижньому ярусі стеблостою культури. Тут траплялися бур'янові рослини лободи білої, злинки канадської, талабану польового та мишію сизого (зеленого).

Вартість збереженого врожаю на цих ділянках дорівнювала 854,29 грн, а витрати на захист посівів від бур'янів – 98,04 грн. Окупність 1 гривні витрат складала тут 21,84 грн, що в загальному аспекті виявилось одним з найкращих економічно виправданих варіантів в умовах 2016 року (див. табл. 7.7).

На ділянках, де використали Діален Супер (0,8 л/га) у суміші з регулятором росту Пакт (1000 мл/га), одержано урожай зерна на рівні 3,8 т/га. Кількість бур'янової рослинності в середньому становила тут 1,6 шт./м² і була представлена в нижньому ярусі стеблостою коренепаростковим багаторічником березкою польовою та карантинним алергеном амброзією полинолистою за щільності продуктивного стеблостою у цих варіантах 83,5 %, що було недостатньо для повного проєктивного покриття.

Враховуючи загальні витрати на збереження врожаю, варто зауважити, що підсумкова вартість останнього становила тут 986,15 грн, а витрати на захист посівів пшениці озимої від бур'янової рослинності були на рівні 87,6 грн. Окупність 1 гривні витрат становила 22,78 грн, що за економічними показниками забезпечувало друге місце в умовах 2016 року (табл. 7.7).

Висновки до розділу 7

1. Протягом усіх років досліджень найкращими як економічно, так і технічно завжди були гербіциди на основі 2,4-Дихлорфеноксіоцтової кислоти, а саме: Естерон та Діален Супер (0,8 л/га). У період з 2011 по 2013 рік досить ефективним також виявився гербіцид Пума Супер (0,8 л/га) у поєднанні з Естероном. Але тут прямо пропорційно зростала також кінцева собівартість збереженого врожаю, що була значно більшою, ніж за використання лише препарату Естерон. Рівень рентабельності вирощування пшениці озимої в середньому становив 98,3–99,5 %.

2. Використання безполицевого плоскорізного обробітку збільшує виробничі витрати на 756 грн/га порівняно з дисковим обробітком на 10–12 см, що пов'язано з більшими витратами паливно-мастильних матеріалів. За рахунок вищого врожаю зерна умовно чистий прибуток за безполицевого плоскорізного обробітку глибиною 14–16 см був вищим на 859 грн/га порівняно з дискуванням (4053 грн/га) і становив 4 912 грн/га. Відповідно до вказаних показників вищими також були рівень рентабельності та окупність 1 грн витрат (відповідно на 1,7 в.п. та 0,29 грн).

Одержані результати досліджень опубліковано в таких джерелах:

1. Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Концепція захисту від бур'янів зернових культур при зменшенні механічного впливу на ґрунт. *Хранение и переработка зерна*. 2012. № 3. С. 25–28.

2. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С., **Матюха В. Л.** та ін. Система ведення сільського господарства

Дніпропетровської області / під ред. О. А. Любовича. Дніпропетровськ, 2005. 432 с.

3. **Матюха В. Л.** Економічний поріг шкодочинності бур'янів: методика визначення та засоби захисту посівів озимої пшениці. *Карантин та захист рослин*. 2012. № 1. С. 1–3.

4. Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Хромих Н. О. Ефективність гербіцидів залежно від механізму дії та активності їх детоксикації в листках амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Бюл. ІЗГ НААНУ*. 2015. № 9. С. 48–52.

РОЗДІЛ 8.

ПРОЄКТИВНЕ ПОКРИТТЯ ПОВЕРХНІ ҐРУНТУ РОСЛИНАМИ ПШЕНИЦІ ТА ТЕХНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БАКОВИХ СУМІШОК ҐЕРБИЦИДІВ З РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ РОСЛИН

Проективне покриття поверхні ґрунту рослинами пшениці озимої є ключовим, оскільки воно забезпечує надійне пригнічення сходів бур'янів та передбачає їхню появу на поверхні ґрунту. Щільні посіви затіняють ґрунт, ускладнюючи умови для розвитку сходів бур'янів. Сходи бур'янів, які з'являються, перебувають у складних умовах без достатнього світла, що призводить до їхнього пригнічення або загибелі.

Враховуючи вищенаведені обставини, нами була запропонована нова методика визначення під час вирощування пшениці озимої економічних порогів шкодочинності (ЕПШ) бур'янів, що базується на визначенні землекористувачами різних форм власності нашої країни показників проективного покриття рослинами цієї культури поверхні ґрунту у фазі весняного кущення [18]:

- від 50 % до 84 % – недостатнє;
- від 85 % до 95 % – задовільне;
- від 96 % і більше – оптимальне.

Землеробська практика свідчить про те, що посіви з недостатнім проективним покриттям поверхні ґрунту рослинами пшениці потребують першочергового захисту від бур'янів, із задовільним – вибіркового і з оптимальним – забезпечують їх біологічне пригнічення без додаткових витрат. Запропонована методика визначення ЕПШ бур'янів має очевидні переваги, які підтверджені виробничою перевіркою та її впровадженням у мережі дослідних станцій Інституту зернових культур НААН України та окремих господарств Дніпропетровської області.

8.1. Щільність продуктивного стеблостою пшениці озимої перед збиранням урожаю

Щільність продуктивного стеблостою пшениці озимої відповідала умовам вологозабезпеченості року. Наприклад, у 2011 році вологозабезпеченість у шарі ґрунту 0–10 см характеризувалася таким чином: перед зимівлею пшениці озимої вона становила 105,8 мм, у фазі відновлення весняної вегетації – 123,3 мм, у фазі колосіння – 52,6 мм і перед збиранням урожаю – 25,2 мм (табл. 8.1).

Таблиця 8.1

Щільність продуктивного стеблостою озимої пшениці перед збиранням врожаю у 2011 році, %

Гербициди та їх бакові суміші	Щільність продуктивного стеблостою, %	Характеристика щільності стеблостою
Без гербицидів (контроль)	86,0	Задовільна
Мушкет (20 г/га)	86,4	Задовільна
Гранстар (25 г/га)	88,1	Задовільна
Гроділ Максї (100 мл/га)	89,4	Задовільна
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	87,6	Задовільна
Естерон (0,8 л/га)	88,0	Задовільна
Пік (20 г/га)	89,7	Задовільна
Аркан (15 г/га)	91,2	Задовільна
Аркан (20 г/га)	89,0	Задовільна
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	93,2	Задовільна
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	83,2	Недостатня

Згідно із запропонованою нами методикою щодо визначення показників проєктивного покриття рослинами пшениці озимої поверхні ґрунту у фазі весняного кущення, характеристика щільності стеблостою культури перед збиранням врожаю у 2011 році в цілому оцінюється як задовільна і в середньому становить 88,3%. Цей показник повністю

відповідає такій характеристиці за означеною вище методикою (85–95% – задовільний). Як видно з даних табл. 8.1, лише на ділянці, де вносили бакову суміш препаратів Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га) спостерігали, починаючи з фази весняного куцання пшениці й включно до збирання врожаю культури, деяке зниження щільності продуктивного стеблостою до 83,2 %, що відповідало тут недостатній характеристиці цього параметру. У інших варіантах цей показник коливався від 86 % до 93,2 % та був сприятливим (табл. 8.1).

Екстремальні погодні умови зимового періоду, а також посушливі умови літа 2012 року призвели до суттєвого вимерзання посівів пшениці озимої та подальшого страждання рослин, що вижили, від аномальної посухи (вміст вологи перед збиранням 2,9 мм). Це лише посилило негативні процеси у їх рості та розвитку. У підсумку маємо формування низького рівня щільності продуктивного стеблостою (табл. 8.2).

Таблиця 8.2

Щільність продуктивного стеблостою пшениці озимої перед збиранням
врожаю зерна за 2012 рік, %

Гербициди та їх бакові суміші	Щільність продуктивного стеблостою, %	Характеристика щільності стеблостою
Без гербицидів (контроль)	62,0	Недостатня
Мушкет (20 г/га)	73,2	Недостатня
Гранстар (25 г/га)	70,1	Недостатня
Гроділ Максї (100 мл/га)	61,5	Недостатня
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	75,4	Недостатня
Естерон (0,8 л/га)	70,5	Недостатня
Пік (20 г/га)	62,0	Недостатня
Аркан (15 г/га)	68,5	Недостатня
Аркан (20 г/га)	75,5	Недостатня
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	70,0	Недостатня
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	75,5	Недостатня

Варто зауважити, що в середньому щільність стеблостою була на рівні 69,5 %, що характеризувало її як недостатню (тобто від 50 % до 84 %).

В умовах 2013 року показники продуктивної вологи склалися доволі сприятливо для розвитку рослин пшениці озимої. Перед зимівлею культури у шарі ґрунту 0–150 см зафіксовано 101,6 мм продуктивної вологи; у фазі відновлення весняної вегетації – 80,1 мм; фазі колосіння – 92,7 мм, а перед збиранням врожаю – 80,3 мм, що дозволило загалом охарактеризувати ці параметри як добрі (табл. 8.3). Відповідно до цього, щільність продуктивного стеблостою пшениці характеризувалася як задовільна (від 85% до 95 % покриття рослинами культури поверхні ґрунту у фазі її весняного куцання), а на ділянках, де застосували гербіцид Аркан у дозі 15,0 г/га, – навіть оптимальна (вище за 96 %) (табл. 8.3).

Таблиця 8.3

Щільність продуктивного стеблостою озимої пшениці перед збиранням
врожаю за 2013 рік, %

Гербіциди та їх бакові суміші	Щільність продуктивного стеблостою, %	Характеристика щільності стеблостою
Без гербіцидів (контроль)	88,5	Задовільна
Мушкет (20 г/га)	90,4	Задовільна
Гранстар (25 г/га)	88,0	Задовільна
Гроділ Максi (100 мл/га)	91,2	Задовільна
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	92,5	Задовільна
Естерон (0,8 л/га)	95,0	Задовільна
Пік (20 г/га)	87,5	Задовільна
Аркан (15 г/га)	97,0	Оптимальна
Аркан (20 г/га)	89,5	Задовільна
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	90,0	Задовільна
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	91,5	Задовільна

У 2014 році показники продуктивної вологи у різних фазах росту й розвитку пшениці озимої збільшувалися, що дозволило охарактеризувати їх, як відмінні. Звертаючись до даних, що наведені у табл. 4.18, нагадаємо, що перед зимівлею культури у шарі ґрунту 0–150 см запаси вологи становили 126.8 мм; у фазі відновлення весняної вегетації вони дещо зменшилися (до 77.1 мм), але у подальшому (фаза колосіння) і перед збиранням урожаю культури – суттєво збільшилися (відповідно до 148,2 і 144,1 мм) (табл. 8.4).

Таблиця 8.4

Щільність продуктивного стеблостою озимої пшениці перед збиранням урожаю за 2014 рік, %

Гербициди та їх бакові суміші	Щільність продуктивного стеблостою, %	Характеристика щільності стеблостою
Без гербицидів та регуляторів росту рослин (контроль)	98,5	Оптимальна
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд(0,3 л/га)	99,0	Оптимальна
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	99,5	Оптимальна
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	97,5	Оптимальна
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	99,5	Оптимальна
Старане Преміум (0,5 л/га)	100,0	Оптимальна
Паллас (0,4 л/га)	100,0	Оптимальна
Лонтрел Гранд (120 г/га)	99,7	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	98,0	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	99,0	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	98,2	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	97,5	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	97,0	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	99,0	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	97,5	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + Оксікарбам (100 мл/т + Оксікарбам (150 мл/л)	100,0	Оптимальна
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	98,5	Оптимальна

Як видно з даних, наведених у табл. 8.4, у 2014 році щільність продуктивного стеблостою культури в усіх варіантах дослідів виявилася

оптимальною – у межах від 97 до 100 %. Враховуючи такі сприятливі погодні умови, було прийнято рішення почати випробовувати у дослідах різні регулятори росту рослин пшениці озимої, а саме: Перам, Пакт, Оксікарбам та Вимпел у поєднанні з еталонним гербіцидом Діален Супер в оптимальній дозі 0,8 л/га та безпосередньо регулятори росту без гербіцидних комбінацій.

Щільність продуктивного стеблостою пшениці озимої перед збиранням урожаю 2015 року в цілому оцінювалася як задовільна, тобто відповідала параметрам характеристики показників проєктивного покриття рослинами культури поверхні ґрунту у фазі її весняного кушення у межах від 85% до 95 %. Виявлені також ділянки з проєктивним покриттям поверхні ґрунту як недостатнім – 50–84 %. Як видно з таблиці 6.5, такими ділянками в умовах 2015 року були: контроль (без гербіцидів та регуляторів росту рослин) – 83,2 %; Дербі (70 г/га) – 82,4 %; РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел – 500 г/га (80,5 %).

Звичайно, що така щільність продуктивного стеблостою посівів пшениці озимої у 2015 році. навіть не дивлячись на те, що загальна її характеристика була в цілому задовільною. потребувала хімічного захисту від бур'янів, які виходили в середній ярус стеблостою, а в окремих випадках – навіть і у верхній, чим спричиняли доволі суттєве затінення посівів пшениці і, як наслідок, у разі несвоєчасної боротьби з ними, могли знизити урожай зерна культури у 1,5–2,0 рази, тобто на 25,0–30,0 % у підсумкових підрахунках (табл. 8.5).

У 2016 році, кількість ділянок, на яких відмічали недостатню щільність продуктивного стеблостою зростає до 5. Щільність, що відповідала характеристиці як недостатня (від 50% до 84 %) була зафіксована на таких варіантах досліду: Еллай Супер (15,0 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га); Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га); Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га); Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га) та РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 мл/га).

Таблиця 8.5

Щільність продуктивного стеблостою озимої пшениці перед збиранням
врожаю за 2015 рік, %

Гербициди та їх бакові суміші	Щільність продуктивного стеблостою, %	Характеристика щільності стеблостою
Без гербицидів та регуляторів росту рослин (контроль)	83,2	Недостатня
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд(0,3 л/га)	86,4	Задовільна
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	87,0	Задовільна
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	88,7	Задовільна
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	82,4	Недостатня
Старане Преміум (0,5 л/га)	87,0	Задовільна
Паллас (0,4 л/га)	89,5	Задовільна
Лонтрел Гранд (120 г/га)	88,5	Задовільна
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (100 мл/га)	89,0	Задовільна
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (200 мл/га)	88,5	Задовільна
Діален Супер (0,8 л/га)+ PPP Перам (300 мл/га)	87,0	Задовільна
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Пакт (500 мл/га)	92,0	Задовільна
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Пакт (1000 мл/га)	90,5	Задовільна
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Оксікарбам (150 мл/га)	90,7	Задовільна
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Вимпел (500 г/га)	87,5	Задовільна
Діален Супер (0,8 л/га) + Оксікарбам (100 мл/т + Оксікарбам (150 мл/л)	90,0	Задовільна
PPP Оксікарбам (150 мл/га) + PPP Вимпел (500 г/га)	80,5	Недостатня

Середня щільність продуктивного стеблостою озимої пшениці становила на цих ділянках лише 82,3% (табл. 8.6). Усі інші ділянки досліджу характеризувалися, як такі, що мали задовільну характеристику щільності

стеблостою, тобто відповідали запропонованим нами параметрам від 85,0 до 95,0 %. Тут середнє значення останньої було на рівні 90,3 % (табл. 8.6).

Таблиця 8.6

Щільність продуктивного стеблостою озимої пшениці перед збиранням
врожаю за 2016 рік, %

Гербициди та їх бакові суміші	Щільність продуктивного стеблостою, %	Характеристика щільності стеблостою
Без гербицидів та регуляторів росту рослин (контроль)	88,0	Оптимальна
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	89,5	Оптимальна
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	78,4	Недостатня
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	82,0	Недостатня
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	86,5	Оптимальна
Старане Преміум (0,5 л/га)	93,5	Оптимальна
Паллас (0,4 л/га)	90,0	Оптимальна
Лонтрел Гранд (120 г/га)	90,5	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	83,5	Недостатня
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	87,5	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	88,0	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	92,0	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	83,5	Недостатня
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	91,0	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	94,5	Оптимальна
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	93,0	Оптимальна
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	84,0	Недостатня

8.2. Вплив бакових сумішей гербіцидів на важковикорінювані коренепаросткові та карантинні бур'яни

За даними лабораторії захисту рослин ІЗК НААН України, вагомим науково-виробничим досягненням можна вважати вивчення дії гербіциду Монітор (26 г/га) у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3л/га) на важковикорінювані коренепаросткові багаторічники, а також бур'ян-алерген амброзію полинолисту (*Ambrosia artemisifolia. L.*).

Необхідно зауважити, що селективний післясходовий гербіцид для пшениці озимої Монітор (сульфосульфурон (750 г/кг)) – 26,0 г/га, має системну дію, тому під час поглинання вищезгаданими бур'янами призводить до порушення метаболізму їх амінокислот, подальшого пошкодження меристеми, припинення росту та кінцевого відмирання. Повна загибель бур'янів спостерігалася протягом 3–6 тижнів. Напередодні збирання врожаю фіксували незначне їх відродження, але це не вплинуло на підсумкову врожайність зерна (табл. 8.7).

Таблиця 8.7

Вплив гербіциду монітор на повітряно-суху масу важковикорінюваних коренепаросткових багаторічників та врожайність озимої пшениці за 2013–2015 роки

Бакова суміш препаратів	Повітряно-суха маса та урожайність пшениці озимої за роками							
	2013		2014		2015		Середнє	
	г/м ²	т/га	г/м ²	т/га	г/м ²	т/га	г/м ²	т/га
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га)	1,5	4,26	2,9	7,45	0,1	4,22	1,5	5,31

Як показали обліки забур'яненості, виконані до внесення бакових сумішей гербіцидів, присутність коренепаросткових багаторічників і карантинних алергенів на ділянках досліду була такою: 2013 р. – 43,3 шт./м²; 2014 р. – 31,6 шт./м²; 2015 р. – 21,4 шт./м². Під час останніх обліків

забур'яненості було визначено такі показники: 2013 р. – 1,9 шт./м²; 2014 р. – 0,5 шт./м² і 2015 р. – 1,6 шт./м² відповідно.

Як видно із даних табл. 8.7, у разі застосування бакової суміші гербіциду Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га) в умовах 2015 року практично повністю було знищено всі коренепаросткові багаторічники й деякі рослини амброзії полинолистої. Показник, зафіксований в досліді – 0,1 г/м², не вплинув на підсумковий урожай культури. Зазначимо також, що і на наступні роки досліджень нами заплановано продовження вивчення цієї суміші препаратів на вказаних біогрупах бур'янових рослин, а також спроби знаходження нових гербіцидів, що здатні стримувати ріст та розвиток або взагалі знищувати такі види важковикорінюваних багаторічників та карантинних алергенів.

Стосовно хімічних методів боротьби зі згаданими нами вище злісним злаковим (м'ятликовим) бур'яном – бромусом покрівельним (*Bromus tectorum*), то тут лабораторією захисту рослин запропоновано внесення бакової суміші гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га). Гербіцид Пума супер 75 WG має системну дію, надземні органи бромусу покрівельного поглинають його за 3 години (в окремих випадках і раніше) (табл. 8.8).

Таблиця 8.8

Вплив застосування комбінованої суміші гербіцидів на масу бромусу покрівельного та врожайність озимої пшениці протягом 2013–2015 років

Бакова суміш препаратів	Повітряно-суха маса та урожайність пшениці озимої за роками							
	2013		2014		2015		Середнє	
	г/м ²	т/га	г/м ²	т/га	г/м ²	т/га	г/м ²	т/га
Естерон 600 ЕС (0,8 л/га) + Пума супер 75 WG (0,8 л/га)	1,5	4,11	1,1	7,18	0,7	4,17	1,1	5,15

Пума супер інгібує на біохімічному рівні. Вже на наступний день після внесення спостерігали практично повну загибель цього бур'яну, що потім досить позитивно відбивалося на показниках врожайності пшениці озимої. Гербіцид Естерон 600 ЕС – селективний гербіцид, швидко проникає в рослину бромуса, є ідеальним для рекомендованої нами бакової суміші та запобігає виникненню резистентності до гербіцидів із групи сульфонілсечовин.

Варто окремо зауважити, що до застосування суміші цих препаратів з допомогою обліку забур'яненості було встановлено, що у 2013 році на ділянках досліду було зафіксовано 48,5 шт./м² бромусу покрівельного; у 2014 р. – 37,8 шт./м² і у 2015 – 27,2 шт./м². За останніх обліків забур'яненості (перед збиранням врожаю) рослин бромусу було відповідно: у 2013 р. – 2,4 шт./м²; 2014 – 0,8 шт./м²; а у 2015 – 1,9 шт./м². Окремі рослини цього бур'яну, що залишалися до періоду збирання врожаю зерна, не спричиняли значної шкоди в кінцевому результаті. У майбутньому лабораторією захисту рослин будуть ставитися завдання знаходження таких хімічних сполук препаратів, які б змогли знищити цей злісний злаковий бур'ян у повному обсязі.

8.3. Технічна ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої

За період з 2011 по 2013 рік рівень виснаження посівів пшениці озимої бур'янами перед збиранням врожаю коливався від 1,6 до 26,9 шт./м² за різних умов експерименту, як показано в таблиці 8.9. Використання гербіцидів та їхніх комбінацій допомагало знижувати рівень виснаження посівів.

Як видно з даних таблиці 8.9, у варіанті, де внесли бакову суміш Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) спостерігали найменшу кількість бур'янів: 2011 р. – 2,3 шт./м²; 2012 р. – 1,7 шт./м² і 2013 р. – 0,7 шт./м².

Відповідно до цього тут найвищою виявилася і технічна ефективність зазначеної бакової суміші: 2011 р. – 87,6%; 2012 р. – 99% і 2013 р. – 93,5%.

Таблиця 8.9

Технічна ефективність гербіцидів і їх бакових сумішей за 2011–2013 рр., %

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів, шт./м ² , та технічна ефективність гербіцидів та їх бакових сумішей, %, за роками досліджень							
	2011		2012		2013		Середнє	
	Надземна біомаса бур'янів	Технічна ефективність	Надземна біомаса бур'янів	Технічна ефективність	Надземна біомаса бур'янів	Технічна ефективність	Надземна біомаса бур'янів	Технічна ефективність
Без гербіцидів (контроль)	14,4	–	52,1	–	14,3	–	26,9	–
Мушкет (20 г/га)	3,8	68,9	17,3	91,3	3,7	86,0	8,3	82,1
Гранстар (25 г/га)	4,6	74,0	18,3	95,8	2,4	93,0	8,4	87,6
Гроділ Максї (100 мл/га)	2,7	71,2	13,5	96,7	1,5	89,7	5,9	85,9
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	3,6	78,9	25,3	91,6	3,0	82,7	10,6	84,4
Естерон (0,8 л/га)	2,2	89,5	13,9	98,2	1,8	89,7	6,0	92,5
Пік (20 г/га)	3,8	63,9	8,8	96,7	5,0	98,0	5,9	86,2
Аркан (15 г/га)	3,9	69,1	18,0	94,0	2,5	95,8	8,1	86,3
Аркан (20 г/га)	3,2	74,4	14,2	94,8	2,2	96,5	6,5	88,6
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	2,3	87,6	1,7	99,0	0,7	93,9	1,6	93,5
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	3,5	72,3	15,2	94,1	2,9	90,6	7,2	85,7
НІР _{0,5}	0,5	2,9	2,8	3,5	0,7	3,5	-	-

У аномальному 2012 році за вимерзання 8,0 % рослин пшениці озимої та відповідно високої рясності бур'янів на усіх ділянках досліду, у варіанті застосування бакової суміші Естерону з Пумою Супер було відмічено лише

1,70 шт./м² бур'янових рослин на момент збирання врожаю в липні, а також зафіксована найвища технічна ефективність цієї суміші – 99,0 %.

Як було зазначено раніше, суміш гербіцидів Естерон та Пума Супер (по 0,8 л/га) рекомендована нами в боротьбі не тільки зі злісним злаковим бур'яном бромусом покрівельним (*Bromus tectorum*), але також для суттєвого пригнічення сходів відомого карантинного бур'яну–алергену амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.).

Взагалі найкращими для захисту посівів пшениці озимої після непарових попередників від бур'янів виявилися гербіциди Естерон, Гроділ Макс і частково Гранстар, тобто препарати з більш високою біологічною та економічною ефективністю. Фітотоксична дія гербіцидів на бур'янові рослини через 30–35 днів після внесення суттєво послаблювалась або призупинялась взагалі. До збирання врожаю ріст і розвиток бур'янів у посівах пшениці визначався безпосередньо пригнічувальним впливом зеленої маси пшениці озимої, тобто щільністю її продуктивного стеблостою.

Як видно з даних табл. 8.10, кількість бур'янів, що залишалася на полі після використання засобів захисту рослин, а також технічна ефективність гербіцидів у поєднанні з різними дозами регуляторів росту рослин показали доволі високий відсоток впливу на бур'яни. Винятком із цих спостережень, звичайно, були варіанти самостійного застосування регуляторів росту Оксікарбам (150 мл/га) та Вимпел (500 г/га) на ділянках досліду без поєднання комбінації з еталонним гербіцидом Діален Супер, але мета включення подібної суміші до наших дослідів, як зазначалося раніше у дисертаційній роботі, не переслідувала визначення подальшої ефективності цих препаратів на предмет боротьби з бур'янами.

Повертаючись до аналізу технічної ефективності використаних у досліді 2014 року засобів захисту рослин, слід вказати, що стовідсотковий ефект зафіксовано на ділянках, де вносили гербіцид Дербі (70 г/га), а також там, де застосовували Діален Супер (0,8 л/га), та регулятор росту Пакт (500,0 мл/га) (табл. 8.10). В усіх інших варіантах досліду технічна

ефективність використаних тут засобів захисту рослин також виявилася доволі суттєвою й коливалася в межах від 96,4 до 99,2 %.

Таблиця 8.10

Технічна ефективність гербіцидів і їх бакових сумішей за 2014 рік, %

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів, шт./м ² , та їх маса, г/м ²	Технічна ефективність гербіцидів та їх бакових сумішей
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	38,6 (34,4)	–
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,8 (16,0)	97,2
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,5 (14,5)	97,5
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,9 (18,4)	97,1
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	0,0 (14,8)	100,0
Старане Преміум (0,5 л/га)	3,1 (13,5)	96,9
Паллас (0,4 л/га)	3,2 (19,1)	96,8
Лонтрел Гранд (120 г/га)	2,6 (19,7)	97,4
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	1,8 (18,5)	98,2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	1,7 (22,6)	98,3
Діален супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	1,7 (20,4)	98,3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	0,0 (18,8)	100,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	3,1 (22,4)	96,9
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	2,9 (15,5)	97,1
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	0,8 (24,3)	99,2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	3,6 (20,9)	96,4
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	24,2 (30,1)	75,8
НІР _{0,5}	4,5 (5,2)	3,2

Примітка: у дужках – надземна біомаса бур'янів до використання ЗЗР у дослідах.

Як бачимо із даних, які наведено у табл. 8.11, технічна ефективність використаних у досліді гербіцидів та регуляторів росту рослин виявилася у 2014 році цілком задовільною.

Таблиця 8.11

Технічна ефективність препаратів та їх бакових сумішей за 2015 рік, %

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів, шт./м ² , та їх маса, г/м ²	Технічна ефективність гербіцидів та їх бакових сумішей
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	80,7 (68,4)	–
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	7,0 (26,4)	93,0
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	0,8 (13,1)	99,2
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	0,2 (16,8)	99,8
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	0,5 (20,4)	99,5
Старане Преміум (0,5 л/га)	0,6 (15,0)	99,4
Паллас (0,4 л/га)	1,2 (13,6)	98,8
Лонтрел Гранд (120 г/га)	0,2 (18,4)	99,8
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	1,0 (15,0)	99,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	2,0 (17,4)	98,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	2,7 (16,9)	97,3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	0,0 (21,1)	100,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	3,1 (16,7)	96,9
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	2,8 (10,9)	97,2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	1,8 (11,4)	98,2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	2,1 (15,2)	97,9
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	37,2 (29,1)	62,8
НІР _{0,5}	3,5 (4,1)	3,5

Примітка: у дужках – надземна біомаса бур'янів до застосування ЗЗР у дослідях.

Повний стовідсотковий ефект зафіксовано на ділянці, де застосували гербіцид Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту Пакт (500 мл/га). Необхідно зауважити, що такі дані повністю збігалися з дослідженням, виконаним у 2014 році, коли на цій самій ділянці також відмічено повну загибель бур'янів (див. табл. 8.10). Окремо зауважимо, що при обліках забур'яненості, зафіксованих до використання засобів захисту рослин пшениці, на вищезгаданій ділянці з 21,1 шт./м² бур'янів, що траплялися, 16,8 шт./м² – були коренепаростковими багаторічниками (березка польова, осот рожевий польовий, молокан татарський), які також були тут знищені (як і всі інші бур'янові рослини) повністю (див. табл. 8.11).

Децю меншу технічну ефективність було відмічено в разі застосування гербіциду Гранстар (35,0 г/га) у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га) – 93 %. В усіх інших варіантах дослідження цей параметр коливався в межах від 96,9 % до 99,8 % (див. табл. 8.11), окрім ділянки з РРР Оксікарбам (150,0 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га), де, як зауважувалося раніше, гербіцидні комбінації у сумішах з регуляторами росту рослин не застосовувалися взагалі. Але дані з обліків забур'яненості, виконаних тут, свідчать про те, що на цій ділянці після внесення ЗЗР було відмічено на 43,5 шт./м² менше бур'янових рослин, ніж на контролі (див. табл. 8.11).

