

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

05.02 – МКР. 18 «С» 2024.01.08. 085 ПЗ

**ВАКУЛЕНКА ОЛЕКСАНДРА ПЕТРОВИЧА**

**2024 р.**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УДК 633.15:632.51(477.492.485)

**ПОГОДЖЕНО**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Декан  
агробіологічного факультету

Завідувач кафедри  
землеробства та гербології

\_\_\_\_\_ Коваленко В. П.

\_\_\_\_\_ Танчик С. П.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Контроль бур'янів у посівах кукурудзи в Правобережному  
Лісостепу України»**

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

доктор сільськогосподарських наук,  
професор

Каленська С. М.

**Керівник магістерської роботи**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Павлов О. С.

**Виконав**

Вакуленко О. П.

**КИЇВ – 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри землеробства та гербології  
д. с.-г. н., професор \_\_\_\_\_ Танчик С. П.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 року**

**З А В Д А Н Н Я**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ**

**Вакуленку Олександр Петровичу**

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма Агрономія

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Контроль бур'янів у посівах кукурудзи в Правобережному Лісостепу України»

Затверджена наказом ректора від 08.01.2024 № 18 «С»

Термін подання студентом магістерської кваліфікаційної роботи 30.10.2024 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: тип ґрунту, на якому був закладений дослід – чорноземи типові крупнопилувато-легкосуглинкові на лесі; багаторічна норма ГТК 1,2; сума активних температур 3121° С; сума опадів за вегетаційний період 445,9 мм.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести опрацювання останньої наукової літератури з проблематики забур'яненості кукурудзи на зерно та застосування гербіцидів на культурі.
2. Провести аналіз погодних умов років проведення досліджень.
3. Дослідити вплив застосування гербіциду Кідека у комбінації з грамініцидами та іншими протидводольними гербіцидами у порівнянні з чистим та локальними контролями на бур'яни та рослини кукурудзи і визначити їх біологічну ефективність.
4. Зробити обґрунтовані висновки та рекомендації виробництву.

Перелік графічного матеріалу (за потреби): таблиці, рисунки, діаграми.

**Дата видачі завдання** 04 вересня 2023 року.

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

Павлов О. С.

**Завдання прийняв до виконання**

Вакуленко О. П.

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота написана на 53 сторінках друкованого тексту та складається з 3 основних розділів, висновків і рекомендацій виробництву, містить 12 таблиць та 7 додатків. Список використаних літературних джерел складає 32 найменування.

**Мета досліджень** – визначити біологічну ефективність гербіциду Кідека, КС (мезотріон, 100 г/л + поліетоксипропілований ізодециловий спирт, 220 г/л + поліетоксипропілований сорбітан монолаурат, 500 г/л) самостійно та в суміші з протидводольними гербіцидами партнерами й грамініцидами проти дводольних та злакових малорічних та багаторічних бур'янів та падалиці соняшнику F 2, стійкої до ALS-інгібіторів за післясходового внесення (ВВСН 15 кукурудзи).

**Об'єкт досліджень** – процес і закономірності формування актуальної забур'яненості агроценозу кукурудзи на зерно, формування урожайності зерна культури залежно від різних варіантів внесення гербіцидів.

**Предмет досліджень** – чисельність, бур'янів у агроценозі досліджуваної культури, ріст і розвиток рослин кукурудзи, урожайність зерна.

**Методи дослідження:** загальнонаукові (спостереження, аналіз, синтез) та спеціальні (польовий, лабораторний, розрахунково-порівняльний, статистичний).

### **Завдання дослідження:**

1. Провести опрацювання останньої наукової літератури з проблематики забур'яненості кукурудзи на зерно та застосування гербіцидів на культурі;
2. Провести аналіз погодних умов років проведення досліджень
3. Дослідити вплив застосування гербіциду Кідека у комбінації з грамініцидами та іншими протидводольними гербіцидами у порівнянні з чистим та локальними контролями на бур'яни та рослини кукурудзи і визначити їх біологічну ефективність;
4. Зробити обґрунтовані висновки та рекомендації виробництву.

У першому розділі «Огляд літератури» міститься аналіз наукових джерел щодо особливостей конкурентних відносин кукурудзи та бур'янів та проблематики використання сучасних гербіцидів у посівах культури.

У другому розділі проведено аналіз ґрунтово-кліматичних та погодних умов господарства, наведена схема та методика проведення досліджень.

У третьому розділі визначено біологічну ефективність застосування досліджуваного гербіциду Кідека, КС (мезотріон, 100 г/л + поліетоксифенілпропіл ізодециловий спирт, 220 г/л + поліетоксифенілпропіл сорбітан монолаурат, 500 г/л) самостійно та в суміші з протидводольними гербіцидами партнерами й грамініцидами.

У результаті досліджень встановлено наступні найбільш оптимальні варіанти бакових сумішей гербіцидів:

- Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Естет, 0,3 л/га, що забезпечив контроль бур'янів на рівні 72,8 % через 10 днів після внесення, 93,0 – через 20 та 90,2 % через 30 днів та врожайність культури на рівні 12,84 т/га (69,73 % вище контролю);

- Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Альфа Маїс, 0,07 л/га, що забезпечив контроль бур'янів на рівні 60,2 % через 10 днів після внесення, 88,9 – через 20 та 85,8 % через 30 днів та врожайність культури – 12,74 т/га (+68,47);

- Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Ларс, 0,3 л/га, що забезпечив контроль бур'янів на рівні 77,1 % через 10 днів після внесення, 91,8 – через 20 та 89,6 % через 30 днів та врожайність культури – 12,92 т/га (+70,75 %).

На основі аналізу досліджень, зроблено обґрунтовані висновки та рекомендації виробництву.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА, ГЕРБІЦИДИ, КІДЕКА, АСТРАЛ, ЛАРС, БІОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, УРОЖАЙНІСТЬ.**

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ. ....	9
1.1. Особливості конкурентних відносин кукурудзи та бур'янів .....	9
1.2. Особливості хімічного контролю бур'янів у посівах кукурудзи.....	12
РОЗДІЛ 2. ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
2.1. Зональне розташування дослідної установи .....	15
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови господарства .....	15
2.3. Погодні умови місця проведення досліджень.....	17
2.4. Методика проведення досліджень.....	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	23
3.1. Чисельність та видовий склад бур'янів у агроценозі кукурудзи перед внесенням досліджуваних гербіцидів.....	23
3.2. Актуальна забур'яненість кукурудзи на зерно та біологічна ефективність гербіцидів через 10 днів після внесення.....	24
3.3. Актуальна забур'яненість кукурудзи на зерно та біологічна ефективність гербіцидів через 20 днів після внесення.....	26
3.4. Актуальна забур'яненість кукурудзи на зерно та біологічна ефективність гербіцидів через 30 днів після внесення.....	28
3.5. Урожайність кукурудзи на зерно залежно від досліджуваних варіантів...	31
ВИСНОВКИ.....	33
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	35
ДОДАТКИ .....	39

## ВСТУП

Зростаючий попит на сільськогосподарську продукцію збільшить тиск на подальшу інтенсифікацію виробництва сільськогосподарських культур, у той час як негативний вплив на навколишнє середовище необхідно мінімізувати [7].

Згідно досліджень, серед сільськогосподарських культур загальні глобальні потенційні втрати від шкідливих організмів коливаються від приблизно 50 % у пшениці до понад 80 % у виробництві бавовни. Рівень втрат залежить від сільськогосподарської культури, зокрема, для сої – 26–29 % для, пшениці та бавовни – 31, 37 для кукурудзи, рису та картоплі – 40 %. Загалом присутність бур'янів призводить до найбільших потенційних втрат врожаю (34 %), а шкідники тварин і патогени мають менший рівень впливу (втрати 18 і 16 %). Незважаючи на явне збільшення використання пестицидів, втрати врожаю істотно не зменшилися протягом останніх 40 років. Однак використання пестицидів дозволило фермерам модифікувати системи виробництва та підвищити продуктивність сільськогосподарських культур, не зазнаючи вищих втрат, які можуть виникнути через підвищену сприйнятливість до впливу шкідливих організмів. Тому необхідно впроваджувати концепцію інтегрованого контролю шкідливих організмів, що включає врахування порогових рівнів їх присутності коли застосування заходів контролю є економічно та екологічно прийнятним [9, 28].

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Особливості конкурентних відносин кукурудзи та бур'янів

На початку 70-х років минулого сторіччя вчені й практики ще сперечалися про те, що вважати критичним періодом шкідливості бур'янів. Згідно даних В. С. Зузи, враховуючи часові аспекти конкуренції між культурними рослинами та бур'янами як основними компонентами агроценозу можна виділити три етапи їх конкурентних відносин: початок конкуренції, гербокритичний період конкуренції, закінчення конкурентних взаємовідносин. Точками відліку цих етапів прийнято вважати число днів від появи сходів культури, або ж вони пов'язані з відповідними фазами розвитку культурних рослин. Початок конкуренції визначається зниженням урожайності культури порівняно з варіантом, де посів чистий від бур'янів. У цей період необхідно починати проводити заходи для боротьби з бур'янистою рослинністю. Таким чином гербокритичним періодом конкуренції вважають проміжок часу, впродовж якого бур'яни спричиняють найбільше зниження врожайності. У цей період необхідно забезпечити чистоту посівів від бур'янів. Після закінчення конкурентних взаємовідносин між культурними і бур'янистими рослинами недоцільно використовувати витрати на їх контролювання, оскільки вони не забезпечують зростання врожаю [21].

Згідно з С. Танчиком та А. Бабенко критичний період шкідливості для різних культур різний та залежить від забезпеченості факторами життя (світлом, вологою, елементами живлення), життєвої форми культури (одно-, дво-, багаторічні) і мети вирощування (на зелену масу або зерно). Багато культурних рослин із низькою конкурентоспроможністю (столові буряки, морква) не мають критичного періоду, тому бур'яни в їхніх посівах слід знищувати протягом усього періоду вегетації [29].

Дослідженнями С. М. Шевченко та ін. встановлено, що шкодочинність бур'янів визначається не тільки їх великою кількістю і видовим складом, але і чутливістю до них культурних рослин залежно від їх фази росту. Масові сходи бур'янів в посівах зернових, що з'являються у другій половині вегетації, вже не впливають негативно на врожайність культур. Їх контроль у цей період переважно покращує умови збирання врожаю зернових культур і попереджує зростання запасів насіння бур'янів в ґрунті під наступні культури. У посівах таких культур, як цукрові буряки, картопля, овочеві культури, інтенсивний ріст бур'янів у другій половині вегетаційного періоду і вихід їх у верхній ярус посівів знижує врожайність внаслідок погіршення режимів життєзабезпечення культур і різко зростаючих втрат при збиранні. Тому такі пізні бур'яни, які обумовлюють вторинне забур'янення посівів, необхідно знищувати. В цьому зв'язку особливо важливі знання про фази і періоди високої чутливості культур до бур'янів, що розвиваються в посівах. Тому, обираючи стратегію контролювання бур'янів потрібно враховувати, що до входження культури в гербокритичний період у ярого ячменю проходить 1–1,5 тижні, соняшника – 2, гороху – 1–2, сої – 2–3 і кукурудзи – не більше 3 тижнів [20].

Знання критичного періоду контролювання бур'янів корисно для прийняття рішень щодо необхідності та часу боротьби з бур'янами та для досягнення ефективного використання гербіцидів як з біологічної, так і з економічної точок зору. Збільшення використання стійких до гербіцидів культур, особливо сої, стійкої до гліфосату, стимулювало інтерес до концепції критичного періоду контролювання бур'янів [6, 15].

Оскільки кукурудза є однією з культур з підвищеною чутливістю до бур'янів, особливо на початкових етапах її росту й розвитку. Таким чином, тривалість гербокритичного періоду до бур'янів у цієї культури може варіювати залежно від підбраного гібриду, рівня потенційної забур'яненості конкретного

поля, типу обробітку ґрунту, попередника, культури землеробства господарства та інших факторів [4, 5, 26].

Згідно польових досліджень з оцінки впливу конкурентоспроможності бур'янів та кукурудзи у відповідь на різні типи обробітку ґрунту (оранка, консервуючий та відсутність обробітку) в поєднанні з застосуванням гліфосату та часом видалення бур'янів, проведених в Словенії, початок і кінець гербокритичного періоду боротьби з бур'янами на ділянках без обробітку ґрунту була стабільно нижчою ніж за оранки та консервуючого обробітку. Крім того, за відмови від обробітку ґрунту гербокритичний період був коротший (39 днів після появи сходів) порівняно зі звичайним (57) і консервуючим (58). Таким чином, передпосівне використання неселективного гербіциду в no-till затримують гербокритичного періоду більш ніж на 2 тижні, таким чином зменшуючи потребу в ранньому застосуванні гербіциду після сходів кукурудзи [1].

Згідно досліджень, проведених як в Україні так і за кордоном, у посівах кукурудзи зазвичай формується змішаний тип забур'яненості, серед який найбільшу частку займають пізні ярі види куряче просо – *Echinochloa crus-galli* (L.) Roem., мишій сизий – *Setaria glauca* L., галінсога дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav., лобода біла – *Chenopodium album* L., щириця звичайна – *Amaranthus retroflexus* L. [22, 24, 31, 18].

Проте видовий спектр бур'янів та їх чисельність суттєво залежать від розміщення культури в сівозміні та типу обробітку ґрунту. Так, згідно досліджень Задорожного В. С. та Колодія С. В. за умов беззмінного вирощування кукурудзи спостерігається зростання фактичної забур'яненості. Також відмічено появу нових видів, зокрема *Erigeron canadensis* L. [23].

У дослідженнях Є Окрушко в посівах кукурудзи переважали бур'яни дводольних видів. Із малорічних були присутні: галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), триреберник непахучий (*Matricaria perforate* Merat),

а з багаторічних: березка польова (*Convolvulus arvensis L.*) й осот жовтий (*Sonchus arvensis L.*). Зокрема, із загальної кількості бур'янів в посівах кукурудзи 57,4 % займала група пізніх ярих. Злакові види в агрофітоценозах кукурудзи були представлені із групи багаторічних: пирієм повзучим (*Elytrigia repens L.*), а із малорічних – мишієм сизим (*Setaria glauca L.*) та плоскухою звичайною (*Echinochloa crus-galli L.*) [27].