У 2016 році завдяки погодним умовам (морозна погода січня – лютого з температурою повітря в окремі періоди до –22...–23 °С і, як наслідок, – зрідженість посівів пшениці озимої, нестача продуктивної вологи у фазі відновлення весняного кушення культури, подальша спека у фазі колосіння тощо), надземна біомаса бур'янових рослин перед внесенням відповідних засобів захисту рослин була набагато більшою, ніж у попередні роки (табл. 8.12).

Але навіть за несприятливих для росту й розвитку пшениці озимої умов стовідсоткова ефективність використаних препаратів спостерігалася на ділянках, де застосували гербіцид Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з допосівною обробкою насіння регулятором росту Оксікарбамом з розрахунку

100 мл/т та подальшим внесенням Оксікарбаму (150 мл/га) в суміші з гербіцидом по сходах пшениці після проведення обліків забур'яненості (див. табл. 8.12). Як видно з даних таблиці, до використання засобів захисту рослин надземна біомаса бур'янів становила тут 39,5 шт./м² (зокрема 18,6 шт./м² – коренепаросткові багаторічники та 11,8 шт./м² – амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Після їх застосування всі бур'янові рослини, що траплялися на цих ділянках, було знищено в повному обсязі.

Таблиця 8.12

Технічна ефективність препаратів і їх бакових сумішей за 2016 рік, %

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів (шт./м ²) та їх маса (г./м ²)	Технічна ефективність гербіцидів та їх бакових сумішей (%)
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	56,2 (41,6)	–
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	8,4 (36,0)	91,6
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	9,5 (39,4)	90,5
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,8 (28,6)	97,2
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	3,0 (33,3)	97,0
Старане Преміум (0,5 л/га)	4,5 (38,6)	95,5
Паллас (0,4 л/га)	9,6 (40,8)	90,4
Лонтрел Гранд (120 г/га)	8,8 (42,1)	91,2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	2,3 (35,1)	97,7
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	2,0 (26,7)	98,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	2,5 (41,2)	97,5
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	0,1 (38,0)	99,9
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	1,6 (34,1)	98,4
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	2,9 (35,8)	97,1
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	3,0 (33,6)	97,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	0,0 (39,5)	100,0
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	41,3 (36,8)	58,7
НІР _{0,5}	3,6 (5,8)	6,6

Примітка: у дужках – надземна біомаса бур'янів до використання ЗЗР у дослідах.

Також до стовідсоткового знищення наближався варіант досліду, де застосували еталонний гербіцид Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин Пактом (500 мл/га). Тут надземна біомаса бур'янів після їх застосування становила 0,1 шт./м², здебільшого за рахунок мишію сизого (зеленого), який епізодично траплявся тут окремими куртинами на ділянках досліду (див. табл. 8.12).

Загалом у 2016 році, крім вищезгаданих ділянок досліду 12 та 16, технічна ефективність використаних нами препаратів коливалася в межах від 91,2 % до 98,4 %, окрім ділянки 17, де вивчалася ефективність регулятора росту пшениці озимої (без гербіциду).

8.4. Технологічно-хлібопекарські показники якості зерна пшениці озимої

Серед критеріїв оцінки ефективності гербіцидів одним із найважливіших вважають їхній вплив на якість зерна пшениці озимої. Якість зерна пшениці – це комплексний показник, вміст різноманітних органічних сполук, насамперед білків, вуглеводів і вітамінів, що характеризує її поживну цінність, а також збалансованість за макро- й мікроелементами, технологічну якість тощо.

Варто зауважити, що застосування гербіцидів не завжди супроводжується поліпшенням якісних показників. Численні результати досліджень свідчать про те, що незбалансоване застосування пестицидів може істотно погіршити якість зерна, його технологічні показники під час переробки. В Україні та за кордоном нагромаджено великий експериментальний матеріал, який дозволяє об'єктивно оцінити вплив пестицидів на якість врожаю зерна пшениці в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Для отримання високоякісної продукції необхідно впродовж усього вегетаційного періоду забезпечувати надійний захист пшениці озимої, а також на високому рівні підтримувати чистоту посівів зернової культури.

Визначені технологічно-хлібопекарські якості зерна пшениці озимої в умовах 2011–2013 років наведено у таблицях 8.13–8.15.

Таблиця 8.13

Технологічно-хлібопекарські показники якості зерна озимої пшениці
у 2011 році

Бакова суміш препаратів	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	ІДК	Седиментація, мл	Маса 1000 зерен	Клас зерна
Без гербіцидів (контроль)	556	7,11	9,68	58	37	33,70	4
Мушкет (20 г/га)	719	10,13	12,4	55	34	34,64	4
Гранстар (25 г/га)	683	9,92	12,0	48	42	35,71	4
Гроділ Максі (100 мл/га)	704	10,66	12,8	48	40	35,28	4
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	685	11,02	11,5	46	39	35,01	4
Естерон (0,8 л/га)	582	11,4	11,0	49	41	35,09	4
Пік (20 г/га)	589	10,65	10,12	51	41	34,92	4
Аркан (15 г/га)	714	11,00	10,63	55	40	35,13	4
Аркан (20 г/га)	683	10,84	10,66	53	41	35,62	4
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	701	11,16	10,68	52	41	35,74	4
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	665	10,99	10,42	54	39	35,04	4
НІР _{0,5}	20,5	1,2	0,8	2,0	2,5	1,2	-

За даними табл. 8.13, за задовільних умов вирощування культури у 2011 році порівняно з контролем (без застосування гербіцидів), практично у всіх варіантах хімічного захисту рослин відзначалося збільшення натури зерна, а також показників вмісту білка й клейковини.

У 2012 році (табл. 8.14) умови вирощування озимої пшениці виявилися жорсткими й незадовільними внаслідок вимерзання рослин взимку та

аномальної посухи у весняно-літній період. Так, у 2012 році спостерігалось не тільки недостатнє (незадовільне) накопичення вологи у півтораметровому шарі ґрунту, а й вимерзання 8 % посівів культури у зимовий період. Відповідно, усі показники цього року теж виявилися найнижчими, але загалом тенденція суттєвого збільшення вмісту білка, клейковини та маси 1000 зерен зберігалася, а клас зерна був визначений у всіх варіантах досліджу як шостий.

Таблиця 8.14

Технологічно-хлібопекарські значення якості зерна озимої пшениці
у 2012 році

Бакова суміш препаратів	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	ІДК	Седиментація, мл	Маса 1000 зерен	Клас зерна
Без гербіцидів (контроль)	553	7,07	9,02	55	34	18,8	6
Мушкет (20 г/га)	706	10,00	11,8	55	31	20,9	6
Гранстар (25 г/га)	679	9,07	11,6	46	40	22,6	6
Гроділ Максї (100 мл/га)	695	9,93	11,1	44	38	22,2	6
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	673	40,62	11,0	46	37	20,2	6
Естерон (0,8 л/га)	580	10,70	10,8	46	39	22,6	6
Пік (20 г/га)	581	9,91	9,2	50	40	21,8	6
Аркан (15 г/га)	700	10,61	9,9	52	38	22,0	6
Аркан (20 г/га)	675	9,92	10,1	51	49	22,5	6
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	623	10,54	10,0	51	40	23,0	6
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	661	10,62	9,9	52	37	21,7	6
НІР _{0,5}	20,1	2,5	1,2	3,1	2,5	2,2	-

Дані, одержані у 2013 році (табл. 8.15), характеризують умови вирощування пшениці озимої як задовільні. Порівняно з попередніми роками показники маси 1000 зерен, вмісту білка та клейковини були максимальними, а клас зерна, як і у 2011 році, виявився тут 4–м.

Таблиця 8.15

Технологічно-хлібопекарські значення якості зерна озимої пшениці
у 2013 році

Бакова суміш препаратів	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	ІДК	Седиментація, мл	Маса 1000 зерен	Клас зерна
Без гербіцидів (контроль)	567	7,38	10,0	60	38	31,1	4
Мушкет (20 г/га)	723	11,64	14,6	56	32	36,0	4
Гранстар (25 г/га)	699	10,06	13,2	49	44	36,6	4
Гроділ Максї (100 мл/га)	720	11,16	13,7	58	39	37,1	4
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	687	11,96	15,0	55	41	37,5	4
Естерон (0,8 л/га)	716	10,64	15,6	47	37	38,1	4
Пік (20 г/га)	714	10,18	13,7	49	40	36,6	4
Аркан (15 г/га)	727	11,66	15,1	53	36	37,1	4
Аркан (20 г/га)	732	12,02	14,9	57	38	36,3	4
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	736	12,64	15,3	55	41	36,3	4
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	718	11,66	14,2	53	37	38,1	4
НІР _{0,5}	5,8	1,5	2,5	1,5	2,5	2,1	-

Як показують дані табл. 8.16, умови вирощування пшениці у 2014 році виявилися одними з найкращих за весь час виконання дослідів. У фазі колосіння у півтораметровому шарі ґрунту було зафіксовано 148,2 мм продуктивної вологи, а на час збирання врожаю – 144,1 мм, що дозволило охарактеризувати ці показники (порівняно з іншими роками досліджень) як відмінні. Загалом тенденції, про які ми говорили раніше, не змінилися. За всіма основними показникам варіант контролю (без хімічного захисту посівів від бур'янів) суттєво поступався не тільки гербіцидним варіантам, але також і даним тих варіантів, де застосували лише регулятори росту рослин – Оксікарбам (150 мл/га) у поєднанні з Вимпелом (500 г/га). Також варто

сказати, що за вмістом клейковини (15,4 %) найкращим, як і в багатьох інших випадках, виявився варіант з внесенням гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин Пакт (500 мл/га). Зауважимо також, що і клас зерна у 2014 році характеризувався як другий та переважав (у багатьох варіантах досліджу) попередні роки, лише в окремих варіантах він був третім, а на контролі (без гербіцидів) – четвертим.

Таблиця 8.16

Технологічно-хлібопекарські значення якості зерна озимої пшениці у 2014 році

Бакова суміш препаратів	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	ІДК	Седиментація, мл	Маса 1000 зерен	Клас зерна
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	592	7,94	10,0	62	33	20,1	8
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	618	8,16	14,3	68	32	21,8	4
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	636	8,23	13,5	39	45	21,9	2
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	644	9,11	13,0	50	38	25,2	2
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	614	9,06	14,7	55	41	23,6	2
Старане Преміум (0,5 л/га)	689	10,01	11,8	47	38	23,0	2
Паллас (0,4 л/га)	664	10,88	13,8	49	39	23,2	7
Лонтрел Гранд (120 г/га)	690	11,12	12,6	54	40	23,9	7
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	714	10,14	13,8	56	40	24,0	7
Діален супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	622	10,80	11,4	46	42	22,1	2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	618	10,64	11,9	47	36	23,3	2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	683	11,23	15,4	47	32	23,7	2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	705	10,17	14,2	53	39	24,6	2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	700	10,02	14,0	59	44	24,9	2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	622	11,0	13,7	50	43	23,6	2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/г) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	625	10,20	13,9	58	43	24,0	2
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	627	10,48	12,8	58	41	24,3	3
НІР _{0,5}	3,1	3,1	2,5	2,2	3,1	1,5	-

Як видно з даних таблиці 8.17, погодно-кліматичні умови вирощування озимої пшениці у 2015 році виявилися загалом задовільними. Але аномальна спека, що спостерігалася весь травень та на початку червня, призвела до скорочення запасів вологи у фазі колосіння до 101,2 мм, а перед збиранням врожаю – до 72,1 мм, і, як наслідок, до визначення класу зерна сорту Подолянка, як 6-й.

Таблиця 8.17

Технологічно-хлібопекарські значення якості зерна озимої пшениці у 2015 році

Бакова суміш препаратів	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	ІД К	Седиментація, мл	Маса 1000 зерен	Клас зерна
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	584	7,60	9,15	58	31	19,9	6
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	602	8,11	14,0	58	34	21,0	6
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	621	8,20	12,9	56	38	20,6	6
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	639	8,99	12,7	53	37	23,8	6
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	610	9,00	14,0	54	40	23,4	6
Старане Преміум (0,5 л/га)	676	9,95	10,9	48	42	22,7	6
Паллас (0,4 л/га)	659	9,76	12,6	50	40	22,9	6
Лонтрел Гранд (120 г/га)	675	11,01	12,0	54	40	23,0	6
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (100 мл/га)	699	9,93	13,2	53	37	23,5	6
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (200 мл/га)	619	10,44	11,0	48	40	21,7	6
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (300 мл/га)	600	10,60	11,6	51	41	22,8	6
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Пакт (500 мл/га)	677	11,27	15,3	51	38	23,6	6
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Пакт (1000 мл/га)	690	10,19	14,0	51	34	23,8	6
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Оксікарбам (150 мл/га)	683	9,95	13,7	44	39	24,1	6
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Вимпел (500 г/га)	615	10,86	13,0	50	44	23,5	6
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Оксікарбам (100 мл/т) + PPP Оксікарбам (150 мл/л)	611	10,04	12,08	48	46	23,7	6
PPP Оксікарбам (150 мл/га) + PPP Вимпел (500 г/га)	599	9,99	12,1	48	42	23,9	6
НІР _{0,5}	15,9	2,5	1,5	2,9	2,1	1,5	-

Зазначимо також, що за вмістом клейковини у звітному році знову найкращим виявився варіант поєднуваної суміші Діалену Супер (0,8 л/га) з регулятором росту рослин Пакт (500 мл/га) – 15,3 %.

Характеристика запасів продуктивної вологи у 2016 році у процесі вирощування пшениці озимої визначається як задовільна. Перед зимівлею культури запаси її становили 114,5 мм, у фазі відновлення весняної вегетації – 207,4 мм, у фазі колосіння – 113,4 мм і перед збиранням урожаю – 69,8 мм (табл. 8.18).

Таблиця 8.18

Технологічно-хлібопекарські значення якості зерна озимої пшениці у 2016 році

Бакова суміш препаратів	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	ІДК	Седиментація, мл	Маса 1000 зерен	Клас зерна
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин	592	7,91	8,00	59	28	15,78	4
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	626	8,38	13,1	59	36	19,02	3
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	631	8,40	14,0	55	41	18,66	3
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	646	8,95	13,6	59	35	19,07	3
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	619	9,16	15,2	59	35	18,96	3
Старане Преміум (0,5 л/га)	680	9,93	11,4	53	35	18,92	2
Паллас (0,4 л/га)	664	9,84	12,1	55	40	19,14	2
Лонтрел Гранд (120 г/га)	682	10,67	13,8	56	37	18,48	3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	704	9,54	14,4	58	41	19,07	3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	630	10,82	13,0	58	40	18,95	3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	611	10,48	10,7	59	40	19,14	3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	699	11,64	16,2	56	36	21,06	2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	695	10,84	14,8	53	37	19,68	2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	691	10,17	14,0	50	38	19,23	3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	660	11,01	13,7	48	39	19,28	3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	668	11,18	13,9	53	40	21,97	2
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	594	8,13	10,02	58	35	16,14	4
НІР _{0,5}	20,1	1,5	1,8	2,6	2,1	1,6	-

За вмістом білка (як і в попередні роки досліджень) позитивну динаміку мав варіант досліду, де застосували гербіцид Діален Супер в оптимальній дозі 0,8 л/га у поєднанні з регулятором росту рослин Пакт (500 мл/га) – 11,64 %. За цим критерієм до нього наближався варіант, де використовували Діален Супер (0,8 л/га) + допосівна обробка насіння культури РРР Оксікарбам (100 мл/т) + післясходове внесення Оксікарбаму (150 мл/га) – 11,18%. За показником класу зерна зазначений варіант мав четвертий клас, такий самий як і без внесення гербіцидів.

8.5. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від забур'яненості посівів

Основною метою виробництва зерна пшениці є отримання стійких високоякісних врожаїв. Величина та якість урожаю залежить від різноманітних факторів, таких як рівень зволоження, живильний режим, агрофізичні особливості, кліматичні умови та захист від хвороб та шкідників. Що більше середовище відповідає біологічним потребам культури, то краще виявляються її природні продуктивні можливості.

У Степовій зоні погодні умови та заходи боротьби з бур'янами мають суттєвий вплив на врожай пшениці озимої. Взаємодія різних факторів, що стосуються захисту від бур'янів, складна та часом змінюється залежно від років та зони вирощування. Це вимагає додаткових досліджень для визначення оптимальних комбінацій боротьби з бур'янами, включаючи гербіциди, стимулятори росту рослин, з метою підвищення урожайності пшениці озимої, особливо в умовах глобального потепління в останні десятиріччя.

Успішність вирощування пшениці озимої і загальний рівень виробництва зерна мають прямий вплив на продовольчу безпеку України. Використання передових технологій, включаючи оптимальні дози гербіцидів

та їх комбінації з іншими аспектами технологій та погодними умовами, є ключовими елементами забезпечення максимальної продуктивності пшениці.

Визначення оптимальних доз гербіцидів та їх використання у поєднанні з іншими технологічними аспектами відіграє важливу роль у забезпеченні високих врожаїв і стабільності виробництва. Це допомагає забезпечити не лише достатню кількість зерна, а й підвищити якість продукції.

Ефективне використання сучасних технологій, зокрема оптимальних доз гербіцидів та їх комбінацій з іншими аспектами вирощування, відіграє важливу роль у регулюванні високого рівня виробництва пшениці озимої та забезпеченні продовольчої політики країни.

За результатами наших досліджень, аналіз даних таблиці 8.19 свідчить про те, що найнижча урожайність зерна за три роки спостережень була зафіксована на ділянках контролю, де не застосовували гербіцидів. У цих умовах урожайність зерна становила лише 2,4 т/га в разі вирощування пшениці озимої по непарових попередниках. Це підтверджує потребу у відповідному хімічному захисті від різних біологічних груп бур'янів, які були виявлені на дослідках.

У середньому за 2011–2013 роки найвищий врожай зерна був отриманий у варіантах застосування бакової сумішки препаратів Естерон + Пума Супер у дозі 0,8 л/га, а також застосування гербіциду Естерон у дозі 0,8 л/га. У цих випадках урожайність становила відповідно 3,7 т/га (табл. 8.19).

Також позитивні показники зростання врожайності виявлено у таких варіантах дослідку: Аркан (20 г/га) – 3,6 т/га; Аркан (15 г/га) + Гроділ Максї (100 мл/га)+ Пік (20 г/га) – відповідно по 3,5 т/га. Різниця за найкращими варіантами дослідку щодо підвищення врожайності (порівняно з контролем без гербіцидів) становила відповідно від 1,1 т/га до 1,3 т/га. Найгіршими показниками за врожайністю зерна виявилися ділянки, де застосовували гербіцид Мушкет (20 г/га). Тут надбавка врожаю порівняно з контролем дорівнювала лише 0,6 т/га.

Таблиця 8.19

Урожайність зерна озимої пшениці (сорт Подолянка) під дією забур'яненості посівів у середньому за 2011–2013 рр., т/га

Бакова суміш препаратів	Урожайність зерна та кількість бур'янів у посівах пшениці озимої за роками досліджень							
	2011		2012		2013		Середнє	
	шт./м ²	т/га	шт./м ²	т/га	шт./м ²	т/га	шт./м ²	т/га
Без гербіцидів (контроль)	14,4	3,6	52,1	0,9	14,3	2,7	26,9	2,4
Мушкет (20 г/га)	3,8	3,8	17,3	1,4	3,7	3,9	8,9	3,0
Гранстар (25 г/га)	4,6	4,1	18,3	1,8	2,4	3,9	8,4	3,3
Гроділ Максї (100 мл/га)	2,7	4,2	13,5	2,3	1,5	4,1	5,9	3,5
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	3,6	4,1	25,3	1,9	3,0	3,8	10,6	3,3
Естерон (0,8 л/га)	2,2	4,5	13,9	2,4	1,8	4,2	6,0	3,7
Пік (20 г/га)	3,8	4,1	8,8	2,4	5,0	3,9	5,9	3,5
Аркан (15 г/га)	3,9	3,9	18,0	2,3	2,5	4,2	8,1	3,5
Аркан (20 г/га)	3,2	4,1	14,2	2,4	2,2	4,2	6,5	3,6
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	2,3	4,3	1,7	2,6	0,7	4,3	1,6	3,7
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	3,5	4,2	15,2	1,8	2,9	4,1	7,2	3,4
НІР 0,5 т/га		0,18		0,27		0,18		

У додатку Л наведено дані, що характеризують урожайність зерна пшениці озимої сорту Подолянка в деяких варіантах досліду порівняно з контролем без гербіцидів. Аналіз свідчить про те, що найвищою вона виявилася у варіанті застосування гербіциду Естерон 85 % к.с. (0,8 л/га) – 4,5 т/га. Водночас у інших варіантах, що наведені в цьому додатку, середня врожайність коливалася в межах 4,1–4,2 т/га, що перевищило контроль (без гербіцидів) на 0,5–0,9 т/га.

Особливо контрастним цей показник виявився у жорстких умовах вирощування пшениці 2012 року, коли на контролі (без гербіцидів) було зафіксовано врожайність лише 0,9 т/га, а з внесенням Мушкету – 1,4 т/га

(лише на 0,5 т/га більше). Вказаним вище препаратом не вдалося насамперед знищити сходи злісних коренепаросткових багаторічників, зокрема осоту рожевого польового (*Cirsium arvense* (L.)), молокана татарського (*Lactuca tatarica* (L.)), березки польової (*Convolvulus arvensis* L.), а пізніше сходи (і розвинуті рослини) карантинного бур'яну-алергену – амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Забур'яненість на вказаних ділянках досліду на час збирання врожаю у 2012 року досягала 41 шт./м² (через 27 днів після внесення Мушкету – 28 шт./м², а до його застосування – 35 шт./м²). Подібні показники відмічали у 2011 та 2013 роках під час застосування цього самого препарату.

Забур'яненість пшениці озимої у 2014–2015 роках наведено в таблиці 8.20. Так, на ділянці з Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га) у 2015 році врожай становив 4,7 т/га (у 2014 р. – 8,2 т/га), а на ділянці з Діален Супер (0,8 л/га) + Оксікарбам (100 мл/л) + Оксікарбам (150 мл/л) – 3,9 т/га (у 2014 р. – 7,6 т/га), а в середньому за 2 роки – відповідно 6,4 т/га та 5,7 т/га.

Досить добрі показники врожайності зафіксовано також на ділянках, де застосували гербіцид Дербі (70 г/га) – 5,9 т/га у середньому за 2 роки, та еталонну суміш Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га) – 5,7 т/га. Як зазначалося раніше, найнижча врожайність зерна в досліді спостерігалася на контрольних ділянках (без гербіцидів) – 4,5 т/га та у варіантах лише регуляторів росту рослин – Оксікарбам (150 мл/га) + Вимпел (500 мл/га).

Варто наголосити, що співробітниками лабораторії захисту рослин вперше в Україні було розпочато дослідження з розробки бакових сумішок різних пестицидів, що повинні забезпечити контролювання комплексу бур'янів, шкідників і хвороб у процесі вирощування пшениці озимої. Зауважимо, що у 2015 році перед внесенням гербіцидів чисельність імаго клопа-черепашки в посівах культури становила в середньому 0,7–0,8 шт./м², а п'явиці – до 12 шт./м². Поширеність хвороби септоріозу становила 3,0–5,0 %, а її розвиток – 1%.

Таблиця 8.20

Урожайність зерна озимої пшениці (сорт Подолянка) залежно від забур'яненості посівів у середньому за 2014–2015 рр., т/га

Бакова суміш препаратів	Урожайність зерна та кількість бур'янів у посівах пшениці озимої за роками досліджень					
	2014		2015		Середнє	
	шт./м ²	т/га	шт./м ²	т/га	шт./м ²	т/га
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	38,6	5,7	80,7	3,4	59,6	4,5
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,8	7,4	7,0	4,0	4,9	5,7
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,5	7,1	0,8	3,7	1,6	5,4
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,9	7,4	0,2	4,2	1,0	5,8
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	0,0	8,0	0,5	3,9	0,2	5,9
Старане Преміум (0,5 л/га)	3,1	6,7	0,6	3,9	1,8	5,3
Паллас (0,4 л/га)	3,2	6,6	1,2	4,2	2,2	5,4
Лонтрел Гранд (120 г/га)	2,6	7,1	0,2	3,9	1,4	5,5
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	1,8	7,2	1,0	4,0	1,4	5,6
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	1,7	7,4	2,0	4,7	1,8	6,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	1,7	7,2	2,7	3,9	2,2	5,5
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	0,0	8,2	0,0	4,7	0,0	6,4
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	3,1	7,7	3,1	4,5	3,1	6,1
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	2,9	6,8	2,8	3,8	2,8	5,3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	0,8	7,2	1,8	3,9	1,3	5,5
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	3,6	7,6	2,1	3,9	2,8	5,7
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	4,2	5,9	37,2	3,6	20,7	4,7
НІР 0,5 т/га		0,19		0,16		

Необхідно зауважити, що спостереженнями було встановлено, що на ділянці, де внесли гербіцид Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га) + інсектоакарицид Нурел Д (0,75 л/га) поширення п'явиці не перевищувало 5%; клопа-черепашку було знищено повністю, поширеність захворювання септоріозом знизилася до 2–3%, а його розвиток до 0,6 %. На інших ділянках з цього приводу суттєвих змін не встановлено. Надалі спостерігали також поширення личинок п'явиці – до 16–17 шт./м². Дослідженнями 2015 року також встановлено, що із застосуванням у досліді вказаної вище суміші було стовідсотково знищено бур'яни, а урожайність наближалася до найкращих ділянок і становила тут 4,61 т/га, що було доволі суттєвим показником.

Урожайність зерна пшениці озимої сорту Подолянка у 2016 році за 14 % вологості у зіставленні до кількості бур'янових рослин наведено в табл. 8.21.

Жорсткі погодні умови вирощування пшениці озимої, що почали формуватися вже при її посіві восени 2015 року, коли протягом усього вересня і до 20 жовтня не було зафіксовано жодних опадів, а в зимовий період січня 2016 року подекуди фіксувалася температура повітря до –21... –23°C, призвели до вимерзання частини посівів пшениці, і як наслідок – до їх зрідженості, що, як бачимо, знизило врожайність зерна порівняно з попередніми роками досліджень.

Завдяки своєчасному використанню відповідних засобів захисту рослин, зокрема гербіцидів та різних регуляторів росту рослин, у оптимальних дозах нам вдалося в окремих варіантах дослідів доволі суттєво вплинути на кількість бур'янів, що в підсумку не дозволяло останнім вийти в середній та верхній яруси стеблостою. Напередодні збирання врожаю найвищою серед гербіцидних варіантів надземна біомаса бур'янових рослин виявилася у варіанті використання гербіциду Паллас (0,4 л/га) – 9,6 шт./м². Урожайність у цих варіантах дослідів становила по 3,6 т/га (див. табл. 8.21).

Таблиця 8.21

Урожайність зерна озимої пшениці (сорт Подолянка)
під дією забур'яненості посівів у середньому за 2016 рік, т/га

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів у посівах пшениці озимої, шт./м ²	Урожайність зерна, т/га
Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	56,2	3,13
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	8,4	3,6
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	9,5	3,6
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,8	3,8
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	3,0	3,4
Старане Преміум (0,5 л/га)	4,5	3,5
Паллас (0,4 л/га)	9,6	3,6
Лонтрел Гранд (120 г/га)	8,8	3,5
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	2,3	3,4
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	2,0	3,4
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	2,5	3,9
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	0,1	4,1
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	1,6	3,8
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	2,9	3,9
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	3,0	3,8
Діален супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	0,0	4,1
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	41,3	3,3
НІР 0,5 г/га		0,12

Звичайно, з огляду на природні фактори важко було в умовах 2016 року розраховувати на високу врожайність зерна пшениці, навіть на тих ділянках дослідів, де вдалося практично повністю знищити бур'янові рослини. Так, на ділянках з Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (500 мл/га) та Діален Супер (0,8 л/га) + допосівний обробіток насіння пшениці озимої РРР Оксікарбам (100 мл/т) + внесення РРР Оксікарбам (150 мл/га) у весняний період, бур'яни було знищено

практично повністю (див. табл. 8.21) і зафіксовано відповідно найвищий рівень урожайності зернової культури – по 4,1 т/га. Зовсім небагато поступалися цим ділянкам варіанти, де використали такі бакові суміші, як Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га) та Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150,0, мл/га). У цих випадках урожайність зерна становила по 3,9 т/га. Як і в попередні роки досліджень (2014–2015 рр.), найбільшою кількістю бур'янів виявилася у варіантах, де гербіциди не застосовувалися взагалі. Так, на ділянці, де самостійно вносили регулятори росту рослин Оксікарбам (150,0 мл/га) + Вимпел (500,0 г/га), забур'яненість становила перед збиранням урожаю зерна пшениці – 41,3 шт./м² за кінцевої урожайності 3,3 т/га, а на контролі (без гербіцидів та регуляторів росту рослин) – відповідно 56,2 шт./м² за урожайності 3,1 т/га (див. табл. 8.21).

Необхідно також зазначити, що у 2016 році у варіантах самостійного застосування гербіцидів кількість бур'янів завжди було вищою, ніж на ділянках, де гербіциди вносили у поєднаннях з регуляторами росту рослин.

В цілому, ще слід зазначити, що існував середній кореляційний зв'язок ($r = 0,75-0,85$) між урожайністю зерна та рівнем забур'яненості посівів пшениці озимої, що свідчить про значний вплив бур'янів на урожайність, особливо за непарових попередників.

Висновки до розділу 8

1. Щільність продуктивних стебел пшениці озимої прямо залежала від рівня вологозабезпеченості року. Перед збиранням врожаю щільність продуктивних стебел вважається задовільною й у середньому становить 88,3 %.