## 1.2. Особливості хімічного контролю бур'янів у посівах кукурудзи

Хімічний захист сільськогосподарських культур від бур'янів є важливою складовою в системі землеробства. Проте, ефективність гербіцидів може бути нестабільною і часто залежить від цілої групи факторів. На думку M. Riemens et al. щоб підвищити стійкість сільськогосподарських систем на практиці, необхідна зміна парадигми боротьби з бур'янами: від підходу до єдиної тактики та єдиного вегетаційного періоду до цілісного інтегрованого управління бур'янами, враховуючи більше, ніж один сезон посіву, і зосереджуючись на боротьбі з бур'яновими угрупованнями, а не на контроль окремих видів. Для реалізації підходу на системному рівні представлено структуру інтегрованого контролю бур'янів, яка складається з п'яти стовпів: різноманітні системи вирощування культур, вибір і створення сортів, управління полями та ґрунтами, прямий контроль і наскрізний моніторинг і оцінка [2].

Руденко Ю. Ф. вказує, що правильно підібраний гербіцид, поряд зі знанням біології розвитку кукурудзи, особливостей формування врожайності культури, дають всі підстави для отримання високого врожаю зерна. Однак перед широкомасштабним впровадженням будь-якого гербіциду необхідно провести комплексне його дослідження у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [31].

На сьогодні багато дослідників наголошують на необхідності запровадження інтегрованої системи контролювання бур'янів у посівах сільськогосподарських культур [16, 9].

Moss S. вказує, що запровадження типової інтегрованої системи контролювання забур'яненості, що включає різноманітний набір тактик (довгострокова стратегія боротьби з бур'янами, диверсифікована сівозміна), уможливорює зниження використання гербіцидів та підвищення врожайності зернових культур [12]. Схожих результатів було досягнуто також і S. Petit et al, які вказують на те, що інтегровані системи контролювання бур'янів показали кращі результати, ніж їхні звичайні та органічні аналоги [3, 7].

Guillaume A у своїй роботі вказує, що система, яка поєднує в собі використання різноманітні стратегій видалення бур'янів у посівах кукурудзи, зокрема, використання оранки, комбінації обприскування в рядку та міжрядного обробітку й покривних культур чудово зарекомендувала себе з точки зору контролювання бур'янів, що ще раз підкреслює ефективність комбінованої стратегії контролювання бур'янів [18].

На сьогодні однією з ключових проблем у захисті сільськогосподарських культур від бур'янів, в тому числі й кукурудзи, є набуття резистентності бур'янів до гербіцидів за нерегламентованого їх застосування, що негативно впливає на людей та тварин [9]. Згідно досліджень Jhala, Amit J. та ін. станом на серпень 2023 року було задокументовано 13 видів бур'янів, стійких до інгібіторів синтезу жирних кислот з довгим ланцюгом (СЖКДЛ), у тому числі 11 однодольних та два дводольних (амарант палмера та водяні коноплі). При цьому слід відмітити, що до таких гербіцидів відносяться й препарати з діючими речовинами як ацетохлор і S-метолахлор, які є одними з найбільш використовуваними гербіцидами й в Україні [16].

Ще однією з проблем необдуманого використання гербіцидів, на думку G. Fried та ін. є збереження біорізноманіття в агроєкосистемах, що часто розглядається як страхування від невизначеного майбутнього, однак з'являється все більше доказів втрати біорізноманіття в сільськогосподарських ландшафтах.

Згідно з їхніми довгостроковими дослідженнями, серед 121 виду, зареєстрованого у ході обліків із 70-х років минулого століття, у 40 % значно зменшилась частота зустрічаємості, тоді як у 10 % вона значно зросла. Було зафіксовано зниження видового багатства на 42 %, а щільності видів – на 67 % [3].

У дослідженнях Шкатули Ю. М. найвищі показники урожайності зерна кукурудзи була відмічені на ділянках де вносились бакова суміш препаратів гербіцидів Астрал + Кідека, в нормі внесення 0,9 л/га + 1,1 л/га + Агрінос Б, в нормі витрати 1,0 л/га у фазу 3–5 листків кукурудзи. На даних ділянках в середньому за два роки досліджень урожайність зерна кукурудзи була в межах 7,03 т/га, що більше за контрольні ділянки на 4,79 т/га або на 213,8 % [32].

Враховуючи вищесказане, випробування гербіцидів із новими діючими речовинами для уникнення резистентності бур'янів та покращення біорізноманіття є перспективним напрямком дослідження.

## РОЗДІЛ 2.

### ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Зональне розташування дослідної установи

Селекційна станція ТОВ «КВС УКРАЇНА» знаходиться в центральній частині Кагарлицького району Київської області. Аналізуючи економічні особливості місце-розташування варто відмітити, що будучи розташованим на відстані 70 км від м. Київ, маючи транспортне з'єднання з усіма сусідніми населеними пунктами у вигляді доріг з твердим асфальтним покриттям підприємство має можливість налагодити ефективно діючу систему як міжгосподарських так і внутрішньогосподарських перевезень, що за умови характерного на сьогоднішній день розвитку підприємств обслуговуючих с.-г. виробників як у плані забезпечення їх виробничими ресурсами дозволить підприємству організувати ефективну взаємодію з усіма контрагентами.

Розміщення підприємства поблизу м. Києва збільшує його можливості щодо одержання додаткових матеріальних цінностей, розширення кооперування та інтеграційних зв'язків.

Селекційна станція випробовує гібриди німецької селекції. На базі господарства розроблюються і впроваджуються більш ефективні і менш затратні технології виробництва.

#### 2.2. Ґрунтово-кліматичні умови господарства

Особливості клімату рослинного покриву, ґрунтового і поверхневого зволоження, зв'язаного з рельєфом місцевості і ґрунтоутворними породами, а також виробнича діяльність людини обумовлюють на території господарства різні умови ґрунтоутворення і це призводить до різноманітності ґрунтів.

Рельєф господарства – слабо хвиляста рівнинна, розчленована річками. На більшій частині ґрунтові води залягають на глибині 15–20 м, місцями – до 25 м, в широких закинутих впадинах на 5–6 м, а на заплавах – 2–3 м.

Ґрунти господарства характеризуються слабкою структурністю і після великих дощів сильно запливають, погано пропускають воду. Основну площу господарства займають чорноземні ґрунти. В невеликій кількості зустрічаються легкосуглинкові ґрунти. Переважаючу кількість складають чорноземи типові малогумусні. Родючість ґрунтів – основна природно-економічна їх якість, яка забезпечує культурні рослини необхідними умовами нормального росту і розвитку, отримання високих і стійких урожаїв. Чорноземи типові і опідзолені займають більшу половину площі господарства. Формування цих ґрунтів відбувалось під впливом лучно-степової трав'янистої рослинності в результаті дернового процесу ґрунтоутворення при глибокому заляганні ґрунтових вод в умовах нормального режиму атмосферного зволоження на карбонатних лесах.

Основними ґрунтоутворюючими породами є леси, лесовидні суглинки та давньоалювіальні відклади. Потужність відкладів – від 8 до 12 м. Всі ґрунти господарства мають середньо- або легкосуглинковий механічний склад.

В більшості областях України досліді закладаються на Чорноземах типових, а в Чернігівській і Волинській областях на дерново-підзолистих.

Таблиця 2.1

#### Фізико-хімічні показники чорнозему типового

Глибина відбору зразка, см	Вміст гумусу, %	рН H <sub>2</sub> O	Нг	S	V, %	Вибрані катіони, мг-екв./100г	
			мг-екв./100 г ґрунту			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
0–30	3,58	6,9	1,28	24,46	94,8	20,7	2,67
30–50	3,33	7,1	0,82	22,24	96,4	18,5	2,53

Ґрунт має сприятливі водно-фізичні властивості. Його щільність оптимальна і становить 1,14 г/см<sup>3</sup>, дещо збільшується у перехідному горизонті до 1,35 г/см<sup>3</sup>. Загальна пористість – 55,9 %, а в перехідному горизонті зменшується до 50,8 %. Найменша вологоємність становить 24,9 % в шарі ґрунту

0–30 см, а в шарі 30–50 см – 23,1 %, максимальна гігроскопічність – 5,4 та 6,3 % по шарах 0–30 і 30–50 см відповідно.

Забезпеченість азотом сполук, що легко гідролізуються (за Тюріним і Коновою), рухомими формами фосфору та обмінного калію (за Чириковим) у шарах 0–30 і 30–50 см – висока.

Таблиця 2.2

### Агрохімічні показники орного шару чорнозему типового

Глибина відбору зразка, см	Азот сполук, що легко гідролізуються, за Тюріним і Коновою, мг/100 г	Рухомий фосфор за Чириковим, мг/100 г	Обмінний калій за Чириковим, мг/100 г
0–30	12,64 ± 0,9	16,5 ± 0,7	17,4 ± 0,8
30–50	10,45 ± 0,8	15,5 ± 0,7	16,2 ± 0,6

З приведеної характеристики можна зробити висновок, що чорнозем типовий малогумусний являється найкращим ґрунтом серед тих на яких проводяться досліди господарства. Не дивлячись на його високу потенціальну родючість, він добре реагує на внесення органіки і комплексних мінеральних добрив.

### 2.3. Погодні умови місця проведення досліджень

Для оцінки адекватності погодних умов було використано коефіцієнт істотності відхилень величини фактичних показників елементів погоди в рік дослідження від багаторічної середньої норми.

Оптимальними є відхилення за яких коефіцієнт істотності відхилень лежить в межах  $0 \div \pm 0,3$ ; тенденційно більшими за  $K_i$  в межах  $+0,4-1$ ; тенденційно меншими –  $K_i$  в межах  $-0,4-1$ ; істотно більшими –  $K_i$  в межах  $+1-2$ ; істотно меншими –  $K_i$  в межах  $-1-2$ ; екстремально більшими при  $K_i > +2$  та екстремально меншими при  $K_i > -2$ .

Згідно спостережень, в квітні місяці 2024 р. випала майже тримісячна норма опадів, що суттєво більше багаторічної норми. Травень 2024 р. був посушливим, а червень мав тенденцію до зменшення кількості опадів. Натомість, в липні випала двомісячна норма опадів – 110,3 мм, проте в серпні кількість опадів була близька до 0 і становила лише 0,5 мм. Вересень місяць продовжив посушливий період з нульовою кількістю опадів.

За сумою активних температур  $> 10^{\circ}\text{C}$  квітень та травень 2024 р. були істотно прохолоднішими за багаторічні показники, а червень місяць був взагалі екстремально прохолодним, що підтверджено коефіцієнтами істотності. Натомість, липень за цим показником був у межах норми, а серпень та вересень – суттєво перевищували багаторічну норму (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

### Погодні умови 2024 року. Метеостанція ТОВ «КВС Україна»

Показник	Місяць					
	4	5	6	7	8	9
опадів, мм						
К-сть за звітний період	90,0	0,0	36,5	110,3	0,5	0,0
Багаторічна норма	34,1	61,8	61,2	55,3	51,2	47,6
відхилення від норми	55,9	-61,8	-24,7	55,0	-50,7	-47,6
Коефіцієнт істотності відхилень	<b>2,6</b>	<b>-1,4</b>	<b>-0,5</b>	<b>2,0</b>	<b>-1,2</b>	<b>-1,0</b>
сума активних температур, $^{\circ}\text{C}$						
К-сть за звітний період	131	365	428	670	694	554
Багаторічна норма	218,1	479,9	586,6	656,1	633,6	438,2
відхилення від норми	-87,1	-114,9	-158,6	13,9	60,4	115,8
Коефіцієнт істотності відхилень	<b>-1,3</b>	<b>-1,8</b>	<b>-2,8</b>	<b>0,3</b>	<b>1,4</b>	<b>1,6</b>
ГТК						
К-сть за звітний період	6,87	0,00	0,85	1,65	0,01	0,00
Багаторічна норма	1,66	1,32	1,06	0,84	0,83	1,28
відхилення від норми	5,21	-1,32	-0,21	0,81	-0,82	-1,28
Коефіцієнт істотності відхилень	<b>5,3</b>	<b>-1,3</b>	<b>-0,2</b>	<b>1,9</b>	<b>-1,1</b>	<b>-0,7</b>

Слід відмітити, що за показником ГТК квітень місяць 2024 р. був екстремально перезволоженим через надмірну кількість опадів та недостатню суму активних температур. Травень був істотно посушливим, а червень – в межах норми. Липень був екстремально перезволоженим, а серпень та вересень, навпаки, істотно посушливими (табл. 2.3).

Таким чином, в період вегетації кукурудзи сформувались досить строкаті погодні умови з різкими перепадами температури та кількості опадів.

#### **2.4. Методика проведення досліджень**

Місце проведення дослідження: Селекційна дослідна станція «КВС-УКРАЇНА» (м. Кагарлик Обухівського р-ну Київської обл.).

Досліджуваний препарат (Кідека у комбінації з грамініцидами та іншими протидводольними гербіцидами у порівнянні з конкурентами).

Цільові об'єкти: лобода біла, щиряца звичайна, куряче просо, мишій (види), падалиця соняшнику (імітація).

Культура – кукурудза, гібрид – КВС 2370, норма висіву – 0,08 млн сх. нас./га, глибина висіву – 4 см, дата висіву – 15.05.2024 р., попередник – кукурудза.

Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді загальноприйнята для умов Правобережного Лісостепу України.

Захист від шкідників та хвороб однаковий для всіх ділянок досліді.

**Мета досліджень** – визначити біологічну ефективність гербіциду Кідека (мезотріон, 100 г/л + поліетоксиетильований ізодециловий спирт, 220 г/л + поліетоксиетильований сорбітан монолаурат, 500 г/л) самотійно та в суміші з гербіцидами партнерами й грамініцидами проти дводольних та злакових малорічних та багаторічних бур'янів та падалиці соняшнику F 2, стійкої до ALS-інгібіторів за післясходового внесення (ВВСН 15 кукурудзи).

**Об'єкт досліджень** – процес і закономірності формування актуальної забур'яненості агроценозу кукурудзи на зерно, формування урожайності зерна культури залежно від різних варіантів внесення гербіцидів.

**Предмет досліджень** – чисельність, бур'янів у агроценозі досліджуваної культури, ріст і розвиток рослин кукурудзи, урожайність зерна.

**Методи дослідження:** загальнонаукові (спостереження, аналіз, синтез) та спеціальні (польовий, лабораторний, розрахунково-порівняльний, статистичний).

Площа досліджу 1848 м<sup>2</sup>. Площа кожного варіанту досліджу 168 м<sup>2</sup> (4 повторності по 42 м<sup>2</sup>). Розміщення варіантів у досліді рендомізоване.

Схема досліджу наведена в таблиці 2.4.

Норма витрати робочої рідини – з розрахунку 300 л/га.

Спосіб внесення гербіцидів – обприскування ранцевим оприскувачем.

Дата внесення: 07.06.2024 р.

Візуальну оцінку ефективності дії препаратів на бур'яни та фітотоксичність на культурні рослини визначали на 10-й, 20-й та 30-й день після внесення.