2. Для боротьби з бромусом (стоколосом) покрівельним (*Bromus inermis* Leys.) у посівах пшениці озимої краще застосовувати бакову суміш гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га), яка забезпечує максимальну технічну ефективність – 96,7 %.

3. Максимальну технічну ефективність – 94,0% – у боротьбі з карантинним бур'яном-алергеном амброзією полиноистою (*Ambrosia artemisiifolia* L.) забезпечує бакова суміш гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га).

4. Найкращі результати в боротьбі з березкою польовою (*Convolvulus arvensis* L.) забезпечує бакова суміш гербіциду Монітор у дозі 26 г/га у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га). Боротьбу з березкою польовою ускладнює те, що сходи її у посівах пшениці озимої з'являються після застосування гербіцидів. А це зумовлює додаткове застосування засобів захисту.

5. Максимальну урожайність зерна озимої пшениці забезпечує застосування гербіциду Дербі (70 г/га) – 5,9 т/га та еталонної суміші Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га) – відповідно 5,7 т/га. Мінімальна врожайність зерна відмічена на контрольних ділянках (без гербіцидів) – 4,5 т/га та у варіантах лише регуляторів росту рослин Оксікарбам (150 мл/га) + Вимпел (500 мл/га).

Одержані результати досліджень опубліковано в таких джерелах:

1. Хромих Н. О., **Матюха В. Л.** Еколого-біологічні особливості *Ambrosia artemisiifolia* L. як передумова розширення ареалу та стійкості до антропогенних чинників. *Екологічний вісник*. 2010. № 2. С. 10–11.

2. **Матюха В. Л.** Економічний поріг шкодочинності бур'янів: методика визначення та засоби захисту посівів озимої пшениці. *Карантин та захист рослин*. 2012. № 1. С. 1–3.

3. Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Хромих Н. О. Ефективність гербіцидів залежно від механізму дії та активності їх детоксикації в листках амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Бюл. ІЗГ НААНУ*. 2015. № 9. С. 48–52.

4. Судак В. М., Горбатенко А. І., **Матюха В. Л.** Інтегрований контроль бур'янів при вирощуванні пшениці озимої по чистому пару. *Зернові культури*. Дніпро : Інститут зернових культур, 2018. Т. 2. № 1. С. 123–131.

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та представлено нове теоретичне обґрунтування й вирішення наукової проблеми захисту пшениці озимої від бур'янів, хвороб та шкідників у Північному Степу України, на базі чого розроблено ефективні бакові суміші гербіцидів, інсектогербіцидів та інсектофунгіцидів. Здобуті в дисертаційній роботі результати дослідження з оцінюванням технічної, економічної та енергетичної ефективності бакових сумішей препаратів дають підстави для таких висновків:

1. Посіви озимої пшениці після непарових попередників (кукурудза на силос, люцерна, соняшник, вико-овес) з недостатнім проєктивним покриттям поверхні ґрунту (від 50% до 84%) мали вищу засміченість сходами бур'янів та потребували першочергового захисту від них, особливо від найбільш шкочинних малорічних та багаторічних коренепаросткових бур'янів, які проникали до середнього («С») і верхнього («В») ярусів стеблостою. За оптимального проєктивного покриття (від 96% і більше) забезпечувалося ефективне біологічне пригнічення бур'янів до збирання урожаю зерна озимої пшениці.
2. Максимальну технічну ефективність – 96,70 % – у посівах озимої пшениці проти бромусу (стоколосу) покрівельного (*Bromus inermis* Leys.) забезпечує бакова сумішка гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га).
3. Для боротьби з карантинним бур'яном-алергеном амброзією полинолистою (*Ambrosia artemisiifolia* L.) найдоцільніше застосувати бакову сумішку гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га), що забезпечує максимальну технічну ефективність препаратів – 94,0 %.
4. Максимальний контроль березки польової (*Convolvulus arvensis* L.) забезпечує бакова суміш гербіциду Монітор у дозі 26,0 г/га у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га). Боротьбу з березкою

польовою ускладнює те, що її сходи в посівах озимої пшениці з'являються після використання гербіцидів. А це зумовлює додаткове застосування засобів захисту.

5. Застосування бакових сумішей: Естерон (0,8 л/га) та інсектоакарицид Нурел Д (0,75 л/га), Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га) та Естерон (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150,0 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га), забезпечує майже повне знищення всіх наявних шкідників (імаго шведської мухи, хлібна жужелиця, озима совка, клоп-черепашка, личинки п'явиці) аж до збирання врожаю зерна.
6. Повний контроль захворювань аж до збирання урожаю озимої пшениці забезпечують гербіцидно-фунгіцидні бакові суміші: Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Тут зафіксовано практично 100 % відсутність найпоширеніших захворювань озимої пшениці.
7. Практично повну технічну ефективність контролювання захворювань (фузаріоз, бура іржа, септоріоз, гелмінтоспоріоз та борошниста роса) відмічено на ділянках внесення: Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Монітор(26,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Розвиток бурої іржі та борошнистої роси через 25 діб після внесення відповідних засобів захисту становив 0,5 % і 1,0 % відповідно. Водночас у варіантах із застосуванням Піку (20,0 г/га) та Мушкету (20,0 г/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Фалькон (0,6 л/га) взагалі не вдалося контролювати розвиток хвороб.
8. Основний обробіток ґрунту, а особливо мілкий безполицевий, не забезпечує надійного контролю бур'янів, що спонукає до застосування хімічних засобів захисту. Використання мілкого безполицевого (плоскорізного) обробітку ґрунту глибиною 14,0–16,0 см тримало рівень забур'яненості посівів пшениці (березка

польова (*Convolvulus arvensis* L.), молокан татарський (*Lactuca tatarica* (L.)), осот рожевий польовий (*Cirsium arvense* L.) на рівні 3,40 шт./м² однорічних бур'янів та 0,80 шт./м² коренепаросткових багаторічників; дисковий безполицевий обробіток глибиною 10,0–12,0 см призводив до ще вищого рівня забур'яненості – відповідно 6,50 та 1,40 шт./м², що вище на 3,10 та 0,60 шт./м² порівняно з безполицевим (плоскорізним) обробітком.

9. Заміна полицевої оранки в технології вирощування озимої пшениці на мілкий плоскорізно-дисковий обробіток змінює розподіл насіння бур'янів у ґрунті: більша його частина (85–90%) концентрується у верхньому (0–10,0 см) шарі ґрунту. Водночас за полицевої оранки насіння бур'янів навпаки загорталося в більш глибокі шари по профілю обробітку ґрунту.
10. Енергія проростання та схожість зерна озимої пшениці в разі обробки її посівів гербіцидами Естерон, Мастак та Гроділ Максі не змінювалася порівняно з контролем (без гербіцидів) і становила 90,2–91,3 %.
11. Найбільші показники висоти рослин озимої пшениці – 53,0 см були зафіксовані у варіантах гербіцидів і їх бакових сумішок: Гроділ Максі (100,0 мл/га); Еллай Супер (15,0 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га); Аркан (20,0 г/га) та Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га). Натомість площа листової поверхні виявилася найбільшою у варіантах застосування гербіциду Естерон (0,8 л/га) – 11,88 см² (за середньої висоти рослин пшениці 52 см).
12. На удобрених ділянках (N₃₀P₃₀K₃₀) площа листової поверхні озимої пшениці у варіантах безполицевого плоскорізного обробітку була більшою на 1,09 см² (на 9,2 %) порівняно з мілким дисковим обробітком. Аналогічно до площі листової поверхні змінювалася й маса 1000 насінин, суттєво збільшуючись на 1,97 г (на 5,5 %) на користь безполицевого обробітку.

13. Найбільшу урожайність зерна озимої пшениці – 3,59 т/га – забезпечує безполицевий плоскорізний обробітку ґрунту глибиною 14,0–16,0 см у поєднанні з мінеральними добривами в дозі $N_{60}P_{30}K_{30}$. Використання мілкої дискової обробітку глибиною 10,0–12,0 см на тому самому фоні живлення знижує врожай до 3,45 т/га, або на 0,14 т/га (на 4,0 %). Такі самі закономірності відмічено і на неудобрених ділянках.
14. Застосування гербіцидів у посівах озимої пшениці суттєво підвищувало вміст білка в борошні (порівняно з варіантом контролю (без гербіцидів). Максимальні показники якості зерна отримано на ділянках, де застосували препарат Банвел 4S у дозі 0,3 л/га (1,97 г/кг), та у варіанті внесення Мастака (0,5 л/га) – 1,65 г/кг. Вміст білка тут зростав на 0,3 г/кг (на 25,4 %) і становив 1,18 г/кг порівняно з контролем (з мінімальним умістом білка в борошні 0,88 г/га).
15. Застосування безполицевого плоскорізного обробітку збільшувало виробничі витрати на 756 грн/га порівняно із дисковим обробітком на глибину 10–12 см, що пов'язано з більшими витратами паливно-мастильних матеріалів. Незважаючи на це, за рахунок вищого урожаю, умовно чистий прибуток за безполицевого плоскорізного обробітку на глибину 14–16 см був вищим на 859 грн/га і становив 4912 грн/га, порівняно з дискуванням (4053 грн/га). Відповідно до вказаних показників вищими також були рівень рентабельності та окупність 1,0 грн витрат (відповідно на 1,70 в.п. та 0,29 грн).
16. Не знайдено якісних перебудов у поліпептидному складі зерна озимої пшениці під впливом гербіцидів, зате виявлено кількісні зміни зі збільшенням вмісту розчинних білків у зонах з молекулярними масами 14,8 кДа, 16,6 кДа, 20,0 кДа, 21,4 кДа, 27,0 кДа, 21,4 кДа та ін.

17. Нових компонентів у електрофоретичному спектрі білків зерна озимої пшениці під впливом гербіцидів не виявлено, однак вони викликали інтенсифікацію біосинтезу існуючих білкових компонентів. Виявлені у стиглому зерні озимої пшениці комплексні зміни поліпептидного складу розчинних білків – результат відновлення й підтримання гомеостазу рослинного організму за стресового впливу гербіцидних препаратів.
18. Післядія гербіцидної обробки посівів озимої пшениці проявлялася на різних рівнях та викликала певний ступінь порушення узгодженості функціонування ферментів антиоксидантного захисту (СОД, КАТ, ПА) у листках наступної генерації рослин озимої пшениці. Найбільш потужні зміни супроводжували полікомпонентні гербіциди в бакових сумішах. Натомість ефект післядії гербіцидних препаратів на узгодженість перебігу реакцій накопичення та відновлення гідропероксидів ліпідів у листках паростків пшениці був менш суттєвим.
19. Встановлено збільшення сумарного вмісту хлорофілу («а» + «b») і співвідношення хлорофілів «a/b», особливо внаслідок ефекту післядії бакової сумішки гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) із наявністю антидота. Наявність у необроблених гербіцидами бур'янів другої генерації комплексу метаболічних змін дає всі підстави вважати їх проявом післядії гербіцидної обробки материнських рослин в агроценозах.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для забезпечення задовільного фітосанітарного стану посівів та стійкого збільшення врожайності озимої пшениці до 6 т/га в умовах Північного Степу України на чорноземах типових малогумусних для господарств різних форм власності на землю рекомендується:

- застосовувати мілкий безполицевий чизельний обробіток ґрунту на 14–16 см під пшеницю озиму, що забезпечує оптимальні агрофізичні показники (твердість, щільність), економію енергоресурсів, сприяє щільному покриттю поверхні ґрунту післяжнивними рештками, які запобігають проростанню бур'янів, а кінцевим рахунком забезпечують максимальні показники урожайності пшениці озимої.

- для боротьби із коренепаростковими й кореневищними бур'янами, а також злісним карантинним бур'яном-алергеном амброзією полинолистою застосовувати бакову суміш гербіцидів: Естерон (0,80 л/га) + Пума Супер (0,80 л/га) чи Монітор (26,0 г/га) у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га), що забезпечує їхню високу технічну ефективність на рівні 90-98 %;

- для знищення однорічних та зимуючих бур'янів (кучерявець Софії (*Descurainia Sophia (L.)*), сухоребрик Льозеліїв (*Sisymbrium loeselii L.*), талабан польовий (*Thlaspi arvense L.*), злинка канадська (*Erigeron canadensis L.*), рутка Шлейхера (*Fumaria schleicheri L.*), лобода біла (*Chenopodium album*), мишій сизий та зелений (*Setaria glauca L.*, *Setaria pumila L.*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris L.*), підмаренник чіпкий (*Gálium aparíne L.*) тощо) використовувати бакову суміш з гербіцидів нового покоління, а саме: Дербі (70,0 г/га) + Гранстар (35,0 г/га) у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га);

- контролювати забур'яненість і шкідників у посівах озимої пшениці застосуванням бакових сумішей інсектогербіцидів: Естерон (0,80 л/га) + Пума Супер (0,80 л/га) + Фалькон (0,60 л/га), Монітор (26,0 г/га) + Естерон (0,60 л/га) + Фалькон (0,60 л/га), Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,80 л/га) +

Нурел Д (0,750 л/га), Естерон (0,80 л/га) + Пума Супер (0,80 л/га) + Нурел Д (0,750 л/га);

– застосовувати еталонний гербіцид Діален Супер (0,80 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин Оксікарбам (100,0 мл/т) під час допосівного обробітку насіння озимої пшениці чи Оксікарбам (150,0 мл/га) з внесенням регулятора росту по сходах культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стратієвський Д. А. Пшениця як культура. *Захист від посіву до збирання врожаю*. Рекл. просп. ТОВ «Байєр». 2010. С. 70.
2. Формування раціональної структури земельних ресурсів і системи їх охорони та відновлення / О. В. Грянник, В. О. Компанієць, І. Я. Кузьменко та ін. *Система ведення с.-г. Дніпропетровської області*. 2005. С. 18–28.
3. Матюха Л. П., Матюха В. Л. Засміченість зернових у Степу // *Захист рослин*. 2002. № 4. С. 2-4.
4. Л. П. Матюха, М. С. Шевченко, В. Л. Матюха та ін. Вплив забур'яненості посівів кукурудзи на запліднення і врожайність зерна. / *Бюл. Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2010. № 39. С. 131-136.
5. Матюха Л. П., Хейлик С. Й., Матюха В. Л. Бур'яни в зерновиробництві Степу. Заходи ефективного контролювання // *Каратин і захист рослин*. 2005. № 1. С. 26-27.
6. Десятник Л. М. Оптимізація структури посівів і сівозмін. *Концепція: Стратегія і тактика ефективного контролювання забур'яненості сільськогосподарських угідь в Степу України до 2015 року*. Дніпропетровськ : ІЗГ УААН. 2009. С. 11–14.
7. Матюха Л., Ткаліч Ю, Шевченко О., Матюха В. Захист для пшениці. *The Ukrainian Farmer*, 2011. № 9. С.51.
8. Малиєнко А. М. Социально-экономические предпосылки формирования агротехнологий в земледелии Украины (на примере обработки почвы). Київ : Інститут аграрної економіки, 2001. С. 1–31.
9. Ефективність захисту від бур'янів зернових агрофітоценозів при зменшенні механічного впливу на ґрунт / В. С. Циков, Л. П. Матюха, Ю. І. Ткаліч та ін. : *Збірник матеріалів 7-ї науково-*

- теоретичної конференції гербологів України. Київ : Колобіг, 2010. С. 213–223.*
10. Безуглий М. Д. Хліб України. *Газета «Сільські вісті»*. № 2, від 7.02.2009 р. С. 3.
 11. Лебедь Е. М. Фактор севооборота в інтенсивном земледелии Степи Украины. *Земледелие*. 1983. № 7. С. 14–16.
 12. Манько Ю. П. Зниження потенційної засміченості ріллі. *Вісник аграрної науки*. 1991. № 8. С. 20–23.
 13. Гуликов А. М. Конкурентоспособность культур и засоренности их посевов. *Земледелие*. 1985. № 6. С. 40–43.
 14. Концепція: Стратегія і тактика ефективного контролювання забур'яненості с.-г. угідь в Степу України до 2015 року / Ю. М. Пащенко, М. С. Шевченко, Є. М. Лебідь та ін. Дніпропетровськ, ІЗГ УААН, 2009. 31 с.
 15. Ефективність контролювання бур'янів у зернових культурценозах степу України / В. С. Циков, Л. П. Матюха, Ю. І. Ткаліч та ін. *Рослини-бур'яни та ефективність системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур*. Київ : Колобіг, 2008. С. 159–167.
 16. Методика визначення забур'янення. *Пшениця: захист від посіву до збирання врожаю*. ТОВ «Байєр». Київ, 2010. С. 27–35.
 17. Методика обліку бур'янів у дослідках і виробничих умовах та визначення ефективності агротехнічних заходів їх контролювання / Ю. М. Пащенко, М. С. Шевченко, Л. П. Матюха та ін. Дніпропетровськ, ІЗГ УААН, 2009. С. 7–9.
 18. Матюха В. Л. Економічний поріг шкодочинності бур'янів: Методика визначення та засоби захисту посівів озимої пшениці. *Карантин та захист рослин*. 2012. № 1. С. 1–3.
 19. Матюха Л. П., Матюха В. Л., Рябоволенко В. В. Бур'яни – алергени. *Захист рослин*. 2003. № 6. С. 14–17.

20. Бомба М. Я., Бомба М. І. Бур'яни в агрофітоценозах та екологізація заходів щодо контролювання їх чисельності. *Вісник Уманського нац. ун-ту садівництва*. 2019. № 1. С. 15-21.
21. Циліурик О. І. Наукове обґрунтування ефективності систем основного обробітку ґрунту в короткоротаційних сівозмінах Північного Степу України: дис.... д-ра с.-г. наук: 06.01.01 загальне землеробство. 2014. 15 с.
22. Tsyliuryk O. I., Shevchenko S. M., Shevchenko O. M., Shvec N. V., Nikulin V. O., Ostapchuk Ya. V. Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian J. of Ecology*. 2017. № 7(3). P. 154–159.
23. Циліурик О. І. Система мульчувального обробітку ґрунту в сівозмінах Північного Степу : монографія. Дніпро.: Новий Світ–2000, 2019. 298 с.
24. Циліурик О. І. Вплив основного обробітку ґрунту на ступінь пошкодження шкідниками та ураженість хворобами зернових культур. *Зернові культури*. 2019. № 1 (Т. 3). С. 93–101.
25. Циліурик О. І., Чумак В. С., Явтушенко В. В. Вплив погодних умов, попередників та добрив на продуктивність озимої пшениці. *Бюлетень ІЗГ УААН*. 2002. № 18–19. С. 78–81.
26. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Біла Церква : Світ, 2001. С. 8; С. 166–167.
27. Цвей Я. П., Ременюк Ю. О., Мостова Н. А. Забур'яненість посівів озимої пшениці у короткоротаційних сівозмінах залежно від обробітку ґрунту та добрив. *Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур*. Київ : Колобіг, 2008. С. 154–159.

28. Урожайність озимої пшениці при різних технологіях її вирощування в Степу України / А. В. Черенков, В. Г. Нестерець, М. М. Солодушко та ін. *Бюлетень ІЗГ УААН*. 2009. С. 3–10.
29. Особливості ростових процесів рослин озимої пшениці в осінній період вегетації залежно від строків сівби / А. Д. Гирка, О. А. Тарасенко, І. В. Кротінов та ін. *Бюлетень ІЗГ УАА*. 2009. С. 20–24.
30. Білик Д. П. До питання про агротехніку вирощування озимої пшениці на півдні Степу УРСР. *Вопр. земледелія на юге України*. Київ : Урожай, 1964. С. 3–12.
31. Александрова О.М. Бур'яни та способи боротьби з ними в агроценозах. *Землеробство*. 2020. №4. С. 45-49.
32. Вовк, І.М., Ткаченко О.Л. Вплив методів обробітку ґрунту на бур'янисте засмічення полів. *Аграрна наука*. 2021. №2. С. 38-42.
33. Концепція: Стратегія і тактика ефективного контролювання забур'яненості с.-г. угідь в Степу України до 2015 року / Ю. М. Пащенко, М. С. Шевченко, Є. М. Лебідь та ін. Дніпропетровськ, ІЗГ УААН, 2009. 31 с.
34. Tkalic Yu. I., Tsyliuryk A. I., Masliiov S. V., Kozechko V. I. Interactive effect of tank-mixed post emergent herbicides and plant growth regulators on corn yield. *Ukrainian J. of Ecology*. 2018. № 8(1). P. 961–965.
35. Bagorka Maria, Tkalic Yuriy, Tsyliuryk Olexandr, Kozechko Volodymyr, Rudakov Yuriy, Tkalic Olga. Weed chemical control in the winter wheat planting after non fallow predecessors in the Northern Steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest Faculty of Agriculture*. 2020. Vol. LXIII, №1. P. 567–573.
36. Черенков А. В., Дудка М. І., Костиця І. В. Ефективність багатокомпонентних сумішок як попередника озимої пшениці в

- умовах північної підзони Степу України. *Бюлетень ІЗГ УААН*. 2006. С. 69–73.
37. Гриценко О.П. Комплексні заходи боротьби з бур'янами у сільському господарстві. *Збірник наукових праць аграрних університетів*. 2019. Вип. 9. С. 67-72.
38. Пачоский И. К. О сорно-полевой растительности Херсонской губернии. *Труды Бюро по прикладной ботанике*. 1911. № 4. С. 224–236.
39. Фисюнов А. В., Жемела Г. П., Матюха Л. П. Влияние гербицидов на продуктивность и технологические качества зерна опытной пшеницы на засоренных полях. *Труды ЦИНАО*, 1976. Вып. 4. Ч. 2. С. 76–81.
40. Бур'яни України : визначник-довідник / Інститут ботаніки АН УРСР. Київ : Наук. думка, 1970. 507 с.
41. Верещагин Л. Н. Атлас травянистых растений. Киев : Юнивест Маркетинг, 2000. 319 с.
42. Дем'яненко В.І. Системи заходів захисту рослин від бур'янів. *Вісник аграрної науки*. 2022. №3. С. 54-60.
43. Коваленко, М.С. Ефективність гербіцидів у боротьбі з бур'янами в різних системах землеробства. *Технології та інновації в сільському господарстві*. 2020. №7. С. 112-117.
44. Лисенко, В.В. Вплив сівозмін на зменшення бур'янистості полів. *Землеробство і тваринництво*. 2018. – №1. – С. 25-30.
45. Федорова Н. А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці. Київ : Урожай, 1972. 259 с.
46. Бучинский И. Е. Климат Украины в прошлом, настоящем и будущем. Киев : Россельхозиздат, 1963. 126 с.
47. Мельничук М.І., Іванченко П.М. Моніторинг бур'янистого засмічення та способи його зниження. Сучасні аграрні технології. 2021. №5. С. 89-95.

- 48.Десятник Л. М. Продуктивність озимої пшениці в залежності від попередників та добрив при вирощуванні її на звичайному чорноземі північного Степу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 1994. 16 с.
- 49.Гродзинская В. Ф. Засоренность почвы черных и занятых паров. *Науч. записки Белоцерковского СХИ*. 1958. Т. 5. С. 56–62.
- 50.Цюк О. А., Центило Л. В., Мельник В. І. Структурно-агрегатний склад ґрунту залежно від основного обробітку та удобрення. Біоресурси і природокористування. С. 139-145.
- 51.Годулян И. С. Озимая пшеница в севооборотах. Дніпропетровськ : Промінь, 1974. 176 с.
- 52.Хоненко Л. Г. Размещение озимой пшеницы в интенсивных севооборотах и их продуктивность в южной Степи Украины : автореф. дис. канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 1995. 16 с.
- 53.Сокрута И. Ф. Влияние предшественников на урожай и качество зерна озимой пшеницы в южной Степи УССР. *Агротехнические приемы повышения качества зерна*. 1978. С. 7–11.
- 54.Петренко А.В. Новітні методи боротьби з бур'янами. *Агробіологія*. 2023. Т. 10. С. 123-130.
- 55.Хорішко А. І. Ефективність попередників, систем добрив та обробку при вирощуванні озимої пшениці на звичайному чорноземі північного Степу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 1995. 16 с.
- 56.Романенко, В.С. Управління бур'янами: науково-методичні підходи. *Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції*. 2020. С. 203-209.
- 57.Федоренко, Ю.М. Біологічні методи контролю бур'янів у системах землеробства. *Журнал аграрних наук*. 2022. №6. С. 140-146.

58. Стрельникова М. М. Вплив умов вирощування на якість зерна озимої пшениці. *Озима пшениця*. Київ : Урожай, 1969. С. 321–330.
59. Панасюк Я. Я., Бакун О. І. Вплив попередників на якість озимої пшениці в умовах Полісся УРСР. *Вісник с.-г. науки*. 1973. № 9. С. 32–36.
60. Беленков А. И. Севообороты и основная обработка почвы. *Земледелие*. 2002. № 3. С. 7.
61. Вплив попередників, способів основного обробітку ґрунту та добрив на забур'яненість посівів озимої пшениці / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко, В. А. Дишлевий та ін. *Комплексні дослідження рослин-експрилентів і систем захисту орних земель в Україні від бур'янів*. Київ : Колобіг, 2006. С. 153–157.
62. Баранов В. Ф. Оптимизация борьбы с сорняками в посевах. *Земледелие*. 2001. № 2. С. 2–5.
63. Безручко О. І. Шкодочинність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. *Агроінком*. 1995. № 1–2. С. 18–20.
64. Мосолов И. В., Карандашов Л. Г. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество пшеницы. *Агрехимия*. 1964. Вып. 8.
65. Кравченко С. В. Оптимізація строків та норм внесення азотних добрив для підвищення врожайності та якості зерна озимої пшениці. *Збірник наукових праць аграрних університетів*. 2020. Вип. 12. С. 74–80.
66. Пастушенко В. О. Влияние предшественников на урожай озимой пшеницы в лесостепной и полесской зонах Украины. *Растениеводство*. 1968. Вып. 8.
67. Міщенко Ю. Г. Післяжнивні сидерати та контроль забур'яненості. *Вісник СНАУ.- Серія «Агрономія та біологія»*. Вип. 9 (34), 2017. С. 23–31.

68. Івашченко О.О., Лихачов В.С. Довідник агронома: боротьба з бур'янами. Київ: Урожай, 2018. 320 с.
69. Кравчук І.М., Сидоренко О.П. Практичний довідник з агрономії: бур'яни та методи боротьби з ними. Харків: Мірова, 2020. – 284 с.
70. Кучеров В. Г., Кудряков В. А., Соскин М. В. Прогрессивная технология уборки зерновых колосовых. *Зерновое хозяйство*. 1974. № 7. С. 21–23.
71. Кравчук, І.М. Пшениця озима: агротехніка вирощування та рекомендації. Київ: Урожай, 2022. 256 с.
72. Вовченко І. В. Підвищення врожаїв озимої пшениці у південному Степу України. *Озима пшениця*. Київ : Урожай, 1969. С. 198–211.
73. Романов В. І. Комплексна механізація вирощування озимої пшениці. *Озима пшениця*. Київ : Урожай, 1969. С. 369–373.
74. Нікітенко І. Т. Комплексна механізація вирощування озимої пшениці. *Озима пшениця*. Київ : Урожай, 1969. С. 381.
75. Час відновлення весняної вегетації, погодні умови, продуктивність озимої пшениці / І. П. Браженко, В. В. Ганчур, І. О. Черкізов та ін. *Бюл. ІЗГ УААН*. 2006. С. 73–79.
76. Більчук В. С., Россихіна Г. С., Ткаліч Ю. І. Фізіолого-морфологічні особливості репродуктивних органів озимої пшениці за дії гербіцидів різних класів. *Наук. вісник МДУ ім. В. О. Сухомлинського*. 2009. Вип. 24. С. 21–23.
77. Pimented D., Zevitan Z. Pesticides: amount applied and amount reaching pests. *BioScience*. 1986. Vol. 36. P. 86–91.
78. Гордієнко, В.М. Система боротьби з бур'янами на озимій пшениці. Київ: Аграрна наука, 2019. – 180 с.
79. Мельничук, О.П. Контроль бур'янів в посівах озимої пшениці: практичні рекомендації. Харків: Профіль, 2020. 220 с.
80. Петренко, І.В. Інтегровані методи боротьби з бур'янами на озимій пшениці. Дніпро: Агроцентр, 2021. 210 с.

81. Шевченко А. М. Гербіцидний захист озимої пшениці від бур'янів. Одеса: Агрономія, 2022. 190 с.
82. Задонцев А. И., Бондаренко В. И., Пикуш Г. Р. Пути повышения зимостойкости, влагообеспеченности и урожайности озимой пшеницы в Степи УССР. *Бюл. ВНИИК*. 1970. № 12. С. 13–20.
83. Боголепов С. В. Плоскорезная обработка почвы. *Кукуруза*. 1975. № 15. С. 20.
84. Бондаренко В. И., Ткалич И. Д. Влияние условий вегетации на формирование растений, фотосинтез и продуктивность озимой пшеницы. *Физиология и биохимия культурных растений*. 1977. Вып. 6. С. 576–581.
85. Андреев Г. И., Шевелев Ю. И. Развитие орошаемого земледелия Днепропетровщины в современных условиях. *Вісник ДДАУ*. 2002. № 2. С. 63–65.
86. Матюха Л. П., Ткалич Ю. І. Захист озимої пшениці від бур'янів з урахуванням фітоенергетичного балансу агрофітоценозів. *Бюл. ІЗГ УААН*. 2008. № 35. С. 22–27.
87. Задонцев А. И. Повышение зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы. Дніпропетровськ : Промінь, 1977. 284 с.
88. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / під ред. О. А. Любовича. Дніпропетровськ, 2005. 432 с.
89. Ткалич И. Д. Биологические и технологические основы возделывания озимой пшеницы с промежуточными культурами на орошаемых землях Степи Украины : дис. ... д-ра с.-х. наук. Днепропетровск, 1989. 343 с.
90. Ярчук І. І., Геллер О. Й. Шляхи підвищення адаптації рослин озимої пшениці до несприятливих умов зимівлі. *Таврійський науковий вісник*. 2007. Вип. 52. С. 119–124.
91. Гончаренко, В. П. Біологія бур'янів у посівах озимої пшениці. Київ: Урожай, 2019. 240 с.

92. Куперман Ф. М., Задонцев А. И. Изучение зимостойкости озимых хлебов и разработка мероприятий по борьбе с гибелью сорных растений. *Краткий отчет о работе УНИИЗХ за 1936 г.* Днепропетровск, 1936. С. 67–72.
93. Матюха Л. П., Матюха В. Л., Ткаліч Ю. І., Назаренко Н. М. Визначення біологічної дії гербіцидів на бур'яни в зернових агрофітоценозах. *Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів.* Київ : Колобіг, 2006. С. 95–105.
94. Іващенко О. О. Альтернативні перспективи гербології і землеробства. *Матеріали 5-ї науково-практ. конф. гербологів України.* Київ : Колобіг, 2006. С. 3–13.
95. Бойко, О.В. Використання хлорзаміщених феноксиоцтових кислот у боротьбі з бур'янами. Київ: Аграрна наука, 2020. 210 с.
96. Ефективність контролювання бур'янів у зернових культурценозах степу України / В. С. Циков, Л. П. Матюха, Ю. І. Ткаліч та ін. *Рослини-бур'яни та ефективність системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур.* Київ : Колобіг, 2008. С. 159–167.
97. Мельник, С.В. Ефективність застосування органічних та мінеральних добрив при вирощуванні озимої пшениці. Одеса: Агрономія, 2021. 220 с
98. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Біла Церква : Світ, 2001. С. 8; С. 166–167.
99. Шевченко. А.М. Вплив світлового та температурного режимів на закалювання озимої пшениці та роль олігосахаридів у морозостійкості. Дніпро: Аграрний центр, 2022. 230 с.
100. Федорова Н. А., Лысенко Н. В. Некоторые особенности азотного и углеводного обмена морозоустойчивости и продуктивности озимой пшеницы в зависимости от доз азотных

- удобрений. *Рост и устойчивость растений*. Киев : Наук. думка. 1967. Вып. 3.
101. Федорова Н. А. Зимостійкість озимої пшениці та заходи її підвищення в зоні Лісостепу та Полісся. *Озима пшениця на Україні*. Київ, 1965.
102. Максимчук Л. П., Греков М. А. Про причини загибелі озимої пшениці в Лісостепу. *Причини загибелі та шляхи підвищення зимостійкості культур на Україні*. Київ : Урожай, 1965.
103. Порівняльна урожайність озимої пшениці та ярого ячменю при сівбі їх після кукурудзи на силос в південно-західному степу України / Є. М. Лебідь, С. Д. Пішта, І. С. Киричук та ін. *Бюл. ІЗГ УААН*. 2005. № 26–27. С. 55–58.
104. Лебедь Е. М., Леринец Ф. А., Десятник Л. М. Предшественники, фоны удобренности почвы и урожай зерна озимой пшеницы *Хранение и переработка зерна*. 2002. № 12. С. 21–26.
105. Продуктивність та пластичність інтенсивних сортів озимої пшениці в південному Степу / А. В. Черенков, М. С. Шевченко, С. С. Ярошенко та ін. *Бюл. ІЗГ УААН*. 2006. С. 87–89.
106. Самолевський Й. Я. Заходи по збільшенню білка в зерні озимої пшениці. *Озима пшениця*. Київ : Урожай, 1969. С. 330–332.
107. Гордієнко, В.П. Якість зерна пшениці: характеристика та фактори впливу. Київ: Аграрна наука, 2021. 250 с.
108. Кравченко, І.М. Оцінка якості зерна пшениці: сучасні підходи та методи. Харків: Аграрний вісник, 2020. 220 с.
109. Мельник, С.В. Фактори, що впливають на якість зерна пшениці. Одеса: Наукова думка, 2019. 210 с.

110. Система обробітку ґрунту в сівозмінах / А. І. Горбатенко, А. І. Горобець, Л. М. Десятник та ін. *Бюл. ІЗГ УААН*. 2005. С. 125–127.
111. Довідник з вирощування озимої пшениці / В. Г. Влох, М. Я. Бомба, В. В. Лихочвор. Львів : Українські технології, 1998. 149 с.
112. Бомба М. Я. Наукові та прикладні аспекти обробітку ґрунту в сучасному землеробстві : монографія. Львів : Сполом, 2007. 172 с.
113. Зменшення глибини обробітку сірих лісових ґрунтів після різних попередників під озиму пшеницю / М. Я. Бомба, Г. Т. Періг, М. В. Ільницький. *Вісник ЛДАУ: Агронімія*. 2001. С. 71–74.
114. Лебідь Є. М., Циліурік О. І. Відтворення родючості чорноземів та продуктивність короткоротаційних сівозмін Степу залежно від системи мульчувального обробітку ґрунту. *Бюл. Ін-ту сільського господарства Степової зони*. 2014. №6. С. 8–14.
115. Tsyliuryk A.I., Tkalic Yu.I., Masliiov S. V., Kozechko V.I. Impact of mulch tillage and fertilization on growth and development of winter wheat plants in clean fallow in Northern Steppe of Ukraine. *Ukrainian J. of Ecology*. 2017. № 7(4). P. 511–516.
116. Мережинський Ю. І., Мельничук О. С. Інструкція по застосуванню гербіцидів у боротьбі з бур'янами на посівах сільськогосподарських культур / МСГ УРСР. 1959. 320 с.
117. A suggested program of weed research and control in winter wheat : Chamber of commerce of the USA. 1930. April 23.
118. Мельник, С.В. Взаємодія гербіцидів і добрив в технологіях вирощування пшениці. Одеса: Наукова думка, 2019. 210 с.
119. Effect of herbicides applied under controlled conditions on yield and grain quality of spring wheat / A. Suck, G. Sacak-Piettrak, E. Szelezniak et al. *Progress in Plant protection*. 2009. Vol. 49. Is. 3. P. 1391–1395.

120. Grundy A. C., Boatmen N. A., Fround-Williams R. J. Effect of herbicides and nitrogen fertilizer application on grain yield and quality of wheat and barley. *The journal of Agricultural Science*. 1996. Vol. 126. Is. 04. P. 379–385.
121. Mellado Z., Mario L., Pedresos L. Effect of herbicides applied during grain ripening on quality and yield of wheat. *Nota Cientifica*. 2005. Vol. 65, № 3. P. 512–520.
122. Stankowski S., Podolska G., Stypia G. Effect of selected herbicides on yield and grain of winter wheat cultures. *Gruhy problemowej przzenicy*. 2010. Vol. 50. Is. 2. P. 807–810.
123. Адаптогенез растений к пестицидам : монография / Н. А. Рябченко, Н. П. Коцюбинская, Е. В. Домашнева и др. Днепропетровск : Пороги, 2008. 193 с.
124. Хромих Н. О., Россихіна Г. С., Лашко В. В. Вплив гербіцидів нового покоління на фізіолого-біохімічні показники. *Вісник ХНАУ. Серія Біологія*. 2011. Вип. 3. С. 50–55.
125. Іващенко О. О. Бур'яни на посівах – проблема масштабна. *Карантин і захист рослин*. 2009. № 9. С. 2–4.
126. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Енергетична оцінка процесів забур'янення посівів. *Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів с.-г. культур*. Київ, 2008. С. 7–12.
127. Іващенко О. О. Резерви гербології. *Проблеми бур'янів і шляхи забур'яненості орних земель*. 2008. № 1. С. 3–9.
128. Кравченко, І.М. Системи захисту пшениці: роль гербіцидів і добрив. Харків: Аграрний вісник, 2020. 220 с.
129. Косолап М. П. Гербологія. Київ, 2004. 363 с.
130. Leaf tissue pigments and chlorophyll fluorescence parameters vary among sweet corn genotypes of differential herbicide sensitivity / D. A. Kopsell, G. A. Armel, K. R. Abney et al. *Pes. Biochem. And Physiol.* 2011. Vol. 99. Issue 2. P. 194–199.

131. Джозеф Х. Хансе. Тритикале и развитие страны. *Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком*. Москва : Колос, 1978. С. 220–224.
132. Оценка качества зерна : справочник / сост. И. И. Василенко, В. И. Комаров. Москва : Агропромиздат, 1987. 208 с.
133. Ermerci Y., Terzioglu S. Effects of oxidative stress induced by parquat on wild and cultivated wheat's. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 2005. Vol. 83. Issue 2–3. P. 69–81.
134. Ферментативна активність проростків пшениці озимої після дії гербіцидів / Ю. І. Ткаліч, В. Л. Матюха, Л. В. Богуславська та ін. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 7. С. 1–3.
135. Вінниченко О. М. Захисні механізми рослин за дії гербіцидів. *Наукові записки Тернопільського педагогічного університету. Серія Біологія*. 2002. № 3 (18). С. 90–92.
136. Вінниченко О. М. Метаболічна адаптація сільськогосподарських культур до дії гербіцидів. *Український біохімічний журнал*. 2002. Т. 74. № 46 (додаток 2). С. 118–119.
137. Вплив залишкових кількостей гербіциду трофі в зерні кукурудзи на фізіолого-біохімічні процеси в паростках на ранніх етапах розвитку / І. О. Філоник, Н. О. Хромих, О. Ф. Садовська та ін. *Вісник Дніпропетровського ун-ту. Серія біологія, екологія*. 2001. Т. 2. Вип. 9. С. 50–57.
138. Россихіна Г. С. Динаміка пероксидного окислення ліпідів і активності антиоксидантних ферментів у рослинах гібридної кукурудзи за гербіцидної обробки. *Вісник Львівського ун-ту. Серія біологія*. 2009. С. 243–251.
139. Хромых Н. А. Эколого-физиологические аспекты гербицидной устойчивости амброзии полыннолистной. *Сучасні проблеми фізіології та інтродукції рослин* : матеріали Всеукр.

- наук.-практ. конф. до 80-річчя професора Л. Г. Долгової. Дніпропетровськ : ДНУ, 2007. С. 135–136.
140. Бондаренко, О.В. Антиоксидантна система у коренях *Sedum alfredii* при високих концентраціях цинку. Київ: Наукова думка, 2021. 190 с.
141. Response of Submergel Plant (*Vallisneria spinulosa*). Clones to Lead Stress in the Heterogeneous Soil / X. Yan, D. Yu, H.Y. Wang et al. *Chemosphere*. 2006. Vol. 63. P. 1459–1465.
142. Shraddha S., Susan E., Dsouza S. F. Cadmium Accumulation and it's influence on Lipid Peroxidation and Antioxidative System in an Aquatic Plant *Wacora monnieri* L. *Chemosphere*. 2006. Vol. 62. P. 233–246.Ж
143. Ефективність гербіцидів залежно від механізму дії та активності їх детоксикації в листках амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (*Ambrosia artemisifolia* L.) / Ю. І. Ткаліч, В. Л. Матюха, Н.О. Хромих та ін. *Бюл. ІЗГ НААНУ*. 2015. № 9. С. 48–52.
144. Карантинні бур'яни Житомирщини / С. А. Заполовський, О. М. Мовчан, О. А. Деріга та ін. *Захист рослин*. 2003. № 8. С. 25–26.
145. Бур'яни-ефемери в посівах озимої пшениці / М. І. Конопля, О. М. Курдюкова, І. В. Костиця та ін. *Захист рослин*. 2009. № 11. С. 2–4.
146. Мельничук, І.О. Вибіркова фітотоксичність гербіцидів: теоретичні основи та практичні аспекти. Київ: Аграрна наука, 2020. – 180 с.
147. Мордерер Є. Ю. Фізіологія дії гербіцидів. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку*. 2009. Т. 2. – С. 12–31.

148. Гамор Ф. Д. Динаміка сегетальної рослинності Українських Карпат. *Український ботанічний журнал*. 1988. Т. 45. № 6. С. 32–35.
149. Genton B. J., Shykoff J. A., Giraud T. High genetic diversity in French invasive populations of common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*, as a result of multiple sources of introduction. *Molec. Ecology*. 2005. Vol. 14. P. 4275.
150. Бур'яни – алергени / Л. П. Матюха, В. Л. Матюха, В. В. Рябоволенко. *Захист рослин*. 2003. № 6. С. 1–7.
151. Гваякол-залежна пероксидазна система проростків пшениці озимої після дії гербіцидів / Ю. І. Ткаліч, В. Л. Матюха, О. І. Бокун та ін. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 2–3. С. 32–34.
152. Груздев Г. С. Химическая защита растений. Москва : Агропромиздат, 1987. 415 с.
153. Конопля М. І., Курдюкова О. М. Нові види бур'янів сходу України : матеріали 5-ї науково-практичної конференції гербологів України. Київ : Колобіг, 2006. С. 48–51.
154. Захаренко В. А., Захаренко А. В. Борьба с сорняками. *Защита и карантин растений*. 2004. № 4. С. 62–64.
155. Induction of wheat and maize glutathione-S-transferase by some herbicide safeness and their effect on enzyme activity against butachlor and terbyhylazine / Scarponi L., Quaglizini E., Del Buono D. *Pest. Manag. Sci*. 2006. Vol. 62. P. 927–932.
156. Зміни структури врожаю та якості зерна пшениці озимої за гербіцидної обробки / В. Л. Матюха, Н. О. Хромих, Г. С. Россихіна та ін. *Карантин та захист рослин*. 2012. № 12. С. 11–12.
157. Хромих Н. Дослідження участі глутатіон-S-трансферази амброзії полинолістої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (*Ambrosia*

- artemisifolia L.) в детоксикації гербіцидів. *Вісник Львівського ун-ту. Серія Біологія*. 2007. Вип. 44. С. 151–154.
158. Deng F., Hatzios K. K. Purification and characterization of two glutathione-S-transferase isozymes from indicatype rice involved in herbicide detoxification. *Pesticide Biochem. Physiol.* 2002. Vol. 72 (1). P. 10–23.
159. The herbicide acetonifent: The complex theoretical bases of sunflower tolerance / O. Kilinc, R. Grasset, S. Reynaud. *Pesticide Biochem. Physiol.* 2011. Vol. 100 (2). P. 193–198.
160. Elevated antioxidant and induction of tau-class glutathione-S-transferase after glyphosate treatment in *Vigna radiata* (L.) Wilczek / M. Basantani, A. Srivastava, S. Sen. *Pesticide Biochem. Physiol.* 2011. Vol. 99. P. 111–117.
161. Освоєння інноваційно-технологічного комплексу весняно-польових робіт в степовій зоні / В. Г. Нестерець, С. В. Красненков, І. Д. Ткаліч та ін. *Науково-практичні рекомендації з вирощування сільськогосподарських культур в 2015 році*. Дніпропетровськ : ІСГЗ НААНУ, 2015. 42 с.
162. Гирка А. Д., Хорішко С. А. Якість зерна озимої пшениці при використанні хімічного захисту рослин від шкідників та хвороб. *Бюл. ІЗГ УААН*. 2006. С. 39–42.
163. Матюха В. Л. Продуктивність пшениці озимої залежно від ЕПШ бур'янів та захисту від них посівів. *Карантин та захист рослин*. 2013. № 4. С. 5–7.
164. Гончаренко, В. П. Сезонна динаміка пероксидазної активності в листях рослин. Київ: Наукова думка, 2019. 200 с.
165. Коваленко, М. С. Вплив сезонних змін на пероксидазну активність листя. Харків: Аграрний вісник, 2020. 220 с.

166. Gill S. S., Tuteja N. Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants. *Plant Physiol. Biochem.* 2010. Vol. 48. P. 909–930.
167. Освоєння інноваційно-технологічного комплексу весняно-польових робіт в степовій зоні / В. Г. Нестерець, С. В. Красненков, І. Д. Ткаліч та ін. *Науково-практичні рекомендації з вирощування сільськогосподарських культур в 2015 році.* Дніпропетровськ : ІСГЗ НААНУ, 2015. 42 с.
168. Мельник, І. П. Сезонні коливання пероксидазної активності в листі рослин: дослідження та аналіз. Одеса: Наукові горизонти, 2021. – 210 с.
169. Шевченко, А. М. Пероксидазна активність у листі: сезонна динаміка та екологічні фактори. Дніпро: Екологічна наука, 2022. – 230 с.
170. Веселовський І. В., Мережинський Ю. Г. Розвиток хімічного захисту культурних рослин від бур'янів в Україні : 2-га науково-теоретична конференція гербологів. Київ : Світ. 2000. С. 69–73.
171. Бойко, О. В. Інтегрований захист від бур'янів: сучасні підходи та технології. Київ: Аграрна наука, 2020. 250 с.
172. Гриценко, В. П. Системи інтегрованого контролю бур'янів у сільському господарстві. Харків: Агрохімія, 2019. 220 с.
173. Матюха Л. П., Хейлик С. Й. Підвищення ценотичної стійкості до бур'янів посівів зернових колосових культур : 2-га науково-теоретична конференція гербологів. Київ : Світ. 2000. С. 15–18.
174. Карпець А. Злакові бур'яни на хлібному полі і як з ними боротись. *Агрономіка.* 2007. № 1. С. 14–15.
175. Макдональд Дж. Сільське господарство Канади: сучасний стан та тенденції. Торонто: *Канадська аграрна наука*, 2021. 310 с.

176. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Вища школа, 1997. 334 с.
177. Moller I. M. Plant mitochondria and oxidative stress: Electron transport, NADP turnover and metabolism of reactive oxygen species. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 2001. Vol. 52. P. 561–591.
178. Sairam R. K., Tyagi A. Physiology and molecular biology of salinity stress tolerance in plants. *Curr. Sci.* 2004. Vol. 86. P. 407–421.
179. Suzuki N., Mittler R. Reactive oxygen species and temperature stress: A delicate balance between signaling and destruction. *Physiol. Plant.* 2006. Vol. 126. № 1. P. 45–51.
180. Вторинний оксидний стрес як елемент загальної адаптивної відповіді рослин на дію несприятливих факторів довкілля / Н. Ю. Таран, О. А. Оканенко, Л. М. Бацманова та ін. *Физиология и биохимия культурных растений.* 2004. Т. 36. № 1. С. 3–14.
181. Ghamsari I., Keyhani E., Golkhoo S. Kinetics properties of guaiacol peroxidase activity in *Crocus sativus* L., corn during rooting. *Iranian Biomedical Journal.* 2007. Vol. 11. № 3. P. 137–146.
182. Barbed P., Silvestri N., Bonari E. Weed communities of wheat as influenced by input level rotation. *Weed research (oxporsi).* 1997. Vol. 37–39.
183. Шевченко М. С. Применение гербицидов (Методические рекомендации). Дніпропетровськ : ИЗГ УААН, компания «Маис», 2002. С. 14–15.
184. Артюхин К. С. Сорные растения. Ростов на Дону, 2004. 144 с.
185. Гордієнко А.П. Систематика і класифікація бур'янів: довідник для агрономів. Харків: Аграрний вісник, 2020. 240 с.
186. Концепція: Стратегія і тактика ефективного контролювання забур'яненості сільськогосподарських угідь в Степу України до 2015 р. Дніпропетровськ : ИЗГ УААН, 2009. 31 с.

187. Рекомендации по борьбе с сорняками-аллергенами и другими на пахотных и перерабатываемых землях хозяйств, предприятий и учреждений Днепропетровской области / П. И. Ломакин, Л. А. Матюха, Ю. И. Ткалич и др. Днепропетровск : Гамалия, 2005. 32 с.
188. Коваленко, Н.М. Основи класифікації бур'янів: методичний посібник. Одеса: Наукова думка, 2021. 210 с.
189. Хромих Н. О., Матюха В. Л. Дослідження ролі супероксиддисмутази амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в адаптації до гербіцидного стресу. *Наук. вісник Ужгородського ун-ту*. 2007. Вип. 19. С. 608–610.
190. Дербі, 175% с.к. Нові препарати для Вашого успіху. ТОВ «Сингента», 2010. С. 10–13.
191. Каталог: Засоби захисту рослин ТОВ «Басф» / Гербіциди, 2010. С. 38–71.
192. Каталог: Засоби захисту рослин фірми «Байер Кроп Сайенс» / Гербіциди, 2008. С. 4–26.
193. Каталог: Засоби захисту рослин та насіння компанії «Сингента» / Гербіциди, 2009. С. 6–25.
194. Каталог: Засоби захисту рослин ТОВ «Байер» / Гербіциди, 2010. С. 4–33.
195. Каталог: Засоби захисту рослин ТОВ «Дюпон Україна» / Гербіциди, 2008. С. 3–73.
196. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ : Юнівест медіа, 2014. 450 с.
197. Коваленко, Н.В. Гербіциди: класифікація, застосування та ефективність. Київ: Аграрна наука, 2021. 190 с.
198. Бондаренко, І.В. Основні фактори формування врожаю зернових культур: теорія та практика. Київ: Аграрна наука, 2020. – 240 с.

199. Савченко, О.А. Агроекологічні особливості чорноземів північної Степу. Одеса: Наукова думка, 2021. 220 с.
200. Кірчук І. С., Десятник Л. М. Вплив попередників, способів основного обробітку ґрунту та добрив на забур'яненість і урожайність посівів озимої пшениці у сівозмінах. *Бюл. ІЗГ УААН*. 1998. № 6–7. С. 7–9.
201. Горбенко В.П. Озима пшениця в степу України: вирощування та регулятори росту. Київ: Урожай, 2021. – 220 с.
202. Мельник С.В. Вплив регуляторів росту на озиму пшеницю в умовах степу України. Харків: Аграрна наука, 2020. 210 с.
203. Петренко Н.А. Технології вирощування озимої пшениці в степовій зоні України: регулятори росту і їх ефективність. Одеса: Наукова думка, 2022. 230 с.
204. Савченко Л.О. Агрономічні аспекти застосування регуляторів росту на озимій пшениці в степу України. Дніпро: Аграрний центр, 2021. 240 с.
205. Грицаєнко З., Карпенко В. Бакові суміші гербіцидів з регуляторами росту – ефективний засіб підвищення продуктивності зернових культур. Пропозиція. 2003. 69 с.
206. Гриб М. Г., Ільницький В. М. Економіка виробництва озимої пшениці на Україні. Київ : Урожай, 1971. С. 15–21.
207. Петренко Н.А. Коваленко А.С. Інноваційні підходи до систем сівозмін: сучасні дослідження та рекомендації. Дніпро: Аграрний центр, 2022. 230 с.
208. Захаренко В. А. Разработка экономических порогов целесообразности применения гербицидов. *Рациональное применение гербицидов с учетом засоренности полей*. Москва : 1985. С. 81–93.

209. Нестерець В. Г., Кулешов О. О. Вплив аномалій погоди на ріст, розвиток і урожайність озимої пшениці в умовах південно-східного регіону Степу. *Бюл. ІЗГ*. 2005. № 26–27. С. 161–169.
210. Круть В. М. Теоретичні основи обробітку ґрунту. *Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства*. Київ : Урожай, 1986. С. 5–24.
211. Матюха В. Л. Ефективність мінімального обробітку ґрунту під кукурудзу і озиму пшеницю в умовах північного Степу України : матеріали 7-ї науково-теоретичної конф. Укр. наук. тов. гербологів. Київ : Колобіг, 2010. С. 206–212.
212. Моргун, Ф.Т. Вплив агрокліматичних умов на врожайність сільськогосподарських культур. Харків: Аграрний вісник, 2019. 240 с.
213. Моргун Ф. Т., Шикула Н. К., Тарарико А. Г. Почвозащитное земледелие. Киев : Урожай, 1988. 256 с.
214. Bartels M. Kasteogustuge UuKrautbekämpfung vach dem Auflaufen. *Zuckerrube*. 1988. 37.2. S. 82–88.
215. Arlit K., Jittersonke B. Stand der Diagnostik der Nerbizidresisezn Tag. *Ber. (Akad. Zandwirtsch. Wiss. DDR, Berlin)*. 1990. 286. S. 85–95.
216. Epplin F. Economics ox conservation tillage systems for winter wheat production in Oklahoma. *Soil Water Conservation*. 1983. Vol. 38. № 3. P. 294–297.
217. Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І. Захист озимої пшениці від бур'янів з урахуванням фітоенергетичного балансу агрофітоценозів. *Бюл. ІЗГ УААН*. 2008. № 35. С. 22–27.
218. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ : Екмо, 2007. 44 с.
219. Шикула М.К. Безполицевий обробіток ґрунту на Україні. *Землеробство*, 1980. № 3. С. 26–27.

220. Тараріко О. Г. Ерозія ґрунтів, що і як протиставити. *Вісник аграрної науки*. 1992. № 9. С. 51.
221. Матюха Л. П., Хейлик С. Й., Матюха В. Л. Бур'яни в зерновиробництві Степу: заходи ефективного контролювання. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 1. С. 26–27.
222. Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України. Київ : Нова ідеологія, 2012. 207 с.
223. Гордієнко В. П. Вплив ущільнюючої дії сільськогосподарської техніки на зміну агрофізичних властивостей ґрунту та урожайність польових культур. *Прогресивні системи обробітку ґрунту*. Сімферополь, 1998. С. 40–45.
224. Система контролювання бур'янів / В. С. Циков, Л. П. Матюха, Ю. І. Ткаліч та ін. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України*. 2010. С. 146–154.
225. Циков В. С., Матюха Л. П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ : ТОВ «Енем», 2006. 85 с.
226. Pimented D., Zevitan Z. Pesticides: amount applied and amount reaching pests. *Ibid.* 1986. Vol. 36. P. 86–91.
227. Оніпко В. В. Біологічні особливості амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) та заходи боротьби з нею в агрофітоценозах польових культур лівобережного Лісостепу України : дис. канд. с.-г. наук. Полтава, 2001. С. 42–51.
228. Сотников В.В., Зуза В.С., Бахтіярова Е.Т. Амброзія полинолиста – небезпечна карантинна рослина. Харків, 2006. 64 с.
229. Марьюшкіна В. Я. Амброзия полыннолистная и основы биологической борьбы с ней. Киев : Наукова думка, 1986. 120 с.
230. Матюха Л. П. Бур'яни в степовому землеробстві. *Захист рослин*. 2001. № 9. С. 10–12.

231. Матюха Л. П., Хейлик С. Й. Гербіциди: агроекологічна прийнятність. *Захист рослин*. 1999. № 1. С. 8–10.
232. Шевченко М. С. Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони. *Хранение и переработка зерна*. 2005. № 5. С. 18–23.
233. Ларіонов Д. К., Макодзеба І. О. Бур'яни та боротьба з ними. Київ : Держсільгоспвидав, 1963. С. 209–215.
234. Klingman D. L. Effects of 2,4-D and 2,4,5-T on protein peracre of Pawnee winter grown in 1948. *Research Rept. Sixth Annual North Central Weed Control Conf.* 1949. 6. P. 76–77.
235. Циков В.С. Хімічні заходи боротьби з бур'янами. Кукурудза: технології, гібриди, насіння. – Дніпропетровськ: Зоря, 2003.. 176–195.
236. Савченко, Л.О. Пестициди та їх роль у захисті рослин. Дніпро: Екологічна наука, 2022. 230 с
237. Петренко Н.А. Вплив пестицидів на агроекосистеми: дослідження та рекомендації. Харків: Аграрний вісник, 2020. 210 с.
238. Озимая пшеница в Степи / В. И. Бондаренко, А. А. Собко, И. С. Годулян и др. *Пшеница*. Киев : Урожай, 1977. С. 239–270.
239. Гутянський Р.А., Зуза В.С. Рекомендації з оптимізованої системи контролювання бур'янів у посівах польових культур. Харків: Інститут ім. В.Я. Юр'єва, 2015. 48 с.
240. Іващенко О.О. Зелені сусіди. К.: Фенікс, 2013. 479 с.
241. Оцінка і прогноз інвазійності деяких адвентивних рослин за впливу кліматичних змін у степовому Придніпров'ї / Ю. В. Лихолат, Н. О. Хромих, І. А. Іванько, В. Л. Матюха, С. С. Кравец, О. О. Дідур, А. А. Алексєєва, Л. В. Шупранова. *Biosystems Diversity*. 2017. 25 (1). P. 52–59.