Таблиця 2.4

Схема досліджу

№	Варіанти досліджу	Норми витрати препаратів л/га, кг/га	ВВСН
1	Контроль (без гербіцидів)	-	15
2	Римсульфурон, 250 г/кг + Кідека	0,06 + 1,0	
3	Астрал + Кідека	1,2 + 1,0	
4	Астрал + Кідека	1,2 + 0,7	
5	Астрал + Кідека + Естет	1,2 + 0,7 + 0,3	
6	Астрал + Кідека + Агрітокс	1,2 + 0,7 + 0,8	
7	Астрал + Кідека + Альфapіралід	1,2 + 0,7 + 0,3	
8	Стеллар Плюс	1,0	
9	Астрал + Кідека + Пріма	1,2 + 0,7 + 0,4	
10	Астрал + Кідека + Альфа Маїс	1,2 + 0,7 + 0,07	
11	Астрал + Кідека + Ларс	1,2 + 0,7 + 0,05	

Визначення біологічної ефективності гербіцидів проводили за проводили згідно методики описаної Трибелем С. О. за формулою [30]:

$$E = 100 - \frac{D_2 * K_1}{D_1 * K_2} * 100, \text{ де}$$

E – зниження чисельності бур'янів до початкової забур'яненості в досліді,  
%;

$D_1$  – чисельність бур'янів при першому обліку в дослідному варіанті (початкова забур'яненість), шт./м<sup>2</sup>;

$D_2$  – чисельність бур'янів при другому (третьому) обліку на дослідному варіанті, шт./м<sup>2</sup>;

$K_1$  – чисельність бур'янів при першому обліку в контрольному варіанті (початкова забур'яненість), шт./м<sup>2</sup>;

$K_2$  – чисельність бур'янів при другому (третьому) обліку в контрольному варіанті, шт./м<sup>2</sup>.

– облік актуальної забур'яненості посівів проводили у фазі сходів, цвітіння кількісним методом, а на період збирання культури – кількісно-ваговим. Кількісний облік проводили на фіксованих майданчиках площею 0,25 м<sup>2</sup> у триразовій повторності [29].

– облік урожайності зерна культури проводили у фазі повної стиглості кукурудзи методом суцільного збирання з облікових площ з приведенням до 100 % чистоти і стандартної вологості з кожного варіанта в усіх повтореннях окремо;

– статистичний аналіз експериментальних даних – за методикою, описаною Ю. П. Маньком з використанням програмного забезпечення Excel from MS Office 365 та Statistica 10 [23];

– типовість погодних умов визначали за методикою, описаною Ю. П. Маньком [23], за показниками коефіцієнта істотності відхилень  $K_i$ .

$$K_i = \frac{x - \underline{x}}{s},$$

де:  $x$  – дані дослідного року,

$\underline{x}$  – багаторічна норма,

$s$  – середнє квадратичне відхилення у варіаційних рядах метеорологічних показників.

**Характеристика гібриду кукурудзи КВС 2370, який висівався в досліді [30]:**

- Високоврожайний гібрид зернового напрямку

- Стабільний в екстенсивних умовах вирощування
- Висока ремонтантність в поєднанні з дуже швидкою вологовіддачею

**Напрямок використання:** зерно

**Агрономічні властивості:**

- Стабільний гібрид
- Тип рослин: ремонтантний з еректоїдним типом листків
- Тип зерна: зубовий
- Володіє швидкою вологовіддачею за рахунок зубового типу зерна та відкривання обгорток качана після настання фізіологічної стиглості
- Придатний для вирощування за інтенсивною та екстенсивною технологіями

**Потенціал урожайності зерна:** 17 т/га

Висота рослин – 290–300 см

Висота прикріплення качанів – 100–110 см

Кількість рядів зерен – 14–16

Кількість зерен в ряду – 37–39

Маса 1000 зерен – 300–310 г.

## РОЗДІЛ 3

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 3.1. Чисельність та видовий склад бур'янів у агроценозі кукурудзи перед внесенням досліджуваних гербіцидів

Гербіциди вносили у фазу розвитку кукурудзи ВВСН 15. Дані по чисельності видів бур'янів перед внесенням досліджуваних препаратів представлені в таблиці 3. На період цього обліку в посівах кукурудзи були присутні 5 основних видів ярих бур'янів. Домінантними в агроценозі культури були злакові види, зокрема, мишій сизий та зелений з середньою чисельністю 32,5–49,8 шт./м<sup>2</sup> та просо куряче – 12,5–19,3 шт./м<sup>2</sup>. Серед дводольних видів найчисельнішою була лобода біла з середньою присутністю в 14,3–23,0 шт./м<sup>2</sup>. Також були присутні щиряця звичайна та гірчак виткий. Окрім цього, у першій повторності був створений штучний фон падалиці соняшнику, проте на період внесення її сходів не було зафіксовано (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Чисельність бур'янів перед внесенням досліджуваних гербіцидів, шт./м<sup>2</sup>

Варіант досліджу	Чисельність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>					
	Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щиряця звичайна	Гірчак виткий	Всього бур'янів*
1	43,0	17,0	18,5	9,0	10,5	98,0
2	37,8	16,5	20,3	8,8	7,5	90,8
3	39,8	17,8	18,5	9,5	10,3	95,8
4	49,5	13,5	14,3	11,0	6,8	95,0
5	32,8	19,3	23,0	11,0	10,0	96,0
6	32,5	19,0	20,0	13,0	9,0	93,5
7	44,8	16,5	15,8	9,5	10,5	97,0
8	35,0	14,8	22,5	10,3	14,0	96,5
9	49,8	15,5	16,8	8,8	10,0	100,8
10	33,0	12,5	16,3	11,0	8,0	80,8
11	39,0	16,8	22,0	10,8	12,5	101,0

Примітка\*: у колонці «Всього бур'янів» наведені дані по чисельності лише бур'янів, без врахування падалиці соняшнику.

### 3.2. Актуальна забур'яненість кукурудзи на зерно та біологічна ефективність гербіцидів через 10 днів після внесення

Облік забур'яненості через 10 днів після внесення гербіцидів засвідчив збільшення загальної чисельності бур'янів на контрольному варіанті до 121,8 шт./м<sup>2</sup> (табл. 4). На гербіцидних варіантах чисельність бур'янів була суттєво нижчою порівняно з контролем, що підтверджено дисперсійним аналізом. Внесення Кідека в нормі 1,0 л/га в суміші з Римсульфурон, 0,06 кг/га забезпечувало середню забур'яненість на рівні 48,8 шт./м<sup>2</sup>. Застосування цієї ж норми Кідека, але в суміші з 1,2 л/га Астрал забезпечувало суттєво нижчу кількість бур'янів на ділянках порівняно з попереднім варіантом – 33,5 шт./м<sup>2</sup> за рахунок кращої дії на злакові види. Використання меншої норми Кідека 0,7 л/га в поєднанні з 1,2 л/га Астрал забезпечувало збільшення кількості бур'янів до 46,8 шт./м<sup>2</sup> за рахунок більшої кількості дводольних видів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

#### Чисельність бур'янів через 10 днів після внесення досліджуваних гербіцидів, шт./м<sup>2</sup>

Варіант досліджу	Чисельність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>					
	Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Всього бур'янів*
1	53,8	20,0	20,8	12,8	14,5	121,8
2	23,8	12,0	4,8	2,8	5,5	48,8
3	11,8	9,8	3,3	3,0	5,8	33,5
4	15,5	10,3	8,3	5,8	7,0	46,8
5	19,0	10,5	2,5	1,5	3,0	36,5
6	17,5	12,8	4,0	2,5	4,0	40,8
7	15,5	11,5	2,5	0,8	2,9	33,1
8	18,5	13,5	3,8	2,0	1,3	39,0
9	19,8	10,8	6,0	2,8	5,8	45,0
10	17,5	8,0	3,8	1,5	7,0	37,8
11	14,3	8,8	2,8	1,0	3,5	30,3
НіР <sub>05</sub>	7,2	4,0	3,0	1,8	2,3	11,5

Слід відмітити, що у всіх варіантах із застосуванням Астрал чисельність злакових видів достовірно не відрізнялася і становила в межах 11,8–19,8 шт./м<sup>2</sup> для мишію та 8,0–12,8 шт./м<sup>2</sup>. У варіантах, де до 0,7 л/га Кідека додавали протидводольні гербіциди-партнери спостерігалася тенденційно краща дія на дводольні бур'яни (табл. 3.2).