242. Захист для пшениці / Л. Матюха, Ю. Ткаліч, О. Шевченко та ін. *Farmer*. 2011. № 9. С. 51.
243. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів їх контролювання в агрофітоценозах / Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Л. П. Матюха та ін. Дніпропетровськ : ІЗГ УААН, 2008. 11 с.
244. Судак В. М., Матюха В. Л., Педаш Т. М. Система формування стійкості рослин пшениці озимої до гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та регуляторів росту в їх поєднувальних сумішах за участю антиоксидантної системи у сучасних умовах зони Степу / Науково-практичні рекомендації. ДУ Інститут зернових культур НААН України, 2016. – 11 с.
245. Горобець, О.М. Економічні аспекти застосування гербіцидів у рослинництві. Київ: Урожай, 2021. – 230 с.
246. Interactions of various agrochemicals with cytochrome P 450-dependent mono-oxygenases of wheat cells / С. Mougin, N.A.Polge, R. Scalla et al. *Pestic. Biochem. Physiol.* 1991. Vol. 40. P. 1–11.
247. Орлова О. Що шкодитиме озимим? *Farmer*. 2011. № 9. С. 50.
248. Черненко Є., Каліцький О., Кондратюк С. Все про гербіциди. *Агроном*. 2006. № 2. С. 68–76.
249. Петриченко В.Ф., Бомба М.Я., Патица М.В., Періг Г.Т., Іващук П.В. Землеробство з основами екології, ґрунтознавства та агрохімії : навчальний посібник. – К. : Аграрна наука, 2011. – 492 с.
250. Nazarenko Mykola, Matyukha Volodymyr, Bezus Roman, Lykholat Tetyana, Khromykh Nina, Lykholat Yuriy, Alexeeva Anna, Shupranova Larysa (2019). Chemical plant protection agents change the yield structure and the grain quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) // *Buletin of the Transilvania University of Brasov*

- (Romania), Series II: Forestry – Wood Industry – Agricultural Food Engineering. Vol. 12 (61). – No. 2. – 2019.
251. Лихолат Ю. В., Хромих Н. О., Дідур О. О., Оковитий С. І., Матюха В. Л., Савосько В. М., Лихолат Т. Ю. Сучасний стан антропогенної трансформації екосистем степового Придніпров'я. Монографія, 2019. – 143 с.
252. Хромих Н. О., Матюха В. Л. Еколого-біологічні особливості *Ambrosia artemisifolia* L. як передумова розширення ареалу та стійкості до антропогенних чинників // Екологічний вісник. – 2010. – № 2. – С. 10-11.
253. Sklyar T. V., Drahval O. A., Cherevach N. V., Matyukha V. L., Sudak V. M., Yaroshenko S. S., Kuragina N. V., Lykholat Y. V., Khromykh N. O., Didur O. O., Lavrentieva K. V., Lykholat O. A. Antagonistic activity of microorganisms isolated from chernozem against plant pathogens // *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020, 10(1), P.292-299, doi: 10.15421/2020_46.
254. Судак В. М., Горбатенко А. І., Матюха В. Л. Інтегрований контроль бур'янів при вирощуванні пшениці озимої по чистому пару. Зернові культури. Дніпро, 2018. Т. 2. № 1. С. 123-131.
255. Матюха В. Л. Ефективність мілкового обробітку ґрунту під кукурудзу та пшеницю в умовах північного Степу України. / Українське наукове товариство гербологів, 7-ма науково-теоретична конференція, (Київ, 3-5 березня 2010 р.) С. 206-212.
256. Influence of HOE 70542 on the behaxia of fenoxaropethyl in wheat / H. Köcher, B. Büttner, E. Schmidt et al. *Proceedings of the Brighton Crop Protection Conf. Weeds*. 1980. P. 495–500.
257. Schloss J. V., Ciskanic L. M., Van Ayk A. E. Origin of the herbicide binding site of acetolactate synthase. *Nature*. 1988. Vol. 331. P. 360–362.

258. Middleton G. K., Hebert T. T., Klingmar G. C. How do oat varieties react to 2,4-D? *What's New in crops and soils*. 1948. 1 (3). P. 7–9.
259. Smith, J.A. The Response of Flax to Rates and Formulations of 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid. Anderson. New York: Agricultural Science Press, 2020. 185 p.
260. Jones, R.B. Effects of 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid on Flax: Rate and Formulation Analysis. Chicago: Crop Science Publications, 2019. 210 p.
261. Taylor, K.E. Herbicide Response in Flax: Evaluating 2,4-Dichlorophenoxyacetic. Toronto: Canadian Agricultural Research, 2021. – 190 p.
262. Brown, P.C. Influence of 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid on Flax Growth: A Comprehensive Study. Denver: Western Agro Science, 2022. 220 p.
263. Tandor R. K. The response of flax to rates and formulations of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. *Agron. J.* 1949. 41. P. 213–218.
264. Tills E. C. Experiments with 2,4-D for controlling weeds in rice fields in southeastern Texas in 1950. *Texas Agr. Expt. Sta. Progress Rept.* 1950. P. 1115.
265. Green J. M. Herbicide antagonism at the whole plant level. *Weed Technol.* 1989. Vol. 3. № 1. P. 217–226.
266. Яворський О. Г., Веселовський І. В., Фісюнов О. В. Бур'яни і заходи боротьби з ними. Київ : Урожай, 1979. 192 с.
267. Habig W. H., Pabst M. J., Jakobz W. B. Glutathione-S-transferase. The first step in mercapturic acid formation. *Journal Biol. Chem.* 1974. V. 249. P. 7130–7139.
268. Bradford M. M. A rapid and sensitive method for quaneiation of microgram quantities of protein ultiting the principle of protein due binding. *Anal. Biochem.* 1976. P. 248–254.

269. Мельник, С.В. Гербіциди: класифікація, застосування та ефективність. Київ: Аграрна наука, 2021. – 220 с.
270. Weed Science Online. International Surver of Herbicide – Resistant weeds. URL : www.weedscience.com.
271. Петренко, Н.О. Біометричні методи в агрономії: довідник. Харків: Аграрний вісник, 2019. 280 с.
272. Laemmli U.K. Cleavage of structural of bacteriophage T-4. *Nature*. 1970. Vol. 227. P. 680–685.
273. Починок Х. М. Методы биохимического анализа растений. Киев : Наукова думка, 1976. С. 5–77.
274. Методи визначення якості. Київ : Держспоживстандарт, 2003. С. 10–11.
275. Хромих Н. О., Матюха В. Л. Дослідження ролі супероксиддисмутази амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в адаптації до гербіцидного стресу. // Науковий вісник ужгородського університету. – вип. 19, 2007. – С. 10-13.
276. Циков В. С., Матюха Л. П., Матюха В. Л. та ін. Як посилити протибур'янову здатність мінімального обробітку чорноземів. // Зб. Наукових праць: «Бур'яни, особливості їх біології та систем контролювання у посівах с.-г. культур. – 2012 р. К.: Колобіг. – С. 261-270.
277. Медведєв В. В. Структура почвы. Харьков, 2008. 406 с.
278. Медведєв В. В. Взаємозв'язки між антропогенним навантаженням, деградацією та сталістю ґрунтів. Вісн. аграрн. науки. 2007. № 8. С. 49–55.
279. Мусієнко М. М., Паршикова Т. В., Славний П. С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології біохімії та екології рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 200 с.
280. Гришко В. Н., Сыщиков Д. В. Функционирование глутатионзависимой антиоксидантной системы и устойчивость

- растений при действии тяжелых металлов и фтора. Киев : Наукова думка, 2012. 238 с.
281. Бессонова В. П. Практикум з фізіології рослин. Дніпропетровськ : РВВ ДДАУ, 2006. 316 с.
282. Rice C., Smith M. Aenitrification in no-till and plowed soils. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 1982. Vol. 46, № 6. 1169 p.
283. Suarez A. V., Tsutsui N. A. The evolutionary consequences of biological invasions. *Molecular Ecology*. 2008. 17 (1). P. 351–360.
284. Havaux M. Carotenoids as Membrane Stabilizers in Chloroplasts. *Trends Plant. Sci.* 1998. Vol. 3. P. 147–151.
285. Paragat pre-treatment increases activities of antioxidant enzymes and reduces lipid peroxidation in salt-stressed cucumber leaves / S.-H. Lin, Z.-J. Lin, P.-L. Xu et al. *Acta Physiol. Plant.* 2011. Vol. 33. P. 295–304.
286. Мережинський Ю. Г., Мордерер Є. Ю. Сучасні досягнення та перспективи розвитку досліджень по проблемі фізіології дії гербіцидів. *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть*. 2001. Т. 1. С. 345–361.
287. Smith, J.A. *Weed Control Strategies in Winter Wheat in Colorado*, Denver: Colorado State University Press, 2021. 210 p.
288. Modelowanie zyznosci szarych gleb lesnych lasostepu zachodniego Ukrainy / M.Y. Bomba // *Zeszyty problemowe postepow nauk rolniczych (zeszyt 467)*. – Warszawa. 1999. – S. 59-63.
289. Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., Матюха В. Л. та ін. Концепція захисту від бур'янів зернових культур при зменшенні механічного впливу на ґрунт. // *Хранение и переработка зерна*. – 2012. – № 3. – С. 25-28.
290. Ткаліч Ю. І., Матюха В. Л., Бокун О. І. Захист посівів пшениці озимої від бур'янів на чорноземах звичайних північного

- Степу України. // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – Київ, 2014. – № 20. – С. 116-120.
291. Ткаліч Ю. І., Матюха В. Л. Пріоритетні напрямки контролювання бур'янів в Північному Степу України / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасна техніка та технології захисту рослин». – Дніпропетровський державний аграрний університет, 20-21 лютого. – Дніпропетровськ, 2014. – С. 35-39.
292. Y. Lykholat, N. Khromykh., V. Matyukha, L. Shupranova., A. Alexeeva, M. Nazarenko. Actual aspects of organic agriculture development in Ukraine. / Monograph Vienna: "Premier Publishing s.r.o. 2018-291 p.
293. Землеробство в умовах недостатнього зволоження (наукові та практичні висновки). Київ : Аграр. наука, 2000. 80 с.
294. Кравченко, І.М. Основи проектування і проведення польових досліджень. Харків: Аграрний вісник, 2019. 230 с.
295. Іващенко О. О. Гербологія – погляд у майбутнє. *Збірник матеріалів 7-ї науково-теоретичної конференції гербологів України*. Київ : Колобіг, 2010. С. 3–10.
296. Рослинництво рентабельне. «Агро-Союз», 2003. 34 с.
297. Мельник, С.В. Методика польових експериментів в агрономії. Одеса: Наукова думка, 2021. 220 с.
298. Методические указания по биохимии растительных белков. Днепропетровск : ДГУ, 1981. 44 с.
299. Бондаренко, В.П. Колориметричне визначення активності пероксидази: методи та застосування. Київ: Наукова думка, 2019. – 180 с.
300. Гордієнко, А.С. Теоретичні основи та практичні аспекти колориметричного визначення пероксидази. Харків: Аграрний вісник, 2020. 200 с.

301. Мельничук, Н.О. Методики колориметричного аналізу активності пероксидази. Одеса: Наукові горизонти, 2021. 210 с.
302. Петренко, І.В. Колориметричні методи в біохімії: визначення активності пероксидази. Дніпро: Екологічна наука, 2022. –230 с.
303. Писаренко П. В., Матюха В. Л., Писаренко П. П., Антоненко Я. В. Ефективність бакових сумішей пестицидів проти шкідників та хвороб у технології вирощування пшениці озимої в Північному Степу України. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 80–89.
304. Konstantin B. Blyuss, · Fahad Al Basir, · Victoria A. Tsygankova, · Liudmyla O. Biliavska, · Galyna O. Iutynska, · Serhii N. Kyrychko, · Serhii V. Dziuba, · Olexandr I. Tsyliuryk, · Olexandr O. Izboldin. Control of mosaic disease using microbial biostimulants: insights from mathematical modelling *Ricerche di Matematica* (2020) 69:437–455 <https://doi.org/10.1007/s11587-020-00508-6/>
305. Matyukha Volodymyr L., Semenov Sergii S., Yaroshenko Sergii S., Didur Oleh O., Khromykh Nina O., Lykholat Yurii V. Assessment of Agrocenosis Factors Impact on Winter Wheat Yield and Grain Quality in the Northern Steppe Zone of Ukraine. *Environmental Research. Engineering and Management*. 2023. No. 79 (4). P. 39–46. DOI 10.5755/j01.erem.79.4.33482. Scopus
306. Матюха В. Л. Технічна ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої після непарових попередників в умовах Північного Степу України. *Карантин і захист рослин*. 2021. № 1. С. 19–24.
307. Матюха В. Л. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від впливу бакових сумішей пестицидів в північному Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2023. Вип. 129. Ч. 1. С. 103-110.

308. Матюха В. Л. Ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої проти комплексу бур'янів в умовах Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 116. Ч. 2. С. 21-31.
309. Медведєв В. В., Лактіонова Т. М., Линдіна Т. Є. Оцінка втрат урожаю сільськогосподарських культур в Україні від переущільнення ґрунтів. *Вісн. аграрної науки*. 2002. № 3. С. 52–57.
310. Бондаренко, І.В. Твердість і щільність ґрунту: методи вимірювання та оцінка. Київ: Аграрна наука, 2019. 220 с.
311. Гордієнко, В.П. Основи вимірювання твердості та щільності ґрунтів. Харків: Агрохімія, 2020. 200 с.
312. Кравченко, М.С. Технічні аспекти вимірювання щільності ґрунту: довідник. Одеса: Наукова думка, 2021. 210 с.
313. Петренко, С.В. Вплив агротехнічних заходів на твердість і щільність ґрунту. Дніпро: Аграрний центр, 2022. 230 с.
314. Matyukha V. L., S. S. Semenov. Influence of cultivation methods on the soil aggregate state in the context of weed development in winter wheat plantations. *Agrology*. 2024. № 7 (1). P. 12-19. DOI:10.32819/202402
315. Ryaberg T. Studier I plojningfri odlirgi Sverige 1975-1986. *Urrsala*. 1987. 60 p.
316. Under P. W. Residue management effects on Soil temperature. *Soil Society of America J*. 1988. Vol. 52, № 6, P. 1180–1184.
317. Halvorson A. A., Alley M. M., Murphy L. S. Nutrient regulements and fertilizer use. *Wheat improvement Madison*. Wisconsin, 1987. P. 350–371.
318. Цилюрик О.І. Горбатенко А.І., Горобець А.Г. Водний режим ґрунту і урожайність озимої пшениці за різних способів обробітку чистого пару // Бюлетень Інституту зернового господарства, 2008. – № 33-34. – С. 7-11.

319. Шевченко М.С. Циліорик О.І. Роль чистого пару в накопиченні води і відновленні водного балансу в сівозміні // Зернові культури, 2020. – № 2 (том 3). – С. 318-330.
320. Землеробство від компанії Сингента / П. В. Волох, І. Х. Узбек, О. М. Лапа, В. В. Макарчук. Дніпропетровськ : Вид-цтво ЕНЕМ, 2007 р. 160 с.
321. Burns R. G., Aavies, J. A. Aowding E. A. The microbiology of soil structure. *Biol. agric. And Hort.* 1987. № 4. P. 64–88.
322. Храмов Л.И. Экологизация технологий возделывания сельско-хозяйственных культур в степи Украины. - Днепропетровск: - 1994 г.
323. Шемавнъов В.І., Чабан І.П., Храмов Л.І. та інші. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах 2003 року. Дніпропетровськ. 2003 р.
324. Швартау В. В. Регуляція активності гербіцидів за допомогою хімічних сполук. Київ : Логос, 2003. 267 с.
325. Коцюбинская Н. П. Эколого-физиологические аспекты адаптации культурных растений к антропогенным условиям среды. Днепропетровск : Изд-во ДГУ, 1995. 173 с.
326. Organ – Specific effects of the auxin herbicide 2,4-D on the stems of pea plants / I. MaCarthy-Suerez, M. Gomez, L. A. del Rio et al. *Acta Physiol. Plant.* 2001. Vol. 33. P. 2239–2247.
327. The phenylurea cytoKinin 4 PU-30 protects moize plants against glyphosate action / I. G. Sergiev, V. S. Alexieva, S. V. Ivanov et al. *Pes. Biochem. and Physiol.* 2006. Vol. 85, № 3. P. 139–146.
328. Soeda T., Uchida T. Inhibition of pigment synthesis by 1,3-dimethyl-4-(2,4-dichlorobenzoyl)-5-hydroxypyrazole, noryflurazon, and new herbicidal compounds in radish and flatsedge plants. *Pes. Biochem. and Physiol.* 1987. Vol. 29, № 1. P. 35–42.

329. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Д. С. Филёв, В. С. Циков, В. И. Золотов и др. Днепропетровск : ВНИИ кукурузы, 1980. 54 с.
330. Россихіна Г. С., Лашко В. В. Активність ферментів переамінування в стиглому зерні рослин гібридної кукурудзи за дії гербіцидних препаратів. *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. Біологія*. 2011. Вип. 56 С. 234–238.
331. Богуславська Л. В., Шупранова Л. В., Садоха О. В. Особливості цитогенетичних показників апікальної кореневої меристеми кукурудзи за дії хімічних агентів. *Наук. вісн. МДУ ім. В. О. Сухомлинського*. 2009. Вип. 24 (1). С. 32–35.
332. Шевченко М. С., Судак В. М., Матюха В. Л., Горбатенко А. І., Семенов С. С., Кулик А. О. (2020). Визначити фітотоксичні параметри бакових сумішей гербіцидів і встановити біологічну ефективність проти комплексу стійких бур'янів в агроценозах пшениці озимої (науково-практичні рекомендації). 20 с.
333. Матюха В. Л. Ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої проти комплексу бур'янів в умовах Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 116. Ч. 2. С. 21–31
334. The relations between antioxidant enzymes and chlorophyll fluorescence parameters in common bean cultivars differing in sensitivity to drought stress / A. Saglam, N. Saruhan, R. Terzi, A. Kadroglu. *Физиология растений*. 2011. Т. 58, № 1. С. 58–66.
335. Паланиця М. П., Трач В. В., Мордерер Є. Ю. Генерування активних форм кисню за дії грамініцидів і модифікаторів їх активності. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2009. Т. 41. № 4. С. 328–334.

336. Hassan N. M., Alla M. M. N. Oxidative Stress in Herbicide – Treated Broad Bean and Maize Plants. *Acta Physiol. Plant.* 2005. Vol. 27. P. 429–438.
337. Jung S. Expression level of specific isozymes of maize catalase mutants influences other antioxidants on norflurazon – induced oxidative Stress. *Pes. Biochem. and Physiol.* 2003. Vol. 75, № 1–2. P. 9–17.
338. Tsyuk O., Tkachenko M., Butenko A., Mishchenko Y., Kondratiuk I., Litvinov D., Tsiuk Y., Sleptsov Y. 2022. Changes in the nitrogen compound transformation processes of typical chernozem depending on the tillage systems and fertilizers. *Agraarteadus*, 33 (1). P. 192-198.

Додатки

ДОДАТОК А

Метеорологічні умови вегетаційного періоду озимої пшениці за період 2010–2016 рр.

(за даними Дніпропетровського центру гідрометеорології)

Таблиця А.1

Метеорологічні умови вегетаційного періоду озимої пшениці у 2010–2011 рр.

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Усього за місяць	I	II	III	Усього за місяць
Жовтень	фактично	16,2	6,7	3,1	8,7	5,7	1,1	9,0	15,8	77	90	83	250
	норма	10,8	8,8	5,8	8,5	7,0	11,0	14,0	32,0	–	–	–	–
Листопад	фактично	3,5	2,3	0,1	2,0	14,8	2,0	7,2	24,0	75	82	74	231
	норма	–0,6	–2,6	–2,8	–2,0	16,0	21,0	15,0	52,0	–	–	–	–
Грудень	фактично	4,1	–0,8	–3,1	–0,7	18,2	6,9	4,4	29,5	90	88	94	272
	норма	–0,6	–2,6	–2,8	–2,0	16,0	21,0	15,0	52,0	–	–	–	–
Січень	фактично	–4,6	–3,3	–8,8	–5,6	3,8	17,4	25,6	46,8	89	94	91	274
	норма	–4,0	–6,5	–5,8	–5,4	19,0	13,0	13,0	45,0	–	–	–	–
Лютий	фактично	–1,4	–10,9	–10,1	–7,5	8,5	24,0	3,8	36,3	87	82	82	251
	норма	–4,6	–4,1	–3,5	–4,1	10,0	17,0	9,0	36,0	–	–	–	–

Закінчення табл. А.1

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Всього за місяць	I	II	III	Усього за місяць
Березень	фактично	-4,2	1,3	3,6	0,2	5,9	0,6	20,2	26,7	82	82	78	242
	норма	-1,9	0,1	3,8	0,7	10,0	8,0	12,0	30,0	-	-	-	-
Квітень	фактично	6,3	7,0	14,2	9,2	10,8	3,3	0,0	24,1	74	77	45	196
	норма	7,7	9,0	11,6	9,4	10,0	15,0	13,0	38,0	-	-	-	-
Травень	фактично	14,2	18,0	20,8	17,7	4,8	5,9	18,1	28,8	68	64	58	190
	норма	14,2	16,6	17,3	16,0	13,0	17,0	16,0	46,0	-	-	-	-
Червень	фактично	23,4	21,5	19,0	21,3	0,9	25,3	75,1	101,3	49	73	80	202
	норма	19,1	19,1	20,6	19,6	14,0	27,0	18,0	59,0	-	-	-	-

Таблиця А.2

Метеорологічні умови вегетаційного періоду озимої пшениці у 2011–2012 рр.

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Усього за місяць	I	II	III	Усього за місяць
Жовтень	фактично	14,3	7,4	4,3	8,7	1,6	10,8	0,0	12,4	75	82	81	238
	норма	10,8	8,8	5,8	8,5	7,0	11,0	140	32,0	–	–	–	–
Листопад	фактично	2,9	–0,2	–0,4	0,8	2,6	2,1	2,0	6,7	72	80	79	231
	норма	–0,6	–2,6	–2,8	–2,0	16,0	21,0	15,0	52,0	–	–	–	–
Грудень	фактично	2,7	2,5	–0,2	1,7	14,8	21,0	9,0	44,8	92	94	90	276
	норма	–0,6	–2,6	–2,8	–2,0	16,0	21,0	15,0	52,0	–	–	–	–
Січень	фактично	2,3	–2,8	–10,1	–3,5	28,6	3,3	13,6	45,5	94	93	82	269
	норма	–4,0	–6,5	–5,8	–5,4	19,0	13,0	13,0	45,0	–	–	–	–
Лютий	фактично	–15,9	–10,2	–0,8	–9,0	0,3	5,2	27,5	33,0	73	81	92	246
	норма	–4,6	–4,1	–3,5	–4,1	10,0	17,0	9,0	36,0	–	–	–	–

Закінчення табл. А.2

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Усього за місяць	I	II	III	Усього за місяць
Березень	фактично	-4,5	1,3	4,3	0,4	17,8	1,6	24,7	44,1	82	77	77	36
	норма	-1,9	0,1	3,8	0,7	13,0	90	12,0	34,0	-	-	-	-
Квітень	фактично	9,0	13,2	18,3	13,5	3,1	5,1	6,5	14,7	76	67	54	197
	норма	7,7	9,0	11,6	9,4	100	15,0	13,0	38,0	-	-	-	-
Травень	фактично	22,0	22,0	17,8	20,6	0,3	22,5	24,3	47,1	50	57	67	174
	норма	14,1	16,4	17,0	15,8	13,0	15,0	19,0	37,0	-	-	-	-
Червень	фактично	20,4	25,2	23,0	22,9	27,5	0,1	1,4	29,0	63	54	52	169
	норма	19,1	19,1	20,6	19,6	14,0	27,0	18,0	59,0	-	-	-	-

Таблиця А. 3

Метеорологічні умови вегетаційного періоду озимої пшениці у 2012–2013 рр.

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Всього за місяць	I	II	III	Всього за місяць
Жовтень	фактично	14,7	12,4	10,3	12,5	21,7	15,5	17,9	55,1	72	87	82	241
	норма	10,8	8,8	5,8	8,5	10,0	11,0	10,0	31,0	–	–	–	–
Листопад	фактично	7,5	1,9	4,1	4,5	23,8	0,1	1,4	25,3	87	85	87	259
	норма	3,6	2,5	1,3	2,5	11,0	14,0	17,0	42,0	–	–	–	–
Грудень	фактично	2,8	–6,9	–5,4	–3,2	54,3	7,2	19,7	81,2	90	82	87	259
	норма	–0,6	–2,6	–2,8	–2,0	16,0	21,0	15,0	52,0	–	–	–	–
Січень	фактично	–1,4	–1,8	–11,6	–4,9	8,9	13,7	20,1	42,7	88	81	79	248
	норма	–4,0	–6,5	–5,8	–5,4	19,0	13,0	13,0	45,0	–	–	–	–
Лютий	фактично	2,0	–0,3	–0,7	–0,3	10,4	6,6	1,1	18,1	93	88	73	254
	норма	–4,6	–4,1	–3,5	–4,1	10,0	17,0	9,0	36,0	–	–	–	–

Закінчення табл. А.3

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Усього за місяць	I	II	III	Усього за місяць
Березень	фактично	0,7	2,1	0,5	1,1	20,4	13,8	25,3	59,5	80	79	74	233
	норма	-1,9	0,1	3,8	0,7	13,0	9,0	12,0	34,0	-	-	-	-
Квітень	фактично	9,0	11,5	14,7	11,7	5,0	5,0	0,1	10,1	74	58	53	185
	норма	7,7	9,0	11,6	9,4	10,0	15,0	13,0	38,0	-	-	-	-
Травень	фактично	19,6	20,0	21,0	20,2	0,0	17,7	4,0	21,7	50	68	60	178
	норма	14,2	16,6	17,3	16,0	13,0	17,0	16,0	46,0	-	-	-	-
Червень	фактично	20,0	23,2	24,5	22,6	14,4	6,5	3,3	24,2	69	57	55	181
	норма	19,1	19,1	20,6	19,6	14,0	27,0	18,0	59,0	-	-	-	-

Таблиця А.4

Метеорологічні умови вегетаційного періоду озимої пшениці у 2013–2014 рр.

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Усього за місяць	I	II	III	Усього за місяць
Жовтень	фактично	5,1	10,2	8,6	7,9	32,2	41,1	0,1	73,4	80	87	91	258
	норма	10,8	8,8	5,8	8,5	7,0	11,0	14,0	32,0	–	–	–	–
Листопад	фактично	9,4	4,1	2,9	5,5	3,2	2,9	4,0	10,1	87	85	86	258
	норма	3,6	2,5	1,3	2,5	11,0	14,0	17,0	42,0	–	–	–	–
Грудень	фактично	–1,5	–3,8	0,7	–1,5	13,8	0,2	0,6	14,6	80	85	95	260
	норма	–0,6	–2,6	–2,8	–2,0	16,0	21,0	15,0	52,0	–	–	–	–
Січень	фактично	1,2	–0,6	–13,0	–4,1	3,3	15,2	74,1	92,6	92	85	77	254
	норма	–4,0	–6,5	–5,8	–5,4	19,0	13,0	13,0	45,0	–	–	–	–
Лютий	фактично	–7,6	2,9	0,6	–1,4	2,9	7,9	2,6	13,4	82	94	85	261
	норма	–4,6	–4,1	–3,5	–4,1	10,0	17,0	9,0	26,0	–	–	–	–

Закінчення табл. А.4

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Усього за місяць	I	II	III	Усього за місяць
Березень	фактично	3,6	6,1	8,6	6,1	2,6	18,3	0,0	20,9	82	61	52	195
	норма	-1,9	0,1	3,8	2,0	13,0	9,0	12,0	34,0	-	-	-	-
Квітень	фактично	6,2	10,3	13,9	10,1	11,2	34,7	5,0	50,9	57	78	65	200
	норма	7,7	9,0	11,6	9,4	10,0	15,0	13,0	38,0	-	-	-	-
Травень	фактично	13,9	19,5	21,4	18,3	10,0	41,9	72,8	124,7	68	75	64	207
	норма	14,2	16,6	17,3	16,0	13,0	17,0	17,0	47,0	-	-	-	-
Червень	фактично	21,5	17,9	17,8	19,1	49,6	8,9	47,5	106,0	69	66	73	208
	норма	19,1	19,1	20,6	19,6	14,0	27,0	18,0	59,0	-	-	-	-

Таблиця А.5

Метеорологічні умови вегетаційного періоду озимої пшениці у 2014–2015 рр.

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Усього за місяць	I	II	III	Усього за місяць
Жовтень	фактично	8,8	10,9	4,0	7,9	0,0	11,4	2,3	13,7	65	72	66	203
	норма	10,8	8,8	5,8	8,5	7,0	11,0	14,0	32,0	–	–	–	–
Листопад	фактично	5,1	3,5	–3,6	1,7	0,0	8,9	17,5	26,4	72	86	80	238
	норма	–0,6	–2,6	–2,8	–2,0	16,0	21,0	15,0	52,0	–	–	–	–
Грудень	фактично	–0,2	–2,3	–3,1	–1,9	1,1	17,8	14,4	33,3	92	99	83	274
	норма	–0,6	–2,6	–2,8	–2,0	16,0	22,0	17,0	55,0	–	–	–	–
Січень	фактично	–8,3	0,3	0,0	–8,0	10,6	11,8	11,5	33,9	86	91	97	274
	норма	–4,0	–6,5	–5,8	–5,4	19,0	13,0	13,0	45,0	–	–	–	–
Лютий	фактично	0,0	–4,5	2,5	–2,0	40,7	0,7	3,7	45,1	87	78	75	240
	норма	–4,6	–4,1	–3,5	–4,1	10,0	17,0	9,0	36,0	–	–	–	–

Закінчення табл. А.5

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Усього за місяць	I	II	III	Усього за місяць
Березень	фактично	5,3	3,0	2,6	3,6	7,6	9,3	19,8	36,7	81	76	88	245
	норма	-1,9	0,1	3,8	-2,0	130	9,0	12,0	34,0	-	-	-	-
Квітень	фактично	5,1	9,9	11,8	8,9	54,7	21,1	8,3	84,1	80	68	63	211
	норма	7,7	9,0	11,6	9,4	10,0	15,0	13,0	38,0	-	-	-	-
Травень	фактично	13,4	15,7	19,8	16,3	21,0	6,3	5,5	32,8	76	58	64	198
	норма	14,2	16,6	17,3	16,0	13,0	17,0	16,0	46,0	-	-	-	-
Червень	фактично	21,5	22,2	20,1	21,3	1,3	11,1	40,1	52,5	54	64	85	203
	норма	19,1	19,1	20,6	19,6	14,0	27,0	18,0	59,0	-	-	-	-

Таблиця А.6

Метеорологічні умови вегетаційного періоду озимої пшениці у 2015–2016 рр.

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Усього за місяць	I	II	III	Усього за місяць
Жовтень	фактично	10,8	6,9	4,4	7,4	0,6	0,8	4,0	5,4	53	54	80	187
	норма	10,8	8,8	5,8	8,5	7,0	11,0	14,0	32,0	–	–	–	–
Листопад	фактично	4,4	5,6	4,2	4,7	5,5	25,8	28,4	59,7	79	86	91	256
	норма	3,7	2,7	1,5	2,6	11,0	13,0	16,0	40,0	–	–	–	–
Грудень	фактично	1,4	–0,7	0,5	1,2	10,5	6,3	11,6	28,4	96	98	80	274
	норма	–0,6	–2,6	–2,8	–2,0	16,0	21,0	15,0	52,0	–	–	–	–
Січень	фактично	–9,6	–1,5	–6,8	–6,0	19,0	61,8	5,5	86,3	87	91	89	267
	норма	–4,0	–6,5	–5,8	–5,4	19,0	13,0	13,0	45,0	–	–	–	–
Лютий	фактично	0,2	2,4	3,1	1,9	0,8	23,8	0,6	25,2	88	85	83	256
	норма	–4,6	–4,4	–3,5	–4,2	10,0	17,0	9,0	36,0	–	–	–	–

Закінчення табл. А.6

Місяць	Показники	Середня декадна температура повітря, °С			Середня температура за місяць, °С	Кількість опадів по декадах, мм				Відносна вологість по декадах			
		I	II	III		I	II	III	Усього за місяць	I	II	III	Усього за місяць
Березень	фактично	6,5	3,0	4,1	4,5	5,9	8,0	29,8	43,7	86	72	85	243
	норма	-1,9	0,1	3,8	-2,0	13,0	9,0	12,0	34,0	-	-	-	-
Квітень	фактично	11,6	14,4	12,0	12,7	1,9	17,8	42,4	62,1	56	71	72	199
	норма	10,0	15,0	13,0	12,7	7,7	9,0	11,6	28,3	-	-	-	-
Травень	фактично	14,4	14,7	18,0	15,7	14,6	60,8	28,8	104,2	71	80	74	225
	норма	14,2	16,6	17,3	16,0	13,0	17,0	16,0	46,0	-	-	-	-
Червень	фактично	16,3	21,1	24,6	20,1	3,0	36,6	10,7	50,3	65	75	68	208
	норма	19,1	19,1	20,6	19,6	14,0	27,0	18,0	59,0	-	-	-	-

ДОДАТОК Б

Забур'яненість посівів озимої пшениці сорту Подолянка після багаторічних трав перед внесенням гербіцидів

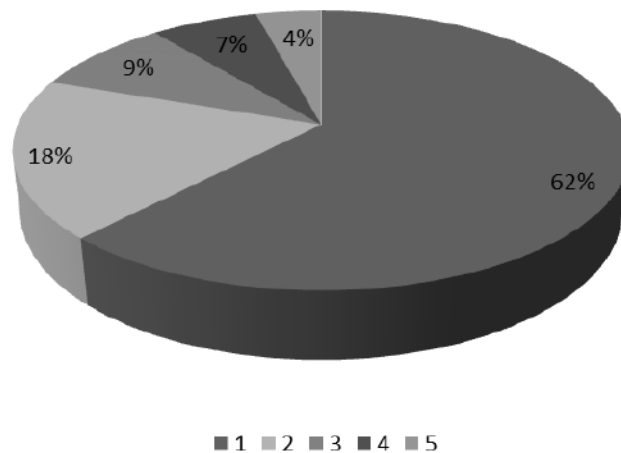


Рис. Б.1. Забур'яненість посівів озимої пшениці сорту Подолянка після багаторічних трав перед внесенням гербіцидів у досліді 2011 року, % від загальної кількості бур'янів : 1 – амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia L.*) ; 2 – бромус (столокос) покрівельний (*Bromus tectorum L.*); 3 – лобода біла (*Chenopodium album*); 4 – грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris L.*); 5 – інші види бур'янів

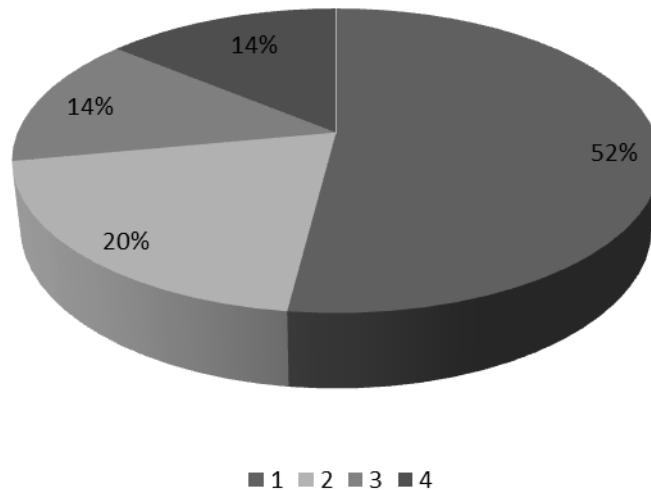
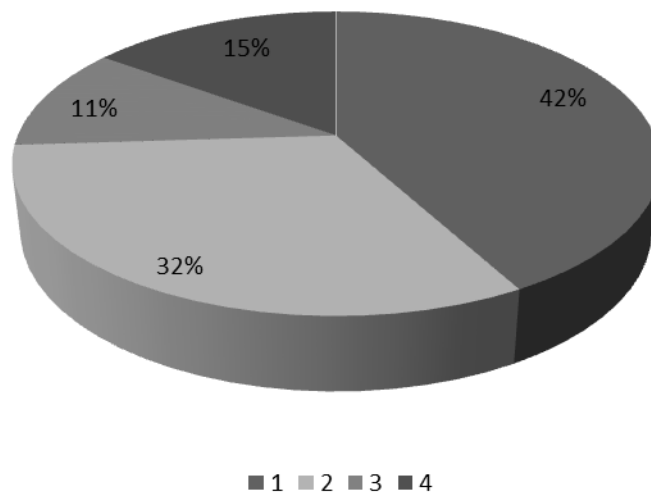


Рис. Б.2. Забур'яненість посівів озимої пшениці сорту Подолянка після багаторічних трав перед внесенням гербіцидів у досліді 2012 року, % від загальної кількості бур'янів: 1– амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia L.*) ; 2 – бромус (стоколос) покрівельний (*Bromus tectorum L.*); 3 – осот рожевий польовий (*Cirsium arvense L.*); 4 – інші види бур'янів



Рисю Б.3. Забур'яненість посівів озимої пшениці сорту Подолянка після багаторічних трав перед внесенням гербіцидів у досліді 2013 року, % від загальної кількості бур'янів: 1– амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia L.*) ; 2 – бромус (стоколос) покрівельний (*Bromus tectorum L.*); 3 – осот рожевий польовий (*Cirsium arvense L.*); 4 – інші види бур'янів

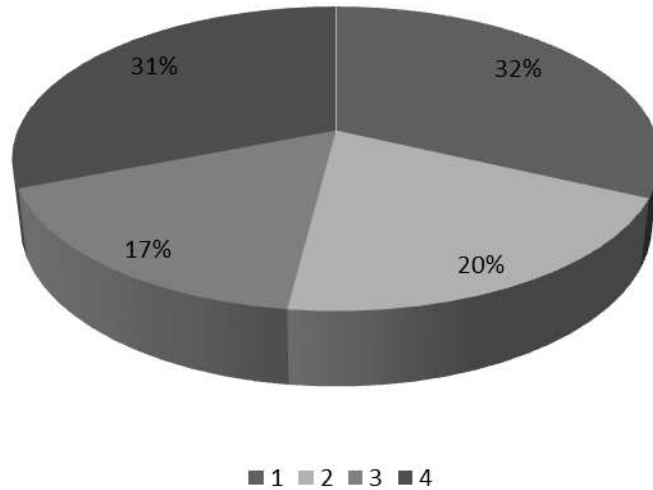


Рис. Б.4. Забур'яненість посівів озимої пшениці сорту Подолянка після багаторічних трав перед внесенням гербіцидів у досліді 2014 року, % від загальної кількості бур'янів: 1– амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia L.*) ; 2 – бромус (стоколос) покрівельний (*Bromus tectorum L.*); 3 – березка польова (*Convolvulus arvensis L.*); 4 – інші види бур'янів

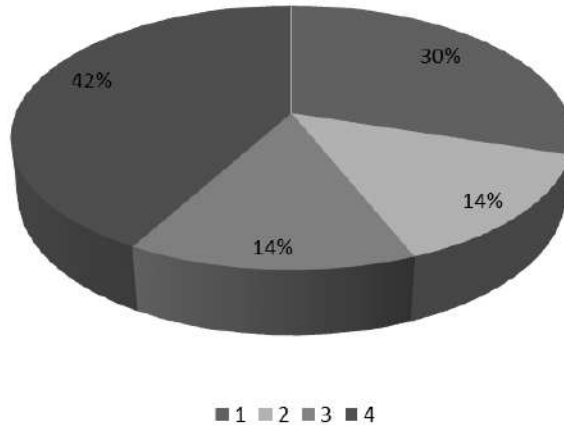


Рис. Б.5. Забур'яненість посівів озимої пшениці сорту Подолянка після багаторічних трав перед внесенням гербіцидів у досліді 2015 року, % від загальної кількості бур'янів: 1 – амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia L.*) ; 2 – кучерявець Софії (*Descurainia Sophia (L.)*); 3 – мишій сизий (зелений) (*Setaria glauca L.. Setaria pumila*); 4 – інші види бур'янів

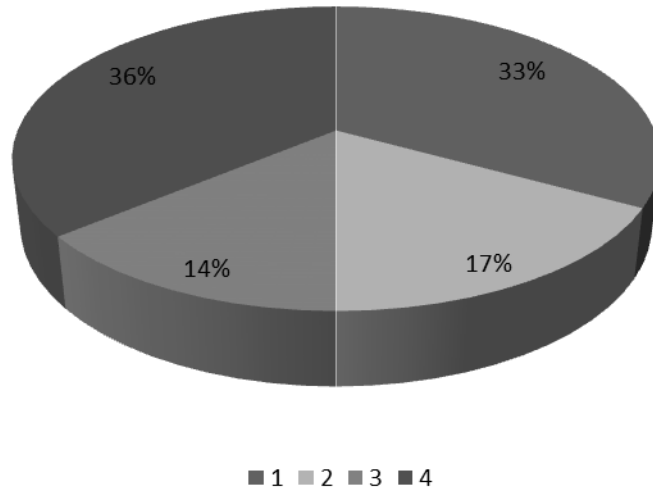


Рис. Б.6. Забур'яненість посівів озимої пшениці сорту Подолянка після багаторічних трав перед внесенням гербіцидів у досліді 2016 року, % від загальної кількості бур'янів: 1– амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia L.*) ; 2 – бромус (стоколос) покрівельний (*Bromus tectorum L.*); 3 – дескурація Софії (*Descurainia Sophia (L.)*); 4 – інші види бур'янів

ДОДАТОК В

Ураженість хворобами та чисельність шкідників у посівах озимої пшениці перед внесенням фунгіцидів та інсектицидів і їх бакових сумішок

Таблиця В.1

Ураженість хворобами озимої пшениці перед внесенням фунгіцидів і їх бакових сумішок у 2011 році, %

Хвороба	Поширеність	Розвиток
Септоріоз	6–9	3
Борошниста роса	3–4	2
Гельмінтоспоріоз	3–5	2
Фузаріоз	4–6	3

Таблиця В.2

Чисельність шкідників у посівах озимої пшениці перед внесенням інсектицидів і їх бакових сумішок у 2011 році, шт./м²

Шкідник	Чисельність імаго, личинок
Клоп-черепашка	2,1–2,4
П'явиця	9,0–10,2
Шведська муха	3,1–4,1
Хлібна жужелиця	0,8–1,2
Пшенична муха	0,7–0,9

Таблиця В.3

Ураженість хворобами озимої пшениці перед внесенням фунгіцидів і їх бакових сумішок у 2012 році, %

Хвороба	Поширеність	Розвиток
Септоріоз	4–6	2
Бура іржа	2–4	1
Борошниста роса	1–4	1
Фузаріоз	3–4	2
Гельмінтоспоріоз	2–3	1

Таблиця В.4

Чисельність шкідників у посівах озимої пшениці перед внесенням інсектицидів і їх бакових сумішок у 2012 році, шт./м²

Шкідник	Чисельність імаго, личинок
Клоп-черепашка	3,1–3,4
Хлібна жужелиця	2,1–2,2
П'явиця	6,4–7,6
Озима совка	3,0–3,2

Таблиця В.5

Ураженість хворобами озимої пшениці перед внесенням фунгіцидів і їх бакових сумішок у 2013 році, %

Хвороба	Поширеність	Розвиток
Септоріоз	2–3	1
Бура іржа	1–2	1
Фузаріоз	1–2	1
Борошниста роса	1–1,5	1
Гельмінтоспоріоз	2–3	2

Таблиця В.6

Чисельність шкідників у посівах озимої пшениці перед внесенням інсектицидів і їх бакових сумішок у 2013 році, шт./м²

Шкідник	Чисельність імаго, личинок
Клоп-черепашка	2,2–2,4
Хлібна жужелиця	0,6–0,9
Шведська муха	2,7–3,1
Озима совка	1,6–1,9
П'явиця	1,2–1,4

Таблиця В.7

Ураженість хворобами озимої пшениці перед внесенням фунгіцидів і їх бакових сумішок у 2014 році, %

Хвороба	Поширеність	Розвиток
Бура іржа	0,6–0,9	1
Фузаріоз	0,8–0,9	1
Борошниста роса	0,4–0,5	1
Септоріоз	1,0–1,5	1
Гельмінтоспоріоз	0,4–0,6	1

Таблиця В.8

Чисельність шкідників у посівах озимої пшениці перед внесенням інсектицидів і їх бакових сумішок у 2014 році, шт./м²

Шкідник	Чисельність імаго/личинок
Шведська муха	0,4–0,5
Озима совка	0,1–0,3
Хлібна жужелиця	0,4–0,6
Клоп–черепашка	0,1–0,2
П'явиця	0,3–0,4

Таблиця В.9

Ураженість хворобами озимої пшениці перед внесенням фунгіцидів і їх бакових сумішок у 2015 році, %

Хвороба	Поширеність	Розвиток
Бура іржа	0,2–0,3	0,5
Фузаріоз	0,1–0,2	0,3
Септоріоз	0,8–0,9	1
Гельмінтоспоріоз	0,1–0,2	0,3
Борошниста роса	0,2–0,4	0,5

Таблиця В.10

Чисельність шкідників у посівах озимої пшениці перед внесенням інсектицидів і їх бакових сумішок у 2015 році, шт./м²

Шкідник	Чисельність імаго/личинок
Озима совка	0,1–0,2
Хлібна жужелиця	0,4–0,6
Шведська муха	0,1–0,3
Клоп–черепашка	0,2–0,3
П'явиця	0,2–0,4

Таблиця В.11

Ураженість хворобами озимої пшениці перед внесенням фунгіцидів і їх бакових сумішок у 2016 році, %

Хвороба	Поширеність	Розвиток
Бура іржа	0,3–0,4	0,5
Фузаріоз	0,6–0,7	1
Борошниста роса	0,6–0,8	1
Септоріоз	0,2–0,3	0,3
Гельмінтоспоріоз	0,4–0,5	0,5

Таблиця В.12

Чисельність шкідників у посівах озимої пшениці перед внесенням інсектицидів і їх бакових сумішок у 2016 році, шт./м²

Шкідник	Чисельність імаго/личинок
Шведська муха	0,3–0,4
Озима совка	0,3–0,4
Хлібна жужелиця	0,1–0,2
Імаго клоп–черепашка	0,3–0,4
П'явиця	0,4–0,5

ДОДАТОК Г

**Вміст нітратного азоту в ґрунті перед сівбою пшениці озимої за різного
способу обробітку ґрунту**

Таблиця Г.1

Кількість нітратного азоту в ґрунті перед висівом пшениці озимої за період
2011–2016 рр. (шар 0–30 см), мг/кг

Обробіток ґрунту	Удобрення	Роки						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	Середнє
Безполицевий (14–16 см) – контроль	Без добрив	14,7	23,6	16,0	21,1	20,7	17,2	18,9
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	15,2	25,1	17,2	23,4	22,1	18,6	20,3
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	17,0	27,1	19,4	25,1	23,7	20,2	22,1
Дисковий (10–12 см)	Без добрив	11,8	14,1	12,5	17,1	18,0	13,1	14,4
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	13,0	16,8	14,8	19,0	19,3	16,4	16,5
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	13,9	18,0	17,6	22,2	21,1	18,2	18,5

ДОДАТОК Д

Структурний склад ґрунту перед сівбою озимої пшениці залежно від способу його обробітку за період 2011-2016 рр.

Таблиця Д.1

Структурний склад ґрунту перед сівбою озимої пшениці залежно від способу його обробітку за 2011–2013 рр.

Обробіток ґрунту	Шари ґрунту, см	Розмір фракцій, мм, і їх вміст, %, за роками досліджень												
		2011			2012			2013			Середнє			
		> 10	10–0,25	< 0,25	> 10	10–0,25	< 0,25	> 10	10–0,25	< 0,25	> 10	10–0,25	< 0,25	К
Безполицевий (14–16 см)	0–10	5,6	73,7	0,8	7,1	62,4	1,6	13,4	59,5	1,3	8,7	65,2	1,2	6,0
	10–20	8,0	68,0	1,3	9,4	60,5	1,9	14,7	57,6	0,9	10,7	62,0	1,4	5,3
	20–30	8,8	67,7	1,1	8,1	66,5	1,5	14,9	60,5	0,9	10,6	64,9	1,2	5,5
	0–30	6,9	71,8	1,0	9,2	65,3	1,4	16,0	62,2	0,7	10,7	66,4	1,0	5,5
Дисковий (10–12 см)	0–10	5,2	72,4	2,4	6,5	64,0	1,8	8,0	66,8	2,4	6,6	67,7	2,2	9,4
	10–20	6,4	69,5	1,2	7,1	65,7	2,2	11,4	64,4	1,7	8,3	66,5	1,7	8,1
	20–30	4,9	72,3	2,2	7,4	65,6	2,5	10,0	67,9	1,8	7,4	68,6	2,2	8,3
	0–30	4,8	73,0	2,3	7,7	68,3	2,7	12,5	65,1	1,6	8,3	68,8	2,2	8,0

Таблиця Д.2

Структурний склад ґрунту перед сівбою озимої пшениці залежно від способу його обробітку за 2014–2016 рр.

Обробіток ґрунту	Шари ґрунту, см	Розмір фракцій, мм, і їх вміст, %, за роками досліджень												
		2014			2015			2016			Середнє			
		> 10	10–0,25	< 0,25	> 10	10–0,25	< 0,25	> 10	10–0,25	< 0,25	> 10	10–0,25	< 0,25	К
Безполицевий (14–16 см)	0–10	8,4	70,1	1,2	6,7	67,3	0,9	7,1	66,7	0,8	7,4	68,0	1,0	8,4
	10–20	9,9	66,3	1,7	5,9	64,2	1,3	7,8	63,8	1,1	7,9	64,8	1,4	8,9
	20–30	9,3	65,4	1,3	7,0	70,1	1,1	9,0	69,4	1,1	8,4	68,3	1,2	8,7
	0–30	10,0	68,8	1,2	8,1	68,4	1,7	11,2	70,7	1,7	9,8	69,3	1,5	7,6
Дисковий (10–12 см)	0–10	7,3	67,3	2,2	6,0	70,1	1,5	8,3	64,8	1,2	7,2	67,4	1,6	9,3
	10–20	8,0	64,0	1,8	6,8	74,4	0,9	6,8	70,0	0,9	7,2	69,5	1,2	8,9
	20–30	7,4	68,5	0,8	6,1	76,4	1,8	7,3	74,2	0,9	6,9	73,0	1,2	9,0
	0–30	5,8	64,0	0,9	7,2	71,8	0,8	7,6	72,4	1,1	6,9	69,4	0,9	8,8

ДОДАТОК Е

Забур'яненість ґрунту перед посівом озимої пшениці до та після виконання основного обробітку ґрунту

Таблиця Е.1

Забур'яненість перед посівом озимої пшениці до виконання основного
обробітку ґрунту (середнє за 2011–2013 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Кількість бур'янів, шт./м ²		
	Однорічні	Коренепаросткові багаторічні	Усього
Безполицевий (14–16 см)	7,2	2,1	9,3
Дисковий (10–12 см)	10,4	3,4	13,8

Таблиця Е.2

Забур'яненість перед посівом озимої пшениці до виконання основного
обробітку ґрунту (середнє за 2014–2016 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Кількість бур'янів, шт./м ²		
	Однорічні	Коренепаросткові багаторічні	Усього
Безполицевий (14–16 см)	7,8	3,4	11,2
Дисковий (10–12 см)	12,1	5,0	17,1

Таблиця Е.3

Забур'яненість перед посівом озимої пшениці після виконання основного
обробітку ґрунту (середнє за 2011–2013 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Кількість бур'янів, шт./м ²		
	Однорічні	Коренепаросткові багаторічні	Всього
Безполицевий (14–16 см)	3,4	0,8	4,2
Дисковий (10–12 см)	6,5	1,4	7,9

Таблиця Е.4

Забур'яненість перед посівом озимої пшениці після виконання основного обробітку ґрунту (середнє за 2014–2016 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Кількість бур'янів, шт./м ²		
	Однорічні	Коренепаросткові багаторічні	Всього
Безполицевий (14–16 см)	4,1	1,3	5,4
Дисковий (10–12 см)	8,8	3,3	12,1

ДОДАТОК Ж

Показники щільності та твердості ґрунту за період 2011-2016 рр.

Таблиця Ж.1

Щільність ґрунту перед сівбою пшениці (2011–2013 рр.), г/см³

Спосіб обробітку	Шари ґрунту, см	Роки			Середнє
		2011	2012	2013	
Безполицевий (14–16 см)	0–10	1,00	1,08	1,04	1,04
	10–20	1,07	1,08	1,09	1,08
	20–30	1,19	1,23	1,24	1,22
	0–30	1,08	1,18	1,13	1,13
Дисковий (10–12 см)	0–10	1,09	1,22	1,12	1,14
	10–20	1,20	1,28	1,24	1,24
	20–30	1,20	1,34	1,34	1,29
	0–30	1,17	1,27	1,21	1,22

Таблиця Ж.2

Щільність ґрунту перед сівбою пшениці (2014–2016 рр.), г/см³

Спосіб обробітку	Шари ґрунту, см	Роки			Середнє
		2014	2015	2016	
Безполицевий (14–16 см)	0–10	1,06	1,06	1,03	1,05
	10–20	1,11	1,14	1,10	1,12
	20–30	1,20	1,22	1,22	1,21
	0–30	1,07	1,10	1,11	1,09
Дисковий (10–12 см)	0–10	1,12	1,18	1,21	1,17
	10–20	1,19	1,25	1,23	1,22
	20–30	1,21	1,27	1,27	1,25
	0–30	1,17	1,30	1,29	1,25

Таблиця Ж.3

Твердість ґрунту під впливом його обробітку (2011–2013 рр.), кг/см²

Спосіб обробітку	Глибина, см	Сівба				Перед збиранням урожаю зерна			
		Роки			Середнє	Роки			Середнє
		2011	2012	2013		2011	2012	2013	
Безполицевий (14–16 см)	10	3,8	3,1	5,2	4,0	12,3	16,1	11,6	13,3
	20	6,9	6,2	11,0	8,0	19,1	20,4	18,5	19,3
	30	11,4	11,9	13,7	12,3	28,1	25,2	27,0	26,8
Дисковий (10–12 см)	10	7,1	15,5	8,8	10,5	18,4	29,2	19,1	22,2
	20	14,8	17,1	18,2	16,7	33,0	28,1	27,2	29,4
	30	16,0	22,4	21,3	19,9	36,5	30,4	31,4	32,8

Таблиця Ж.4

Твердість ґрунту під впливом його обробітку (2014–2016 рр.), кг/см²

Спосіб обробітку	Глибина, см	Сівба				Перед збиранням урожаю зерна			
		Роки			Середнє	Роки			Середнє
		2014	2015	2016		2014	2015	2016	
Безполицевий (14–16 см)	10	6,1	6,0	9,1	7,1	8,7	14,8	11,0	11,5
	20	7,4	8,3	12,2	9,3	12,5	16,9	16,5	15,3
	30	12,0	13,1	14,0	13,0	14,6	22,0	20,1	18,9
Дисковий (10–12 см)	10	8,8	17,4	18,1	14,8	15,5	24,6	23,8	21,3
	20	16,4	20,2	24,0	20,2	22,3	27,2	25,8	25,1
	30	18,2	23,0	25,2	22,1	23,7	28,5	31,2	27,8

Таблиця Ж.5

Щільність ґрунту залежно від способу його обробітку
за 2011–2013 рр., г/см³ (фаза повної стиглості зерна)

Спосіб обробітку	Шари ґрунту, см	Роки			Середнє
		2011	2012	2013	
Безполицевий (14–16 см)	0–10	1,08	1,13	1,11	1,11
	10–20	1,16	1,24	1,19	1,20
	20–30	1,25	1,33	1,28	1,29
	0–30	1,18	1,26	1,17	1,20
Дисковий (10–12 см)	0–10	1,21	1,34	1,17	1,24
	10–20	1,34	1,37	1,26	1,29
	20–30	1,27	1,33	1,29	1,30
	0–30	1,28	1,35	1,24	1,29

Таблиця Ж.6

Щільність ґрунту залежно від способу його обробітку
за 2014–2016 рр., г/см³ (фаза повної стиглості зерна)

Спосіб обробітку	Шари ґрунту, см	Роки			Середнє
		2014	2015	2016	
Безполицевий (14–16 см)	0–10	1,14	1,16	1,15	1,15
	10–20	1,18	1,24	1,21	1,21
	20–30	1,22	1,30	1,30	1,27
	0–30	1,16	1,18	1,17	1,17
Дисковий (10–12 см)	0–10	1,26	1,30	1,29	1,28
	10–20	1,33	1,38	1,31	1,34
	20–30	1,31	1,37	1,32	1,33
	0–30	1,26	1,30	1,28	1,28

ДОДАТОК И

Збереження стерні та ступінь проєктивного покриття поверхні післяжнивними рештками після основного обробітку ґрунту

Таблиця И.1

Збереження стерні та ступінь проєктивного покриття поверхні
післяжнивними рештками після основного обробітку
ґрунту за 2011–2013 рр.

Спосіб обробітку	Роки	Кількість післяжнивних решток				Ступінь проєктивного покриття ґрунту. %	
		т/га		%		1	2
		1	2	1	2		
Безполицевий (14–16 см)	2011	0,8	0,3	17,4	6,5	13	7
	2012	0,9	0,1	10,8	1,2	16	9
	2013	0,2	0	4,5	0	4	0
	Середнє	0,6	0,1	10,9	2,6	11	5
Дисковий (10–12 см)	2011	3,5	2,8	76,1	60,9	78	62
	2012	5,6	3,9	67,5	47,0	90	64
	2013	2,9	2,2	69,0	52,4	57	41
	Середнє	4,0	2,9	70,9	53,4	75	56

Примітка: 1 – після проведення основного обробітку ґрунту; 2 – перед сівбою пшениці озимої.

Кількість залученої побічної продукції становила: 2011 р. – 4,6 т/га; 2012 р. – 8,3 т/га; 2013 р. – 4,2 т/га, у середньому за 2011 – 2013 рр. – 5,7 т/га.

Таблиця И.2

Збереження стерні та ступінь проєктивного покриття поверхні
післяжнивними рештками після основного обробітку
грунту за 2014–2016 рр.

Спосіб обробітку	Роки	Кількість післяжнивних решток				Ступінь проєктивного покриття ґрунту. %	
		т/га		%		1	2
		1	2	1	2		
Безполицевий (14–16 см)	2014	1,1	0,6	18,3	10,0	16	9
	2015	0,5	0,1	13,5	2,7	7	4
	2016	0,4	0,1	10,5	2,6	6	2
	Середнє	0,7	0,3	14,1	5,1	10	5
Дисковий (10–12 см)	2014	4,1	3,6	68,3	60,0	83	69
	2015	2,8	2,0	75,7	54,0	77	56
	2016	2,6	1,8	68,4	47,4	79	61
	Середнє	3,2	2,5	70,8	53,8	90	62

Примітка: 1 – після проведення основного обробітку ґрунту; 2 – перед сівбою пшениці озимої.

Кількість залученої побічної продукції становило: 2014 р. – 6,0 т/га; 2015 р. – 3,7 т/га; 2016 р. – 3,8 т/га, у середньому за 2014 – 2016 рр. – 4,5 т/га.