Для об'єктивного оцінювання досліджуваних препаратів було визначено їхню біологічну ефективність у відсотках з поправкою на контроль. В таблиці 3.3 наведено біологічну ефективність гербіцидів на 10-й день після внесення. В цілому біологічна ефективність проти бур'янів на цей період становила від 47,2 до 77,1 %. Достовірно найменшою загальною ефективністю (47,2 %) була за внесення 0,7 л/га Кідека в суміші з 1,2 л/га Астрал в четвертому варіанті, що зумовлено гіршою дією на дводольні види, зокрема, лободу білу (46,7 %), щирицю звичайну (59,2 %) та гірчак виткий (19,8 %), порівняно з рештою варіантів.

Таблиця 3.3

### Біологічна ефективність гербіцидів через 10 днів після внесення, %

Варіант досліджу	Біологічна ефективність, %					
	Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Всього бур'янів*
2	47,4	37,8	78,6	76,6	40,8	56,2
3	75,5	53,1	84,5	75,7	57,6	69,3
4	75,3	35,0	46,7	59,2	19,8	47,2
5	51,0	54,6	90,2	90,5	77,5	72,8
6	56,0	42,8	83,2	88,3	67,7	67,6
7	72,0	37,0	86,0	94,4	80,6	74,0
8	57,4	22,0	85,9	83,7	93,6	68,5
9	68,5	37,5	67,3	74,7	57,5	61,1
10	55,3	44,3	77,5	89,9	34,2	60,2
11	70,5	53,9	88,9	94,4	77,6	77,1
НіР <sub>05</sub>	14,7	20,5	15,3	17,1	26,6	8,8

Збільшення норми внесення Кідека до 1,0 л/га в третьому варіанті забезпечувало достовірне покращення ефективності проти дводольних видів до 84,5 % для лободи білої, 75,7 – щиріці звичайної та 57,6 % для гірчака виткого, за ефективності проти всіх бур'янів у цілому на рівні 69,3 % (табл. 3.3).

У більшості варіантів з використанням грамініциду Астрал біологічна ефективність проти видів мишію та проса курячого суттєво не відрізнялася між собою, також вони тенденційно переважали другий варіант, де вносили Римсульфурон (табл. 3.3).

За використання норми Кідека – 0,7 л/га, проте, з додаванням до суміші протидводольних гербіцидів партнерів, біологічна ефективність проти широколистих видів була тенденційно кращою відносно третього варіанту та достовірно кращою, порівняно з четвертим. Вцілому, слід відмітити варіанти п'ять (Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Естет, 0,3 л/га), шість (Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Агрітокс, 0,8 л/га) та одинадцять (Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Ларс, 0,3 л/га), які вцілому забезпечили високу ефективність проти дводольних бур'янів на рівні сьомого (Астрал 1,2 л/га + Зеагран, 1,0 л/га + Альфапіралід, 0,3 л/га) та восьмого (Стеллар Плюс, 1,0 л/га) варіантів. Варіанти дев'ять (Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Пріма, 0,4 л/га) та десять (Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Альфа Маїс, 0,07 л/га) гірше контролювали гірчак виткий та лободу білу (табл. 3.3).

Проте, слід відмітити, що в усіх гербіцидних варіантах бур'яни, що вижили, знаходилися в неотенічній (карликовій) формі, були пригнічені та не становили суттєвої загрози культурним рослинам.

### **3.3. Актуальна забур'яненість кукурудзи на зерно та біологічна ефективність гербіцидів через 20 днів після внесення**

На 20-й день після внесення препаратів чисельність бур'янів на гербіцидних варіантах суттєво зменшилася і становила в середньому від 11,3 до 21,5 шт./м<sup>2</sup> залежно від варіанту, тоді як на контролі цей показник сягав 142,8 шт./м<sup>2</sup>. Найменш чисельними видами на варіантах з внесенням гербіцидів

були дводольні. Також відмічено появу сходів падалиці соняшнику на всіх варіантах, проте на гербіцидних – вона була пригніченою та недорозвиненою (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Чисельність бур'янів через 20 днів після внесення досліджуваних гербіцидів, шт./м<sup>2</sup>**

Варіант досліджу	Чисельність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>						
	Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Соняшник падалиця	Всього бур'янів*
1	63,8	24,8	27,0	12,8	14,5	10,0	142,8
2	11,5	6,0	4,0	1,3	2,3	10,0	21,5
3	9,0	3,0	2,5	0,3	1,3	10,0	16,8
4	8,3	4,3	3,0	0,8	2,3	10,0	22,0
5	7,8	2,3	2,0	0,0	0,5	10,0	12,5
6	8,0	4,3	1,0	0,0	0,5	10,0	13,8
7	8,3	2,5	0,3	0,0	0,5	10,0	11,5
8	11,0	3,3	0,8	0,0	1,3	10,0	16,3
9	11,0	2,0	0,3	0,0	0,0	10,0	11,3
10	9,8	4,0	0,8	0,0	0,8	10,0	15,3
11	8,3	2,8	1,5	0,0	1,0	10,0	13,5
НіР <sub>05</sub>	5,2	2,8	2,1	1,0	1,8	-	9,1

Біологічна ефективність 1,0 л/га Кідека в суміші з 1,2 л/га Астрал проти бур'янів у третьому варіанті становила 89,6 %, зокрема, проти мишю – 83,7, проса курячого – 88,0, лободи білої – 88,3, щириці звичайної – 97,1 та гірчака виткого – 91,0 %. Дані показники достовірно не відрізнялися від варіантів два (Кідека, 1,0 л/га + Римсульфурон, 0,06 кг/га), сім (Астрал 1,2 л/га + Зеагран, 1,0 л/га + Альфапіралід, 0,3 л/га) та вісім (Стеллар Плюс, 1,0 л/га). Проте, слід відмітити, що третій варіант тенденційно краще контролював злакові види. Зменшення норми внесення Кідека до 0,7 л/га в четвертому варіанті призводило до суттєвого зменшення загальної біологічної ефективності до 79,9 % за рахунок гіршої дії на дводольні бур'яни (табл. 3.5).

У варіантах з використанням 0,7 л/га Кідека разом з протидводольними гербіцидами-партнерами відмічено тенденційно кращу ефективність проти дводольних бур'янів, який в сумі проти лободи білої, щириці звичайної та гірчака виткого був вище 95 % і статистично не поступався контрольним варіантам сім та вісім. У цілому, найкращим варіантом в досліді можна вважати дев'ятий (Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Пріма, 0,4 л/га) за якого ефективність проти дводольних видів становила 99,6 %, а в цілому проти всіх бур'янів – 95,0 % (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

### Біологічна ефективність гербіцидів через 20 днів після внесення, %

Варіант досліді	Біологічна ефективність, %						
	Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Соняшник падалиця	Всього бур'янів*
2	77,4	75,2	90,1	95,4	91,1	0,0	85,8
3	83,7	88,0	88,3	97,1	91,0	0,0	89,6
4	88,2	78,3	69,5	90,4	73,0	0,0	79,9
5	83,2	92,3	93,8	100,0	95,7	0,0	93,0
6	81,8	85,3	95,6	100,0	97,0	0,0	91,9
7	86,7	88,2	99,3	100,0	96,6	0,0	94,2
8	79,2	85,1	98,2	100,0	93,8	0,0	91,3
9	87,8	88,7	98,7	100,0	100,0	0,0	95,0
10	79,4	77,1	96,6	100,0	91,6	0,0	88,9
11	85,1	87,7	94,9	100,0	91,2	0,0	91,8
НіР <sub>05</sub>	11,1	12,7	5,4	6,5	15,2	-	4,8

### 3.4. Актуальна забур'яненість кукурудзи на зерно та біологічна ефективність гербіцидів через 30 днів після внесення

Останній облік, проведений через 30 днів після внесення гербіцидів, засвідчив збільшення чисельності бур'янів як на контрольному, так і гербіцидних варіантах. Загальна чисельність бур'янів на контролі становила в середньому 145,8 шт./м<sup>2</sup>. На гербіцидних варіантах відбулося збільшення чисельності бур'янів в основному за рахунок нових сходів злакових видів, тоді

як чисельність дводольних практично не змінилася. При цьому, суттєвої конкуренції наявні бур'яни для культури не становили. Чисельність падалиці соняшнику залишилася на попередньому рівні, проте на гербіцидних варіантах вона залишилася пригніченою (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Чисельність бур'янів через 30 днів після внесення досліджуваних гербіцидів, шт./м<sup>2</sup>**

Варіант досліджу	Чисельність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>						
	Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Соняшник падалиця	Всього бур'янів*
1	66,8	24,8	27,0	12,8	14,5	10,0	145,8
2	17,5	8,0	1,3	0,5	0,8	10,0	28,0
3	10,5	4,0	2,5	0,3	1,3	10,0	18,5
4	11,8	5,8	5,0	1,3	2,3	10,0	26,0
5	13,3	4,0	1,0	0,0	0,5	10,0	18,8
6	13,0	5,8	1,0	0,0	0,0	10,0	19,8
7	11,8	3,5	0,3	0,0	0,3	10,0	15,8
8	14,8	3,3	0,5	0,0	0,0	10,0	18,5
9	13,5	5,3	0,8	0,0	0,8	10,0	20,3
10	14,8	5,3	0,8	0,0	0,8	10,0	21,5
11	12,3	4,0	1,5	0,0	1,0	10,0	18,8
НіР <sub>05</sub>	5,3	3,0	2,1	1,0	1,8	-	8,7

Загальна біологічна ефективність досліджуваних гербіцидів на 30-й день після внесення дещо зменшилася, що відбулося за рахунок збільшення чисельності злаків – проса курячого та видів мишію. При цьому, варіанти з використанням 1,2 л/га Астрал забезпечували ефективність проти злакових бур'янів суттєво або тенденційно вищу, ніж другий варіант з використанням Римсульфурону (табл. 3.7).

Біологічна ефективність 1,0 л/га Кідека в третьому варіанті проти дводольних бур'янів у цілому становила 92,8 %, зокрема, проти лободи білої – 90,4, щириці звичайної – 97,1 та гірчака виткого – 91,0 %. Зменшення норми

внесення Кідека до 0,7 л/га в четвертому варіанті погіршувало біологічну ефективність проти дводольних видів до 80,1 %, зокрема, проти лободи білої – 74,3, щириці звичайної – 93,0 та гірчака виткого – 73,0 %.

Використання 0,7 л/га Кідека разом з протидвродольними гербіцидами-партнерами суттєво покращувало ефективність проти дводольних видів. Зокрема, у п'ятому варіанті, де до 0,7 л/га Кідека додавали 0,3 л/га Естет, біологічна ефективність проти лободи білої сягала 96,5 %, щириці звичайної – 100 та гірчаку виткого – 95,7 %, що в сумі проти дводольних видів становило 97,4 %. Отримані показники не поступалися контрольним варіантам сім та вісім. Решта варіантів з додаванням до 0,7 л/га Кідека 0,8 л/га Агроітокс, 0,4 л/га Пріма, 0,07 л/га Альфа Маїс та 0,05 кг/га Ларс забезпечили таку ж високу ефективність без достовірної різниці проти дводольних видів – 95,4–99,3 % (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

### Біологічна ефективність гербіцидів через 30 днів після внесення, %

Варіант досліджу	Біологічна ефективність, %						
	Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Соняшник падалиця	Всього бур'янів*
2	67,5	66,9	95,2	95,4	91,1	0,0	83,2
3	81,7	84,0	90,4	97,1	91,0	0,0	88,8
4	84,2	70,9	74,3	93,0	73,0	0,0	79,1
5	73,3	85,7	96,5	100,0	95,7	0,0	90,2
6	72,0	80,1	95,6	100,0	100,0	0,0	89,5
7	82,0	83,8	99,3	100,0	98,3	0,0	92,7
8	75,8	80,0	97,4	100,0	93,8	0,0	89,4
9	80,8	82,1	97,9	100,0	100,0	0,0	92,2
10	70,7	70,3	96,6	100,0	91,6	0,0	85,8
11	79,7	82,0	94,9	100,0	91,2	0,0	89,6
НіР <sub>05</sub>	14,2	15,1	5,3	5,6	15,2	-	6,1

### 3.5. Урожайність кукурудзи на зерно залежно від досліджуваних варіантів

Середня урожайність кукурудзи на зерно на контрольному варіанті становила 7,57 т/га. На гербіцидних варіантах урожайність культури суттєво переважала контрольний варіант і становила 12,21–12,92 т/га (табл. 3.8).

Застосування 1,0 л/га Кідека в поєднанні з грамініцидом Астрал в нормі 1,2 л/га в третьому варіанті забезпечувало урожайність зерна кукурудзи на рівні 12,56 т/га, що на 65,99 % вище контролю, проте достовірно поступалося сьомому (Астрал 1,2 л/га + Зеагран, 1,0 л/га + Альфапіралід, 0,3 л/га) та восьмому (Стеллар Плюс, 1,0 л/га) контрольним варіантам. Зменшення норми внесення Кідека до 0,7 л/га забезпечувало найнижчу надбавку урожаю зерна кукурудзи в досліді 57,73 % в досліді (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

#### Урожайність кукурудзи на зерно залежно від досліджуваних варіантів, т/га

Варіант досліді	Урожайність, т/га	+/- до контролю	
		т/га	%
1	7,57	-	-
2	12,21	4,64	61,37
3	12,56	4,99	65,99
4	11,93	4,37	57,73
5	12,84	5,28	69,73
6	12,67	5,10	67,45
7	12,72	5,15	68,08
8	12,69	5,12	67,71
9	12,61	5,04	66,66
10	12,74	5,18	68,47
11	12,92	5,35	70,75
<b>HiPos</b>		<b>0,14</b>	<b>1,19</b>

Найвищі надбавки врожайності культури в досліді зафіксовано за використання бакових сумішей Кідека з протидводольними гербіцидами-

партнерами. Урожайність в цих варіантах була на рівні контрольних гербіцидів. Серед найкращих варіантів можна виділити п'ятий (Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Естет, 0,3 л/га) – 12,84 т/га (+69,73 %), десятий (Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Альфа Маїс, 0,07 л/га) – 12,74 т/га (+68,47) та одинадцятий (Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Ларс, 0,3 л/га) – 12,92 т/га (+70,75 %) (табл. 3.8).