ДОДАТОК К

Біометричні значення рослин озимої пшениці й основні елементи структури врожаю

Таблиця К.1

Біометричні значення рослин озимої пшениці й основні елементи структури
врожаю у середньому за 2011–2013 рр.,
(перед збиранням врожаю)

Спосіб обробітку	Удобрення	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Площа листової поверхні, см ²	Озерненість колоса, шт. зерен	Маса 1000 зерен, г
Безполицевий (14–16 см)	Без добрив	42	5,9	8,58	33	27,88
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	53	7,1	11,16	42	37,08
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	59	7,2	11,52	43	39,00
Дисковий (10–12 см)	Без добрив	37	5,8	7,99	30	26,84
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	46	7,0	10,07	37	35,11
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	51	7,1	10,64	39	37,74

Таблиця К.1

Біометричні значення рослин озимої пшениці й основні елементи структури
врожаю у середньому за 2014–2016 рр.,
(перед збиранням врожаю)

Спосіб обробітку	Удобрення	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Площа листової поверхні, см ²	Озерненість колоса, шт. зерен	Маса 1000 зерен, г
Безполицевий (14–16 см)	Без добрив	46	6,1	9,44	39	32,12
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	55	7,4	13,00	45	39,07
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	62	7,6	13,08	49	43,18
Дисковий (10–12 см)	Без добрив	41	5,9	8,89	31	29,94
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	49	6,9	12,67	38	31,04
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	53	7,1	12,80	41	38,88

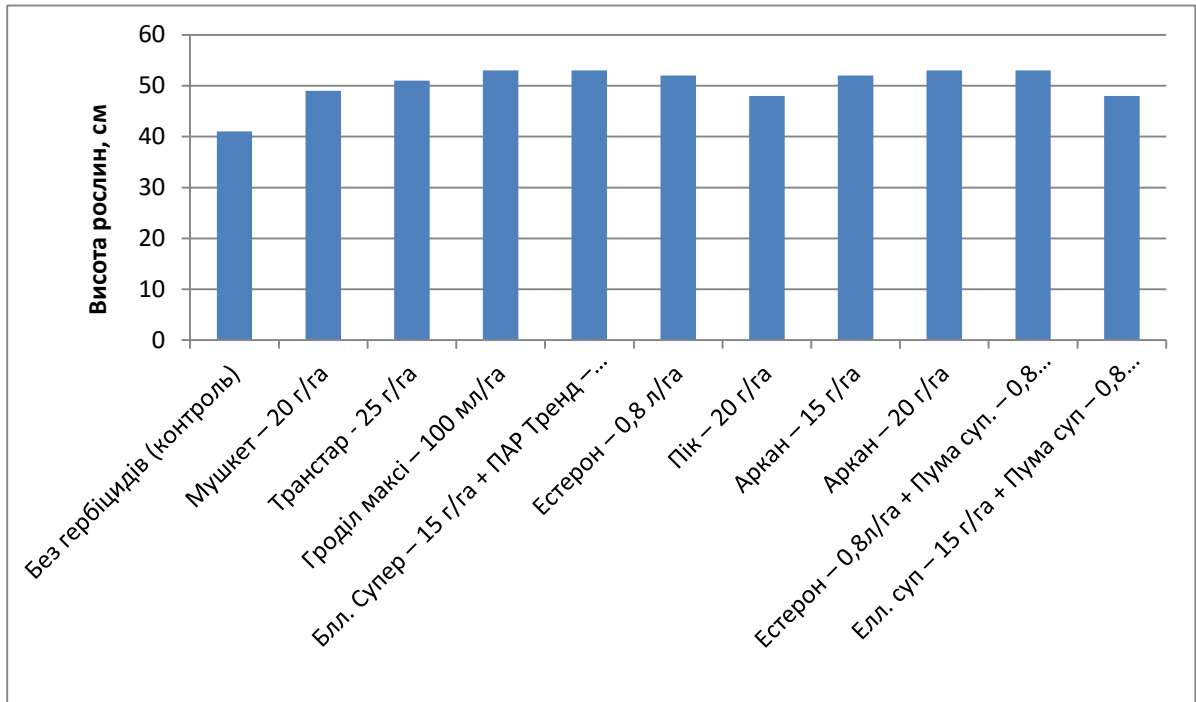


Рис. К.1. Висота рослин, см, озимої пшениці (сорт Подолянка)
за 2011 – 2013 рр. при КПК – 1,0 і $P_6=35-40\%$

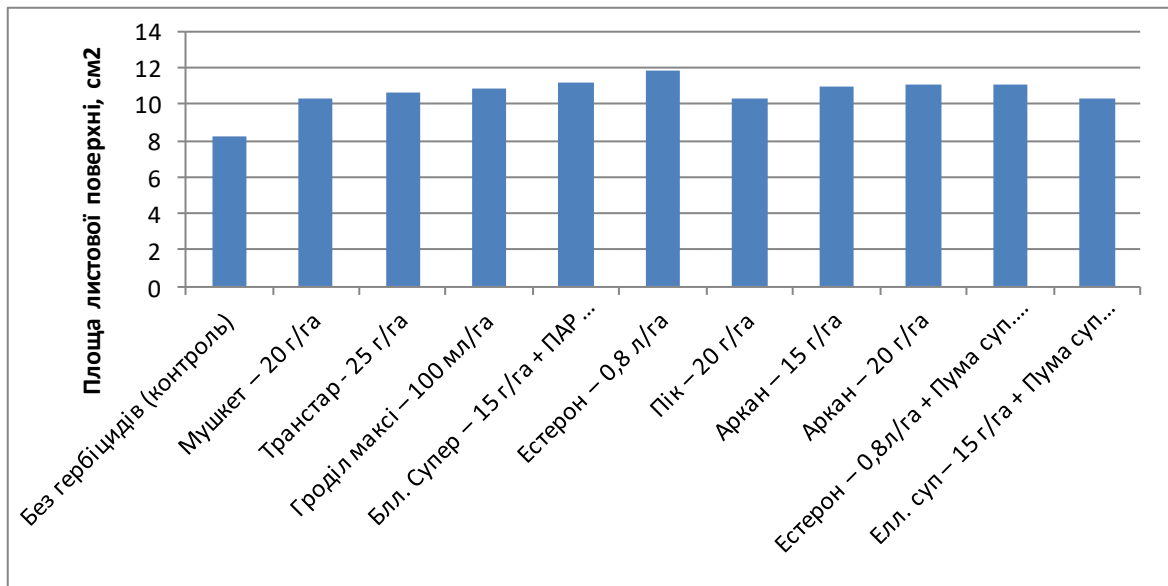


Рис. К.2. Площа листової поверхні, см², озимої пшениці (сорт Подолянка)
за 2011–2013 рр. при КПК – 1,0 і $P_6=35-40\%$



Рис. К.3. Висота рослин, см, озимої пшениці (сорт Подолянка) за 2014–2016 рр., при КПК–1,0 і $P_6 = 35–40 \%$

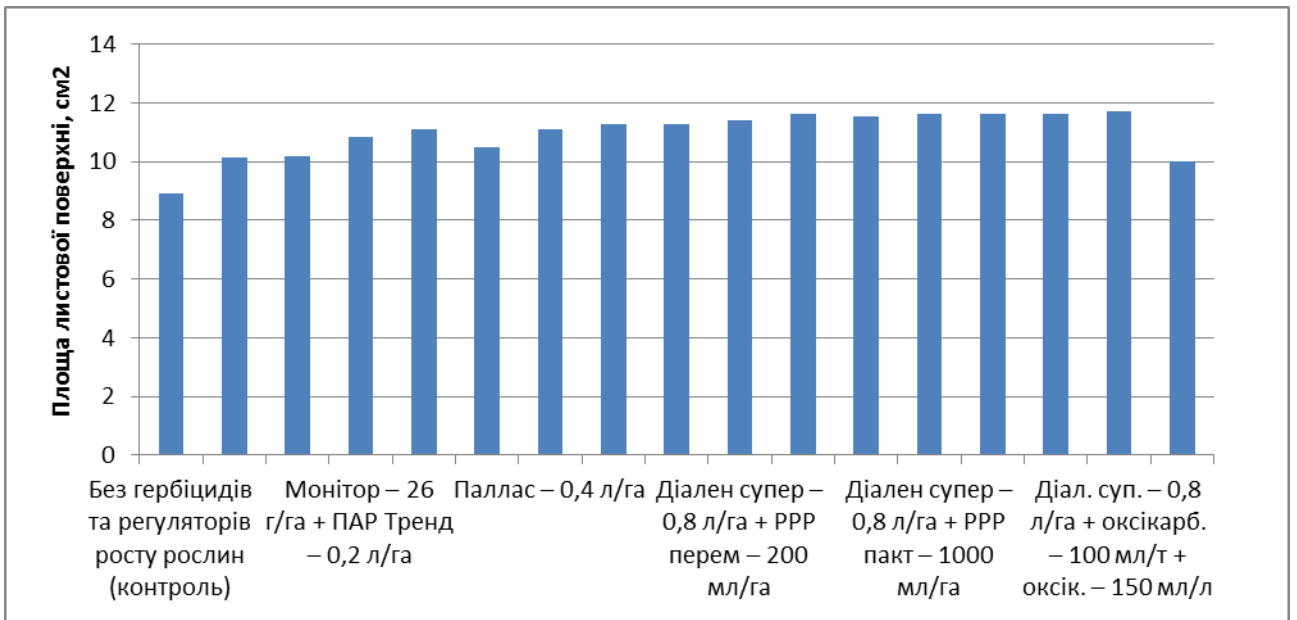


Рис. К.4. Площа листової поверхні, см², пшениці озимої (сорт Подолянка) за 2014–2016 рр. при КПК–1,0 і $P_6 = 35–40 \%$

ДОДАТОК Л

Вплив способу основного обробітку ґрунту й удобрення на врожайність зерна озимої пшениці

Таблиця Л.1

Вплив способу основного обробітку ґрунту й удобрення на врожайність
зерна озимої пшениці в середньому за 2011 – 2013 рр., т/га

Спосіб обробітку	Удобрення посівів	Роки			Середнє
		2011	2012	2013	
Безполицевий (14–16 см)	Без добрив	3,41	1,30	2,62	2,44
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,08	2,23	3,64	3,32
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	4,20	2,64	3,92	3,59
Дисковий (10–12 см)	Без добрив	3,28	1,11	2,47	2,29
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,94	2,08	3,49	3,17
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,99	2,55	3,80	3,45
НІР ₀₅	Обробіток	0,14	0,10	0,16	–
	Добрива	0,11	0,11	0,18	–
	Взаємодія	0,11	0,11	0,22	–

Таблиця Л.2

Вплив способу основного обробітку ґрунту й удобрення на врожайність
зерна озимої пшениці в середньому за 2014 – 2016 рр., т/га

Обробіток ґрунту	Удобрення посівів	Роки			Середнє
		2014	2015	2016	
Безполицевий (14–16 см)	Без добрив	5,51	3,40	4,62	4,51
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	7,04	3,91	5,32	5,42
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	7,44	4,56	5,94	5,98
Дисковий (10–12 см)	Без добрив	4,90	2,91	4,07	3,96
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	6,31	3,12	4,90	4,78
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	6,80	3,94	5,27	5,34
НІР ₀₅	Обробіток	0,13	0,11	0,14	–
	Добрива	0,10	0,12	0,17	–
	Взаємодія	0,16	0,17	0,23	–

ДОДАТОК М

Динаміка забур'яненості посівів пшениці озимої (сорт Подолянка) за роками досліджень у різні фази вегетації культури, середнє за 2011-2016 роки (шт./м²)

Таблиця М.1

Динаміка забур'яненості озимої пшениці (сорт Подолянка)
за 2011 р., шт./м²

Гербициди та їх бакові суміші	Перед внесенням гербицидів	Через 27 днів після внесення гербицидів	Перед збиранням врожаю	Технічна ефективність гербицидів, %
Без гербицидів (контроль)	115,2	115,9	113,0	–
Мушкет (20 г/га)	102,1	31,8	29,4	68,9
Гранстар (25 г/га)	125,1	32,6	31,8	74,0
Гроділ Максї (100 мл/га)	103,9	29,9	28,2	71,2
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	116,3	24,5	24,4	78,9
Естерон (0,8 л/га)	123,2	13,0	12,6	89,5
Пік (20 г/га)	110,6	39,9	37,8	63,9
Аркан (15 г/га)	130,4	40,3	42,0	69,1
Аркан (20 г/га)	143,7	36,8	37,1	74,4
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	140,3	17,4	19,2	87,6
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	150,0	41,5	42,2	72,3

Динаміка забур'яненості озимої пшениці (сорт Подолянка)
за 2012 р., шт./м²

Гербициди та їх бакові суміші	Перед внесенням гербицидів	Через 27 днів після внесення гербицидів	Перед збиранням врожаю	Технічна ефективність гербицидів, %
Без гербицидів (контроль)	126,8	129,4	128,2	–
Мушкет (20 г/га)	122,5	10,6	11,3	91,3
Гранстар (25 г/га)	235,1	9,8	11,6	95,8
Гроділ Максї (100 мл/га)	281,1	9,4	12,4	96,7
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	143,4	12,0	14,8	91,6
Естерон (0,8 л/га)	186,5	3,4	5,1	98,2
Пік (20 г/га)	186,4	6,1	7,5	96,7
Аркан (15 г/га)	199,2	12,0	14,5	94,0
Аркан (20 г/га)	201,8	10,4	15,4	94,8
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	187,6	1,9	2,4	99,0
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	184,0	10,8	14,5	94,1

Динаміка забур'яненості озимої пшениці (сорт Подолянка)
за 2013 р., шт./м²

Гербициди та їх бакові суміші	Перед внесенням гербицидів	Через 27 днів після внесення гербицидів	Перед збиранням врожаю	Технічна ефективність гербицидів, %
Без гербицидів (контроль)	37,3	26,1	25,1	–
Мушкет (20 г/га)	32,8	4,5	4,0	86,0
Гранстар (25 г/га)	33,9	2,4	3,7	93,0
Гроділ Максї (100 мл/га)	38,9	4,0	3,5	89,7
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	24,8	4,3	3,5	82,7
Естерон (0,8 л/га)	15,5	1,6	2,4	89,7
Пік (20 г/га)	24,8	0,5	1,9	98,0
Аркан (15 г/га)	26,1	1,1	2,7	95,8
Аркан (20 г/га)	37,3	1,3	3,5	96,5
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	39,4	2,4	2,1	93,9
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	36,0	3,4	3,7	90,6

Динаміка забур'яненості озимої пшениці (сорт Подолянка)
за 2014 р., шт./м²

Гербициди та їх бакові суміші	Перед внесенням гербицидів	Через 27 днів після внесення гербицидів	Перед збиранням врожаю	Технічна ефективність гербицидів, %
Без гербицидів та регуляторів росту рослин (контроль)	12,8	53,6	101,6	–
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд(0,3 л/га)	13,6	0,3	0,5	97,8
Еллай супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	7,2	4,8	11,2	33,3
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	3,2	1,6	1,6	50,0
Дербі (70 г/га)	13,6	0,0	0,0	100,0
Старане Преміум (0,5 л/га)	14,4	3,2	10,4	77,8
Паллас (0,4 л/га)	16,8	1,6	0,8	90,5
Лонтрел Гранд (120 г/га)	9,6	1,6	1,6	83,3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	7,2	3,2	4,8	55,6
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	15,2	5,6	10,4	63,2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	12,0	7,2	10,4	40,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	15,2	0,0	0,0	100,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	4,8	4,8	8,0	0,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	13,6	8,0	8,8	41,2
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	9,6	0,0	1,6	98,4
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	12,8	2,4	4,0	81,3
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	18,4	13,6	10,4	26,1

Динаміка забур'яненості озимої пшениці (сорт Подолянка)
за 2015 р., шт./м²

Гербициди та їх бакові суміші	Перед внесенням гербицидів	Через 27 днів після внесення гербицидів	Перед збиранням врожаю	Технічна ефективність гербицидів, %
Без гербицидів та регуляторів росту рослин (контроль)	81,2	108,5	62,1	–
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд(0,3 л/га)	65,1	10,7	3,5	83,6
Еллай супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	73,9	13,1	9,9	82,3
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	41,9	5,9	1,3	85,9
Дербі (70 г/га)	53,3	9,1	13,6	82,9
Старане Преміум (0,5 л/га)	62,9	10,4	5,3	83,5
Паллас (0,4 л/га)	83,7	17,1	22,1	79,6
Лонтрел Гранд (120 г/га)	94,7	21,1	12,8	77,7
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	57,1	5,3	3,2	90,7
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	72,3	4,8	3,1	93,4
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	60,9	4,1	3,7	93,3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	71,2	0,0	0,0	100,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	65,8	9,4	3,4	85,7
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	62,1	7,8	7,1	87,4
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	78,3	7,9	5,4	89,9
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	70,0	6,4	6,6	90,9
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	79,3	42,8	60,9	46,1

Таблиця М.6

Ефективність хімічного контролювання бур'янів у посівах озимої пшениці після багаторічних трав через 27 днів після внесення гербіцидів у досліді за 2011 рік

Гербіциди та їх бакові суміші	Грицики звичайні	Талабан польовий	Амброзія полинолиста	Кульбаба лікарська	Кучерявець Софії	Усього, шт./м ²
Без гербіцидів (контроль)	91,5*/82,9 (-9,4%)	13,9/11,1 (-20,2)	4,5/11,5 (+255,5%)	3,7/3,2 (-13,5%)	1,6/7,2 (+450%)	115,2/ (115,9+2,4*) (-2,7%)
Мушкет (20 г/га)	78,1/19,7 (-74,8%)	12,3/1,9 (-84,6%)	5,6/6,4 (+14,3%)	2,4/2,1 (-12,5%)	3,7/1,6 (-56,8%)	102,1/ (31,8+0,5*) (-68,5%)
Гранстар (25 г/га)	110,4/22,7 (-79,4%)	5,6/2,9 (-48,2%)	4,8/4,3 (-10,4%)	1,9/0,3 (-84,2%)	2,4/2,4 (0,0%)	125,1/ (32,6+2,4*) (-72,0%)
Гроділ Максі (100 мл/га)	90,4/21,1 (-76,7%)	8,5/2,7 (-68,2%)	3,2/2,9 (-9,4%)	1,3/1,1 (-15,4%)	0,5/2,1 (+420%)	103,9/ (29,9+0,8*) (-70,5%)
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	96,0/15,5 (-83,9%)	11,2/3,2 (-74,1%)	3,5/3,2 (-8,6%)	4,5/0,5 (-88,9%)	1,3/2,1 (+161,5%)	116,5/ (24,5+1,3*) (-77,9%)
Естерон (0,8 л/га)	105,1/7,2 (-93,2%)	6,7/1,6 (-76,1%)	4,8/0,8 (-83,3%)	3,7/2,9 (-81,6%)	2,9/0,5 (-82,8%)	123,2/ (13,0+1,1*) (-88,6%)
Пік (20 г/га)	96,3/28,5 (-70,4%)	3,2/4,5 (+40,6%)	6,1/4,3 (-29,5%)	3,7/0,5 (+135,1%)	1,3/2,1 (+161,5%)	110,6/ (39,9+1,6*) (-62,5%)
Аркан (15 г/га)	109,3/25,9 (-76,3%)	11,5/2,7 (-76,5%)	5,9/5,6 (-5,1%)	0,8/2,4 (+300%)	2,9/3,7 (+127,6%)	130,4/ (40,3+2,1*) (-32,5%)
Аркан (20 г/га)	116,0/22,4 (-80,7%)	17,3/2,1 (-87,9%)	6,4/5,1 (-20,3%)	2,1/2,9 (+138,1%)	1,9/3,5 (+184,2%)	143,7/ (36,8+0,8*) (-73,8%)
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	117,3/10,4 (-91,1%)	11,5/0,3 (-260,9%)	7,5/3,2 (-57,3%)	2,1/1,1 (-47,6%)	1,9/2,1 (+110,5%)	140,3/ (17,4+0,3*) (-87,4%)
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	122,7/23,2 (-81,1%)	15,5/2,4 (-84,5%)	5,9/6,1 (+103,4%)	2,7/3,2 (+118,5%)	3,2/3,2 (0,0%)	150,0/ (41,5+3,7*) (-69,9%)

Примітки:

1. У чисельнику – кількість бур'янів у посівах пшениці перед внесенням гербіцидів (20 квітня), шт./м²; у знаменнику – через 27 днів після обприскування (21 травня), шт./м²; у дужках – відсоток знищених і пригнічених (пошкоджених) бур'янів.

2. При обліку засміченості посівів озимої пшениці через 27 днів після обприскування з'явилася березка польова (*Convolvulus arvensis L.*), яка під час внесення гербіцидів ще не регенерувала, тобто була відсутня. Кількість її пагонів додана з приміткою у знаменнику.

3. Естерон (0,8 л/га) – єдиний серед використаних препаратів, що контролював усі види бур'янів, зокрема амброзію полинолисту (*Ambrosia artemisiifolia L.*), через 27 днів після внесення в умовах проведення досліду в 2011 р.

4. Через відсутність у посівах пшениці перед внесенням гербіцидів тонконогових бур'янів не вдалося з'ясувати ефективність бакових сумішей гербіцидів на ділянках досліду № 10 і № 11.

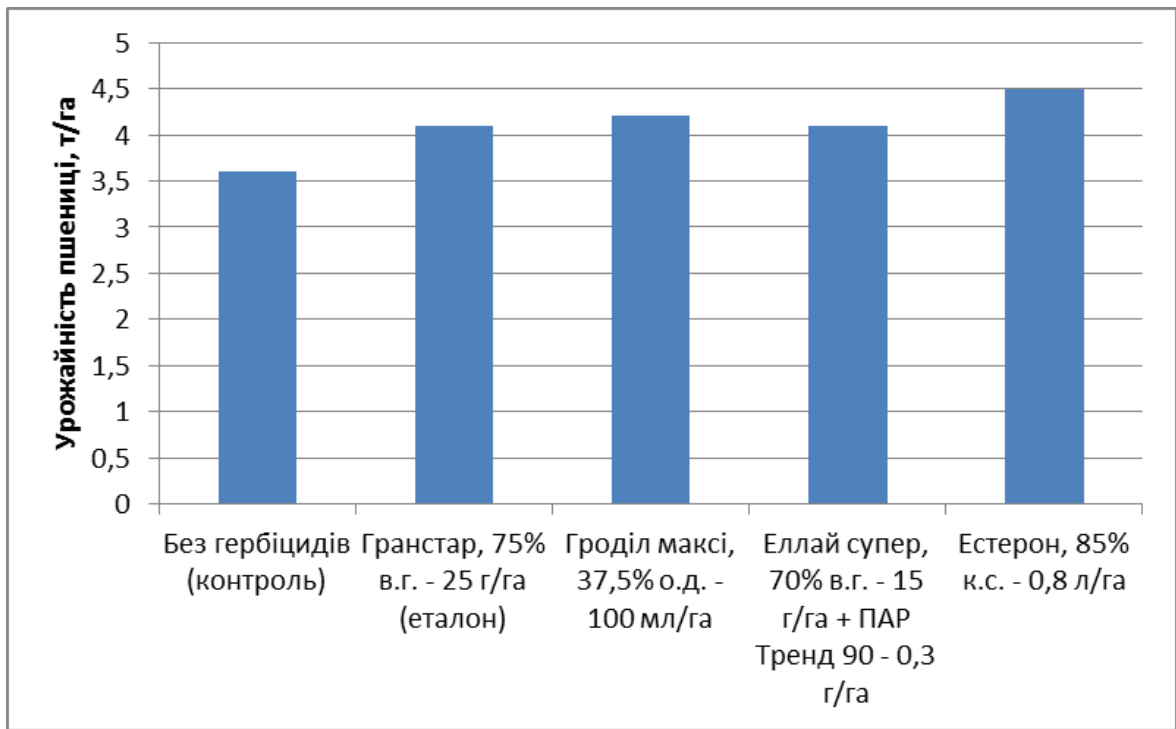


Рис. М.1. Урожайність зерна, т/га, озимої пшениці сорту Подолянка залежно від внесених гербіцидів за 2011 рік

Таблиця М.7

Забур'яненість озимої пшениці перед збиранням врожаю в 2015 році

Гербициди та їх бакові суміші	Амброзія попинолиста	Грицики звичайні	Кучерявець Софії	Березка польова	Талабан польовий	Усього, шт./м ²	Надземна біомаса, г/м ²
Без гербицидів (контроль)	19,2	19,5	0,0	8,8	6,1	53,5 (100%)	14,4
Мушкет (20 г/га)	6,7	7,5	0,0	5,6	2,9	22,7 (42,3%)	3,8
Гранстар (25 г/га)	2,9	7,5	0,0	6,1	1,3	17,8 (33,2%)	4,6
ГродІл максі (100 мл/га)	2,1	7,5	0,5	4,5	1,3	15,9 (29,7%)	2,7
Еллай супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	5,6	6,7	0,5	7,2	0,8	20,8 (38,8%)	3,6
Естерон (0,8 л/га)	1,3	1,1	0,0	2,1	0,0	4,5 (8,4%)	2,2
Пік (20 г/га)	3,2	5,3	0,0	5,1	2,1	15,7 (29,3%)	3,8
Аркан (15 г/га)	10,4	9,6	0,3	6,1	2,9	29,3 (54,7%)	3,9
Аркан (20 г/га)	8,0	9,9	0,5	5,1	1,6	25,1 (46,8%)	3,2
Естерон (0,8 л/га) + Пума супер (0,8 л/га)	4,5	6,9	0,8	6,4	1,6	20,2 (37,7%)	2,3
Еллай супер (15 г/га) + Пума супер (0,8 л/га)	7,2	6,1	0,3	11,7	1,1	26,4 (49,2%)	3,5
Ярус розташування бур'яну	«Н»	«Н»	«Н»	«В»	«Н»		

Кількісно-видовий облік сходів малорічних бур'янів у посівах пшениці
(сорт Подолянка) перед внесенням гербіцидів за 2012 рік

Ботанічна назва	Агробіологічна група та інші особливі ознаки	Рясність сходів. шт./м ²
Амброзія полинолиста	Ранній ярий однорічник з пізнім плодоношенням. Карантинний бур'ян-алерген	73,6
Бромус (стоколос покрівельний)	Ранній злаковий бур'ян у посівах пшениці озимої, стійкий до гербіцидів	1,3
Глуха кропива	Однорічний бур'ян з ниркоподібними листочками: першими на черешках та сидячими верхніми	0,2
Горобейник польовий	Однорічний дводольний бур'ян, що має озиму та яру форми	0,2
Грицики звичайні	Рудеральний бур'ян з озимими та ярими формами та тривалою (35 років) життєздатністю насіння	2,1
Дескуренія (кучерявець) Софії	Ранній ярий бур'ян, що має озиму та яру форми	1,2
Жовтозілля весняне	Рудеральний ярий бур'ян, здатний розвиватись як озимий	0,4
Лобода біла	Дводольний ранній рудерально-сеgetальний бур'ян з високою (до 700 тис.) плодови́тістю	52,5
Підмаренник чіпкий	Вкрита шипиками рослина з лязячими стеблами, стійка до гербіциду 2.4-Д	0,7
Рутка Шлейхера	Однорічний рудеральний ярий отруйний бур'ян із перисто-розсіченим листям	0,3
Сокирки польові	Ярий або зимуючий однорічник, що засмічує переважно посіви озимих	0,1
Сухоребрик Льозеліїв	Переважно дворічна рудеральна рослина висотою 70–130 см. Утворює багато насіння. яке засмічує ґрунт	0,0
Талабан польовий	Ранній ярий і зимуючий однорічник	0,5
Фалопія березкоподібна	Ранній рудерально-сеgetальний бур'ян із виткими стеблами	0,3
Чорноцир нетреболистий	Ранній ярий однорічник, бур'ян-алерген з висотою стебел від 0,6–0,8 м до 2,5–3 м	0,1
Усього		133,5

Примітка. Ботанічні назви бур'янів наведено відповідно до визначника-довідника [40]

Таблиця М.9

Забур'яненість посівів пшениці озимої (сорт Подолянка) через 27 днів після застосування гербіцидів за 2012 рік

Гербіциди та їх бакові суміші	Кількісно-видовий склад бур'янів у посівах, шт./м ²															
	Амброзія полинолиста				Березка польова				Грицики звичайні				Кучерявець Софії			
	I	II	III	Середнє	I	II	III	Середнє	I	II	III	Середнє	I	II	III	Середнє
Без гербіцидів (контроль)	57,6	109,6	100,6	89,1	0,0	0,0	0,9	0,3	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	1,6	0,0	0,5
Гранстар (25 г/га)	78,4	93,6	15,2	42,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Естерон (0,6 л/га)	4,0	4,0	5,6	4,5	0,8	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,3
Банвел 4S (0,3 л/га)	4,8	27,2	25,6	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	1,6	1,1	0,8	0,8	0,8	0,8
Гроділ Максї (100 мл/га)	19,2	22,4	8,8	16,8	0,0	1,6	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,3
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	28,0	24,8	20,0	24,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,5	3,2	0,0	0,0	1,1
Естерон (0,8 л/га)	9,6	7,2	10,4	9,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,3
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	30,4	19,2	12,0	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Мастак (0,5 л/га)	20,8	17,6	20,0	19,5	1,6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,3
Гранстар Голд (18 г/га)	34,4	13,6	25,6	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,3

Повітряно-суха маса бур'янів у досліді, г/м², 2013 р.
(озима пшениця сорт Подолянка)

Гербициди та їх бакові суміші	Повітряно-суха маса бур'янів, г/м ²
Контроль (без гербицидів)	14,3
Естерон 85 % к.е. (0,8 л/га) (еталон)	3,7
Пума Супер (0,8 л/га)	2,4
Естерон 85 % к.е. (0,8 л/га) (еталон) + Пума Супер (0,8 л/га)	1,5
Гранстар (18 г/га)	3,0
Еллай Супер (70 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	1,8
Пік (20 г/га)	5,0
РРР Оксікарбам (150 г/га) + Естерон (0,8 л/га)	2,5
РРР Вимпел (500 г/га) + Естерон (0,8 л/га)	2,2
РРР Оксікарбам (150 г/га) + РРР Вимпел (500 г/га) + Естерон (0,8 л/га)	0,7

Таблиця М.11

Кількісно-видовий облік бур'янів у посівах озимої пшениці через 27 днів після внесення гербіцидів за 2013 рік

Гербіциди та їх бакові суміші	Кількісно-видовий склад бур'янів у посівах, шт./м ²												
	Фалопія березкоподібна				Бромус (стоколос) покрівельний				Інші види				Усього, шт./м ²
	I	II	III	Середнє	I	II	III	Середнє	I	II	III	Середнє	Середнє
Без гербіцидів (контроль)	0,0	0,6	0,0	0,2	48,0	0,0	0,0	16,0	29,6	17,6	8,8	18,7	203,9
Гранстар (25 г/га)	0,8	0,0	0,8	0,5	31,2	0,0	0,0	10,4	16,0	4,0	2,4	7,5	85,6
Естерон (0,6 л/га)	0,0	0,0	0,0	0,0	44,0	0,0	0,0	14,7	6,4	1,6	1,6	3,2	29,7
Банвел 4S (0,3 л/га)	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	0,0	12,0	2,4	5,6	3,2	3,7	50,2
Гроділ Максї (100 мл/га)	0,8	0,0	0,0	0,3	27,2	0,0	0,0	9,1	8,8	1,6	1,6	4,0	42,2
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	0,0	0,0	0,0	0,0	51,2	0,0	0,0	17,1	6,4	5,6	5,6	5,9	71,6
Естерон (0,8 л/га)	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	46,4	0,0	15,5	3,2	8,0	1,6	4,3	36,2
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	0,0	1,6	12,0	0,0	0,8	4,2	36,5
Мастак (0,5 л/га)	0,0	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	8,0	2,4	4,0	31,9
Гранстар Голд (18 г/га)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	2,4	4,0	4,3	46,4

Динаміка забур'яненості озимої пшениці (сорт Подолянка)
за 2014 рік, шт./м²

Гербициди та їх бакові суміші	Перед внесенням гербицидів	Через 27 днів після внесення гербицидів	Перед збиранням врожаю	Середнє	Відсоток знищених бур'янів
Без гербицидів та регуляторів росту рослин (контроль)	12,8	53,6	101,6	56,0	–
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	13,6	0,3	0,5	6,3	88,8
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	7,2	4,8	11,2	7,7	86,3
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	3,2	1,6	1,6	2,1	96,2
Дербі (70 г/га)	13,6	0,0	0,0	4,5	100,0
Старане Преміум (0,5 л/га)	14,4	3,2	10,4	9,3	83,4
Паллас (0,4 л/га)	16,8	1,6	0,8	6,4	88,6
Лонтрел Гранд (120 г/га)	9,6	1,6	1,6	4,3	92,3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	7,2	3,2	4,8	5,1	90,9
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	15,2	5,6	10,4	10,4	81,4
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	12,0	7,2	10,4	9,9	90,1
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	15,2	0,0	0,0	5,1	100,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	4,8	4,8	8,0	5,9	89,5
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	13,6	8,0	8,8	10,1	82,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	9,6	0,0	1,6	3,7	94,5
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	12,8	2,4	4,0	6,4	88,6
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	18,4	13,6	10,4	14,1	74,9

Таблиця М.13

Повітряно-суха маса бур'янів перед збиранням врожаю зерна озимої пшениці
за 2014 рік, г/м²

Гербициди та їх бакові суміші	Повітряно-суха маса бур'янів
Без гербицидів та регуляторів росту рослин (контроль)	38,6
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,8
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,5
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	2,9
Дербі (70 г/га)	0,4
Старане Преміум (0,5 л/га)	3,1
Паллас (0,4 л/га)	3,2
Лонтрел Гранд (120 г/га)	2,6
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	1,8
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	1,7
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	1,7
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	0,3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	3,1
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	2,9
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	0,8
Діален Супер (0,8 л/га)+ РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	3,6
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	4,2

Таблиця М.14

Фракційний склад білків насіння озимої пшениці сорту Подолянка за дії гербіцидів та на контролі (середнє за 2011–2013 рр.)

Номер компонента	Rf	Мг, кДа				
		Гранстар	Гранстар Голд + Естерон	Гродьл Максї	Естерон + Пума Супер	Контроль (б/г)
1	0,02	–	–	–	81,3	–
2	0,05	–	–	–	74,1	–
3	0,08	–	–	–	69,2	–
4	0,11	–	–	–	64,1	–
5	0,14	–	58,9	–	58,9	58,9
6	0,16	–	56,3	–	56,3	56,3
7	0,17	–	53,7	–	53,7	53,7
8	0,20	–	50,1	–	50,1	50,1
9	0,21	–	48,0	–	–	48,0
10	0,23	–	46,8	–	46,8	46,8
11	0,24	–	44,7	–	44,7	44,7
12	0,25	–	–	–	43,7	–
13	0,26	–	42,7	–	42,7	42,7
14	0,28	–	–	–	–	40,7
15	0,30	–	38,1	–	38,1	38,1
16	0,32	–	37,2	–	37,2	37,2
17	0,33	–	35,5	–	35,5	–
18	0,34	–	–	–	34,7	34,7
19	0,35	–	33,9	–	33,9	33,9
20	0,38	–	30,9	–	30,9	30,9
21	0,40	–	29,5	–	29,5	29,5
22	0,42	–	28,2	–	28,2	28,2
23	0,43	–	26,3	–	26,3	26,3
24	0,46	–	25,1	–	25,1	–
25	0,48	–	24,0	–	24,0	24,0
26	0,50	22,4	22,4	–	22,4	22,4
27	0,52	21,4	21,4	–	21,4	21,4
28	0,55	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
29	0,58	18,2	18,2	–	18,2	18,2
30	0,60	17,4	17,4	–	17,4	17,4
31	0,62	–	16,6	–	16,6	16,6
32	0,63	–	16,2	–	–	–
33	0,64	15,5	15,5	–	15,5	15,5
34	0,66	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
35	0,67	14,8	–	–	–	–
36	0,68	14,1	–	–	–	–
37	0,69	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8
38	0,70	–	13,5	13,5	13,5	–
39	0,72	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
40	0,74	12,0	–	–	12,0	12,0
41	0,75	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
42	0,77	–	–	–	11,0	11,0

Таблиця М.15

Фракційний склад білків насіння озимої пшениці сорту Подолянка за дії гербіцидів та на контролі (середнє за 2014–2016 рр.)

Номер компонента	Rf	M _r , кДа				
		Дербі	Паллас	Старане Преміум	Лонтрел Гранд	Контроль
1	0,02	–	–	–	–	–
2	0,05	–	–	–	–	–
3	0,08	–	–	–	–	–
4	0,11	–	–	–	–	–
5	0,14	–	–	–	30,6	–
6	0,16	–	–	–	28,2	–
7	0,17	–	–	–	31,5	–
8	0,20	–	44,4	–	39,8	42,6
9	0,21	–	51,0	–	40,4	50,0
10	0,23	–	43,6	–	–	44,9
11	0,24	–	39,8	–	–	53,6
12	0,25	–	30,4	–	–	28,4
13	0,26	–	–	–	–	27,6
14	0,28	–	–	–	–	22,9
15	0,30	–	–	–	–	22,4
16	0,32	–	–	–	–	16,8
17	0,33	–	–	–	42,2	16,0
18	0,34	–	–	–	39,0	20,4
19	0,35	–	–	–	39,8	18,3
20	0,38	–	–	–	–	19,1
21	0,40	23,6	–	19,9	–	20,8
22	0,42	18,4	–	26,4	50,6	20,1
23	0,43	22,6	–	28,0	49,3	18,6
24	0,46	–	–	29,3	–	–
25	0,48	–	–	–	–	–
26	0,50	–	29,6	–	49,4	17,7
27	0,51	18,6	18,6	–	18,6	18,6
28	0,52	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8
29	0,55	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1
30	0,58	–	15,2	15,2	–	15,2
31	0,60	18,0	18,0	–	18,0	18,0
32	0,62	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
33	0,63	13,0	–	–	–	–
34	0,64	12,2	–	12,2	12,2	12,2
35	0,65	11,0	11,0	–	–	11,0
36	0,67	10,4	–	–	–	–
37	0,68	–	10,2	10,2	–	–
38	0,69	9,6	–	–	–	–
39	0,70	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
40	0,72	8,8	–	–	–	8,8
41	0,74	8,6	8,6	–	–	8,6
42	0,75	–	–	–	8,0	8,0
43	0,77	–	–	–	7,7	7,7

ДОДАТОК Н

Список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації

Книги, монографії

1. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С., **Матюха В. Л.** та ін. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / під ред. О. А. Любовича. Дніпропетровськ, 2005. 432 с. (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків*).
2. Шевченко М. С., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** та ін. Рациональне використання й охорона земельних ресурсів, безпека агроландшафту і селітебних територій. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України*. Київ : Наук. думка, 2010. Розд. 3. С. 108–229 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків*).
3. Lykholat Yuri, Khromykh Nina, Shupranova Larisa, Alexeeva Anna, Nazarenko Mykola, **Matyukha Vladimir**. Herbicides in agro-shere of Ukrainian Stepp Dnieper: action and aftereffect. *Actual aspects of organic agriculture development in Ukraine* : monograph. Vienna : Premier publishing, s. r. o. 2018. Chapter 9. P. 230–277. e-book ISBN 978–3–903197–62–6 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків*).
4. Лихолат Ю. В., Хромих Н. О., Дідур О. О., Оковитий С. І., **Матюха В. Л.**, Савосько В. М., Лихотат Т. Ю. Сучасний стан антропогенної трансформації екосистем степового Придніпров'я : монографія. Кривий Ріг : ФОП Черявський Д. О., 2019. 143 с.

(особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

Публікації у наукових фахових виданнях України:

5. Матюха Л. П., **Матюха В. Л.** Засміченість зернових у Степу. *Захист рослин*. 2002. № 4. С. 2–4 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
6. Матюха Л. П., **Матюха В. Л.**, Рябоволенко В. В. Бур'яни-алергени. *Захист рослин*. 2003. № 6. С. 14–17 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
7. Матюха Л. П., Хейлик С. Й., **Матюха В. Л.** Бур'яни в зерновиробництві Степу. Заходи ефективного контролювання. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 1. С. 26–27 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
8. **Матюха В. Л.** Економічний поріг шкодочинності бур'янів: методика визначення та засоби захисту посівів озимої пшениці. *Карантин та захист рослин*. 2012. № 1. С. 1–3 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
9. **Матюха В. Л.**, Хромих Н. О., Россихіна Г. О. Зміни структури врожаю та якості зерна пшениці озимої за гербіцидної обробки. *Карантин та захист рослин*. 2012. № 12. С. 11–12 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
10. **Матюха В. Л.** Продуктивність пшениці озимої залежно від ЕПШ бур'янів та захисту посівів від них посівів. *Карантин та захист рослин*.

2013. № 4. С. 5–7 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків*).
- 11.** Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Бокун О. І. Захист посівів пшениці озимої від бур'янів на чорноземах звичайних північного Степу України. *Наукові праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. № 20. С. 116–120 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків*).
- 12.** Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Богуславська Л. В. Ферментативна активність проростків пшениці озимої після дії гербіцидів. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 7. С. 1–3 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків*).
- 13.** Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Хромих Н. О. Ефективність гербіцидів залежно від механізму дії та активності їх детоксикації в листках амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Бюл. ІЗГ НААНУ*. 2015. № 9. С. 48–52 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків*).
- 14.** Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Бокун О. І. Гваякол-залежна пероксидазна система проростків пшениці озимої після дії гербіцидів. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 2–3. С. 32–34 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків*).
- 15.** Судак В. М., Горбатенко А. І., **Матюха В. Л.** Інтегрований контроль бур'янів при вирощуванні пшениці озимої по чистому пару. *Зернові культури*. Дніпро : Ін-т зернових культур, 2018. Т. 2. № 1. С. 123–131 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання*

літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

- 16. Матюха В. Л.** Ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої проти комплексу бур'янів в умовах Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 116. Ч. 2. С. 21–31 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 17. Писаренко П. В., Матюха В. Л., Писаренко П. П., Антоненко Я. В.** Ефективність бакових сумішей пестицидів проти шкідників та хвороб у технології вирощування пшениці озимої в Північному Степу України. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 80–89 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 18. Матюха В. Л.** Технічна ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої після непарових попередників в умовах Північного Степу України. *Карантин і захист рослин*. 2021. № 1. С. 19–24 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 19. Матюха В. Л.** Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від впливу бакових сумішей пестицидів в північному Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2023. Вип. 129. Ч. 1. С. 103–110 (*особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 20. Sklyar T. V., Drahval O. A., Cherevach N. V., Matyukha V. L., Sudak V. M., Yaroshenko S. S., Kuragina N. V., Lykholat Y. V., Khromykh N. O., Didur O. O., Lavrentieva K. V., Lykholat O. A.** Antagonistic activity of microorganisms isolated from chernozem against

plant pathogens. *Ukrainian journal of Ecology*. 2020. № 10 (1). P. 292–299. DOI:10.15421/2020_46 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

21. Matyukha V. L., S. S. Semenov. Influence of cultivation methods on the soil aggregate state in the context of weed development in winter wheat plantations. *Agrology*. 2024. № 7 (1). P. 12-19. DOI:10.32819/202402 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

**Публікації у виданнях, занесених до міжнародних
науково-метричних баз:**

22. Lyholat Y. V., Khromykh N. A., Ivan'ko I. A., Matyukha V. L., Kravets S. S., Didur O. O., Alexeyeva A. A., Shupranova L. V. Оцінка і прогноз інвазійності деяких адвентивних рослин за впливу кліматичних змін у степовому Придніпров'ї. *Biosystems Diversity*. 2017. 25 (1). P. 52–59 **Web of Science Core Collection** (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

23. Nazarenko Mykola, Matyukha Volodymyr, Bezus Roman, Lykholat Tetyana, Khromykh Nina, Lykholat Yuriy, Alexeeva Anna, Shupranova Larysa. Chemical plant protection agents change the yield structure and the grain quality of winter wheat (*triticum aestivum* L.). *Bulletin of the Transylvania University of Brasov. Series II: Forestry, Wood industry, Agricultural Food Engineering*. 2019. Vol. 12 (61). No. 2. DOI:10.31926/but.fwiafe.2019.12.61.2.8. **Scopus** (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

24. Matyukha Volodymyr L., Semenov Sergii S., Yaroshenko Sergii S., Didur Oleh O., Khromykh Nina O., Lykholat Yurii V. Assessment of Agrocenosis Factors Impact on Winter Wheat Yield and Grain Quality in the Northern Steppe Zone of Ukraine. *Environmental Research, Engineering and Management*. 2023. No. 79 (4). P. 39–46. DOI 10.5755/j01.erem.79.4.33482. **Scopus** (Особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

Статті в інших виданнях

- 25.** Матюха Л., Ткаліч Ю., Шевченко О., **Матюха В.** Захист для пшениці. *The Ukrainian farmer*. 2011. № 9. С. 51 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
- 26.** Матюха Л. П., **Матюха В. Л.,** Ткаліч Ю. І., Назаренко Н. М. Визначення біологічної дії гербіцидів на бур'яни в зернових агрофітоценозах. *Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів*. Київ : Колобіг, 2006. С. 95–105 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
- 27.** Хромих Н. О., **Матюха В. Л.** Дослідження ролі супероксиддисмутази амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в адаптації до гербіцидного стресу. *Науковий вісник Ужгород. ун-ту*. 2007. Вип. 19. С. 10–13 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
- 28.** Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Ефективність контролювання бур'янів у зернових культууроценозах Степу України. *Рослини-бур'яни та ефективність системи захисту від них посівів*

- сільськогосподарських культур*. Київ : Колобіг, 2008. С. 159–167 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
- 29. Матюха В. Л.** Ефективність мілкої обробки ґрунту під кукурудзу та пшеницю в умовах північного Степу України. *Українське наукове товариство гербологів*. Київ : Колобіг, 2010. С. 206–212 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
- 30. Хромих Н. О., Матюха В. Л.** Еколого-біологічні особливості *Ambrosia artemisifolia* L. як передумова розширення ареалу та стійкості до антропогенних чинників. *Екологічний вісник*. 2010. № 2. С. 10–11 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
- 31. Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., Матюха В. Л.** Система контролювання бур'янів. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України*. 2010. С. 146–154 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
- 32. Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., Матюха В. Л.** Концепція захисту від бур'янів зернових культур при зменшенні механічного впливу на ґрунт. *Хранение и переработка зерна*. 2012. № 3. С. 25–28 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).
- 33. Циков В. С., Матюха Л. П., Матюха В. Л.** Як посилити протибур'янову здатність мінімальної обробки чорноземів. *Бур'яни: Особливості їх біології та систем контролювання у посівах сільськогосподарських*

культур. Київ : Колобіг, 2012. С. 261–270 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

Тези і матеріали наукових конференцій

- 34.** Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Ефективність захисту від бур'янів зернових агрофітоценозів при зменшенні механічного впливу на ґрунт. *Зб. матеріалів 7-ї науково-теорет. конф. гербологів України. Київ : Колобіг, 2010. С. 213–223 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 35.** **Матюха В. Л.** Екологічні та землеробські питання співіснування «Людина–рослина». *Матеріали науково–практ. конф. Дніпропетровськ : Всеукр. екологічна ліга, 2009. С. 64–65 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 36.** Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Пріоритетні напрямки контролювання бур'янів в північному Степу України. *Сучасна техніка та технології захисту рослин : матеріали міжнар. науково-практ. конф. Дніпропетровськ : Дніпропетр. держ. аграр. ун-т, 2014. С. 35–39 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*
- 37.** Lykholat Yu., Prysedsky Yu., Khromykh N., Alexeeva A., Didur O., **Matyukha V.** Composition of the epicuticular waxes of woody plant leaves is associated with the adaptation to sunlight. *2nd international conference “Smart Bio”, Kaunas, Lithuania. 03–05 May. 2018. Abstract book. ISBN 978–609–8104–48–6. P. 311 (особистий внесок: аналітичний огляд,*

відбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

Науково-практичні рекомендації, методики, концепції

- 38.** Ломакин П. И., Матюха Л. А., Ткалич Ю. И., **Матюха В. Л.** Рекомендации по борьбе с сорняками-аллергенами и другими на пахотных и перерабатываемых землях хозяйств, предприятий и учреждений Днепропетровской области. Днепропетровск : Гаталия, 2005. 32 с.
- 39.** Судак В. М., **Матюха В. Л.**, Педаш Т. М. Система формування стійкості рослин пшениці озимої до гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та регуляторів росту в їх поєднувальних сумішах за участю антиоксидантної системи в сучасних умовах зони Степу : науково-практ. рекомендації / ДУ Інститут зернових культур НААН України. Дніпро, 2016. 11 с.
- 40.** Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С., **Матюха В. Л.** та ін. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів їх контролювання в агрофітоценозах. Дніпропетровськ : ІЗГ УААН, 2008. 11 с.
- 41.** Пащенко Ю. М., Шевченко М. С., Матюха Л. П., **Матюха В. Л.** та ін. Методика обліку бур'янів у дослідях і виробничих умовах та визначення ефективності агротехнічних заходів їх контролювання. Дніпропетровськ : ІЗГ УААН, 2009. С. 7–9.
- 42.** Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С., **Матюха В. Л.** та ін. Концепція: Стратегія і тактика ефективного контролювання забур'яненості сільськогосподарських угідь в Степу України до 2015 року. Дніпропетровськ : ІЗГ УААН, 2009. 31 с.
- 43.** **Матюха В. Л.**, Гадзало Я. М., Черчель В. Ю., Роїк М. В., Кирпа М. Я., Гирка А. Д., Шевченко М. С., Судак В. М., Гирка Т. В., Боденко Н. А. Рекомендації з проведення весняних полевих робіт

- сільськогосподарськими товаровиробниками в умовах ресурсного обмеження (для спеціального користування переважно в Степу України). Дніпро, 2022. 69 с.
- 44. Матюха В. Л.,** Черчель В. Ю., Кирпа М. Я., Гирка А. Д., Шевченко М. С., Гирка Т. В. та ін. Техніко-технологічні регламенти збирання врожаю зерна та сівби озимих культур в особливих умовах 2022 року. Дніпро, 2022. 32 с.
- 45. Матюха В. Л.,** Гадзало Я. М., Роїк М. В., Черчель В. Ю., Кирпа М. Я., Боденко Н. А., Гирка Т. В. та ін. Особливості вирощування сільськогосподарських культур та проведення комплексу весняно-польових робіт за обмеженого ресурсного забезпечення в 2023 році. Дніпро, 2023. 34 с.
- 46. Матюха В. Л.,** Гадзало Я. М., Роїк М. В., Черчель В. Ю., Кирпа М. Я., Боденко Н. А., Гирка Т. В. та ін. Технологія збирання врожаю зерна та сівби озимих культур за особливих умов 2023 року. Дніпро, 2023. 31 с.
- 47. Матюха В. Л.,** Гирка Т. В., Семенов С. С., Судак В. М. Система інтегрованого контролювання забур'яненості польових агрофітоценозів Степу. Дніпро, 2023. 24 с.
- 48. Патент на корисну модель № 29371** (zareєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.01.2008 р.). Робочий орган культиватора. Кобець А. С., Волик Б. А., Тищенко С. С., Матюха Л. П., **Матюха В. Л.,** Пугач А. М.
- 49. Патент № 117320** (zareєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 26.06.2017 р.). Застосування солей 2-((3-R-4-R1-4H-1,2,4-триазол-5-ІІ)ТІО)ацетатних кислот як стимуляторів росту паростків пшениці озимої. Книш Є. Г., Панасенко О. І., Парченко В. В., Щербина Р. О., Данільченко Д. М., Хромих Н. О., Лихолат Ю. В., **Матюха В. Л.,** Кравець С. С.

ДОДАТОК П

Акти впровадження наукових досліджень у виробництво



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

РОЗІВСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ

70300, Запорізька обл., смт.Розівка, вул.Академічна, 5, тел. (06162) 99410, факс 99040, e-mail: rozopit@ukr.net

Затверджую:
Директор Розівської
дослідної станції ІЗК НААН
Кротінов І.В.

АКТ

про виробниче випробування результатів наукових розробок провідним науковим співробітником лабораторії захисту рослин ДУ Інститут зернових культур НААН України, кандидатом с.-г. наук, п.н.с. Матюхою В.Л. в Розівській дослідній станції ДУ ІЗК НААН України

Виробниче випробування результатів наукових досліджень за темою докторської дисертаційної роботи «Науково обґрунтована концепція боротьби проти ентомофітопатогенного комплексу в посівах пшениці озимої після непарових попередників на чорноземах звичайних Північного Степу України» які провів провідний науковий співробітник лабораторії захисту рослин ДУ Інституту зернових культур НААН, кандидатом с.-г. наук, п.н.с. Матюха Володимир Леонідович, підтвердили високу ефективність і рекомендовані для впровадження в агроформуваннях зони Степу.

Запропоновані автором бакові суміші пестицидів для захисту посівів пшениці озимої від бур'янів, шкідників, хвороб з метою підвищення її продуктивності проходили виробниче випробування впродовж 2010-2020 рр. на чорноземах малогумусних середньосуглинкових Розівської дослідної станції ДУ ІЗК НААН України (Розівський район Запорізька область).

Виробниче випробування проводили у типовій зерно-паро-просапній сівозміні на полях пшениці озимої попередньо відібраних частин ділянок поля (по попередниках: горох – 32-50 га; соняшник – 25-60 га, кукурудза на силос – 22-45 га).

Застосовування бакової суміші гербіцидів естерон – 0,8 л/га + пума супер – 0,8 л/га чи монітор – 26 г/га у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд – 0,3 л/га, забезпечило технічну ефективність знищення бур'янів на рівні 90-95%.

Одержано урожайність зерна пшениці озимої по роках випробування 3,59-6,31 т/га (контроль без внесення бакових сумішей 3,1-3,4 т/га).

Зростання умовно чистого прибутку на 800-1200 грн/га до 9130-11380 грн/га і рівня рентабельності виробництва до 60-64%.

Акт складено "10" лютого 2020 р.

Відповідальний за виробниче випробування:

від наукової установи –
провідний науковий співробітник
лабораторії захисту рослин
ДУ ІЗК НААН України

В.Л. Матюха

від підприємства – головний агроном
Розівської дослідної станції ІЗК НААН

М.М.Карнаук

**Акт
впровадження наукової розробки**

Виробниче випробування результатів наукових досліджень за темою докторської дисертаційної роботи «Науково обґрунтована концепція контролювання ентомофітопатогенного комплексу у посівах пшениці озимої північного Степу України», які провів провідний науковий співробітник лабораторії захисту рослин ДУ Інституту зернових культур НААН, кандидат с.-г. наук, п.н.с. Матюха Володимир Леонідович, підтвердили високу ефективність і рекомендовані для впровадження в агропідприємствах зони Степу.

Запропоновані автором бакові суміші пестицидів для захисту посівів пшениці озимої від бур'янів, шкідників, хвороб з метою підвищення їх продуктивності проходили виробниче випробування впродовж 2018-2021 рр. у СЕЛЯНСЬКОМУ (ФЕРМЕРСЬКОМУ) ГОСПОДАРСТВІ «ДНІПРОВСЬКЕ» Синельниківського району Дніпропетровської області .

Виробниче випробування проводили на полях пшениці озимої після попередника соняшник – 50 га.

Застосування бакової суміш гербіцидів естерон – 0,8 л/га + пума супер – 0,8 л/га та монітор – 26 г/га у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд – 0,3 л/га, забезпечило технічну ефективність знищення бур'янів на рівні 90-95 %.

Одержано урожайність зерна пшениці озимої по роках випробування 3,59-6,31 т/га (контроль без внесення бакових сумішей 3,1-3,4 г/га).

Зростання умовно чистого прибутку до 9130-11380 грн/га і рівня рентабельності виробництва до 60-64 %.

Акт складено «07» грудня 2021 р.

Відповідальний за впровадження  В.Л. Матюха

Голова С(Ф)Г «Дніпровське»  А.В. Попудренко



**Акт
впровадження наукової розробки**

Виробниче випробування результатів наукових досліджень за темою докторської дисертаційної роботи «Науково обґрунтована концепція контролювання ентомофітопатогенного комплексу у посівах пшениці озимої північного Степу України», які провів провідний науковий співробітник лабораторії захисту рослин ДУ Інституту зернових культур НААН, кандидат с.-г. наук, п.н.с. Матюха Володимир Леонідович, підтвердили високу ефективність і рекомендовані для впровадження в агропідприємствах зони Степу.

Запропоновані автором бакові суміші пестицидів для захисту посівів пшениці озимої від бур'янів, шкідників, хвороб з метою підвищення їх продуктивності проходили виробниче випробування впродовж 2021-2023 рр. на чорноземах малогумусних середньосуглинкових у Дніпропетровській дослідній станції Інституту овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України.

Виробниче випробування проводили у типовій зернопросапній сівозміні на полях пшениці озимої попередньо відібраних частин ділянок поля (по попередниках: горох –32-40 га; пшениця озима – 45-64 га, соняшник – 18-26 га).

Застосування безполицевого плоскорізного обробітку збільшувало виробничі витрати на 756 грн/га порівняно із дисковим обробітком (10-12 см), що пов'язано із більшими витратами паливно-мастильних матеріалів. Незважаючи на це, за рахунок вищого урожаю, умовно чистий прибуток за безполицевого плоскорізного обробітку на 14-16 см був вищим на 859 грн/га і становив 4912 грн/га порівняно з дискуванням (4053 грн/га).

Відповідно до зазначених показників зростання умовно чистого прибутку було до 600-800 грн/га і рівня рентабельності виробництва до 56-63 %.

Відповідальний за впровадження



В.Л. Матюха

Директор



В.Ф. Заверталюк

**Акт
впровадження наукової розробки**

Виробниче випробування результатів наукових досліджень за темою докторської дисертаційної роботи «Науково обґрунтована концепція контролювання ентомофітопатогенного комплексу у посівах пшениці озимої північного Степу України», які провів провідний науковий співробітник лабораторії захисту рослин ДУ Інституту зернових культур НААН, кандидат с.-г. наук, п.н.с. Матюха Володимир Леонідович, підтвердили високу ефективність і рекомендовані для впровадження в агропідприємствах зони Степу.

Запропоновані автором бакові суміші пестицидів, для захисту посівів пшениці озимої від бур'янів, шкідників і хвороб проходили виробниче випробування впродовж 2022-2023 рр. у ТОВАРИСТВІ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ОІЛ ФАРМІНГ»

Виробниче випробування проводили на полях пшениці озимої після попередника соняшник – 50 га та стерньових колосових – 46 га.

Найвищі показники врожайності одержано при використанні бакових сумішей пестицидів монітор – 20 г/га + фалькон 0,6 л/га – 4,12 т/га (порівняно з контролем + 1,66 т/га або на 59,7 % більше). Високі показники також забезпечує бакова суміш препаратів примадона – 0,8 л/га з інсектоакарицидом фалькон – 0,6 г/гаю Тут одержано урожай на рівні 3,96 т/га, що в порівнянні з контролем без засобів захисту рослин давало прибавку 1,50 т/га або на 62,1 % більше.

Використання зазначених бакових сумішей забезпечує зростання умовно чистого прибутку на 15-18 % до рівня 4500-5200 грн/га та рівня рентабельності виробництва до 60-67 %.

Акт складено «26» жовтня 2023 р.

Відповідальний за впровадження

В.Л. Матюха

Директор ТОВ «ОІЛ ФАРМІНГ»

А.О.Левкович