## ВИСНОВКИ

1) Застосування 1,0 л/га гербіциду Кідека в суміші з грамініцидом Астрал, 1,2 л/га в фазу розвитку кукурудзи ВВСН 15 забезпечувало біологічну ефективність проти бур'янів на рівні 69,3 % через 10 днів після внесення, 89,6 – через 20 та 88,8 % через 30 днів, забезпечивши при цьому врожайність культури на рівні 12,56 т/га, що на 65,99 % вище контролю.

2) Застосування зменшеної норми гербіциду Кідека, 0,7 л/га в суміші з грамініцидом Астрал, 1,2 л/га забезпечувало достовірно нижчу біологічну ефективність проти бур'янів на рівні 47,2 % через 10 днів після внесення, 79,9 – через 20 та 79,1 % через 30 днів, забезпечивши при цьому врожайність культури на рівні 11,93 т/га, що на 57,73 % вище контролю.

3) Найкращий контроль бур'янів у досліді забезпечили варіанти з використанням бакових сумішей 0,7 л/га Кідека з протидводольними гербіцидами партнерами, які забезпечили високу біологічну ефективність проти злакових та дводольних бур'янів упродовж вегетації культури та найвищий приріст урожайності зерна кукурудзи.

4) Серед найбільш оптимальних поєднань слід виділити варіанти:

- Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Естет, 0,3 л/га, що забезпечив контроль бур'янів на рівні 72,8 % через 10 днів після внесення, 93,0 – через 20 та 90,2 % через 30 днів та врожайність культури на рівні 12,84 т/га (69,73 % вище контролю);

- Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Альфа Маїс, 0,07 л/га, що забезпечив контроль бур'янів на рівні 60,2 % через 10 днів після внесення, 88,9 – через 20 та 85,8 % через 30 днів та врожайність культури – 12,74 т/га (+68,47);

- Астрал 1,2 л/га + Кідека, 0,7 л/га + Ларс, 0,3 л/га, що забезпечив контроль бур'янів на рівні 77,1 % через 10 днів після внесення, 91,8 – через 20 та 89,6 % через 30 днів та врожайність культури – 12,92 т/га (+70,75 %).

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В зоні Правобережного Лісостепу України на чорноземі типовому малогумусному для контролю малорічних дводольних та злакових бур'янів рекомендується внесення у фазу ВВСН 15 кукурудзи бакової суміші гербіцидів Астрал, МД (нікосульфурон, 40 г/л + метиловий ефір ріпакової олії, 700 г/л + синергіст, 45 г/л), 1,2 л/га + Кідека, КС (мезотріон, 100 г/л + поліетоксиетильований ізодециловий спирт, 220 г/л + поліетоксиетильований сорбітан монолаурат, 500 г/л), 0,7 л/га + Ларс, ВГ (флорасулам, 250 г/кг), 0,3 л/га, що забезпечує контроль бур'янів на рівні 77,1 % через 10 днів після внесення, 91,8 – через 20 та 89,6 % через 30 днів та врожайність культури – 12,92 т/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Adamič Zamljen S., Leskovšek R. Critical Period of Weed Control in Maize as Influenced by Soil Tillage Practices and Glyphosate Application. *Agronomy*. 2024. № 14(1). P. 93.
2. An Integrated Weed Management framework: A pan-European perspective / M. Riemens and all. *European Journal of Agronomy*. 2022. Vol. 133. DOI 10.1016/j.eja.2021.126443
3. Arable weed decline in Northern France: Crop edges as refugia for weed conservation? Fried G., S. Petit, F. Dessaint, X. Reboud. *Biological Conservation*. 2009. Vol. 142. Iss. 1. P. 238–243.
4. Bommarco R., Kleijn, D., Potts S. G. Ecological intensification: Harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology and Evolution*. 2013. Vol. 28, Iss. 4, P. 230–238.
5. Control of weed component in maize crops when applying postemergent herbicides / O. Gurmanchuk and all. *Scientific Horizons*. 2020. Vol. 07. Iss. 92. P. 53–58. doi: 10.33249/2663-2144-2020-92-7-53-58.
6. Critical period for weed control: The concept and data analysis / S. Z. Knezevic et all. *Weed Science*. 2002. Vol. 50. Iss. 6. P. 773–776.
7. Ecological Intensification Through Pesticide Reduction: Weed Control, Weed Biodiversity and Sustainability in Arable Farming / S. Petit et all. *Environmental Management*. 2015. Vol. 56. Iss. 5. P. 1078–1090.
8. <https://www.kws.com/ua/uk/produkty/kukurudza/gibrydy-kukurudzy/kws-2370/> (дата звернення: 20.10.2024).
9. Integrated pest management policy, research and implementation: European initiatives / S. B. Marco et all. *Integrated Pest Management*. 2014. Vol. 4. P. 415–428.
10. Low-input maize-based cropping systems implementing IWM match conventional maize monoculture productivity and weed control / Guillaume Adeux. *Agriculture (Switzerland)*. 2017. Vol. 7. Iss. 9. DOI 10.3390/agriculture7090074.

11. Metabolism studies of chiral pesticides: A critical review / N. C. P. de Albuquerque, D. B. Carrão, M. D. Habenschus, de A. R. M. Oliveira. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 2017. Vol. 147. P. 89–109. DOI 10.1016/j.jpba.2017.08.011.
12. Moss S. Integrated weed management (IWM): why are farmers reluctant to adopt non-chemical alternatives to herbicides? *Pest Management Science*. 2019. Vol. 75, Iss. 5, P. 1205–1211.
13. Oerke E.-C. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*. 2006. Vol. 144. Is. 1. P. 31–43.
14. On-farm evaluation of integrated weed management tools for maize production in three different agro-environments in Europe: Agronomic efficacy, herbicide use reduction, and economic sustainability / V. P. Vasileiadis et al. *European Journal of Agronomy*. 2015. Vol. 63. P. 71–78.
15. The impact of agricultural intensification and land-use change on the European arable flora / J. Storkey, S. Meyer, K. S. Still, C. Leuschner. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2012. Vol. 279. Iss. 1732, P. 1421–1429.
16. Very long chain fatty acid-inhibiting herbicides: Current uses, site of action, herbicide-resistant weeds, and future / Jhala Amit J. and all. *Weed Technology*. 2024. Vol. 38. <https://www.cambridge.org/core/journals/weed-technology/article/very-long-chain-fatty-acidinhibiting-herbicides-current-uses-site-of-action-herbicideresistant-weeds-and-future/9BE1EFACFCDD5BC64B8A0461D9C9FEA6>
17. Вдалиї вибір гербіцидів – основа регулювання сегетальної рослинності в посівах кукурудзи. / Ю. Ф. Руденко. Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference «Scientific Paradigm in the Context of Technologies and Society Development (November 26–28, 2023). Geneva, Switzerland. 2023. P. 328–331.
18. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно / О. Г. Міленко та ін. *Scientific Progress & Innovations*. 2020. № 2. С. 72–78.

19. Задорожний В. С., Колодій С. В. Особливості формування бур'янових ценозів у беззмінних посівах кукурудзи на зерно за різних способів обробітку ґрунту. *Корми і кормовиробництво*. 2014. Вип. 79. С. 16–22.

20. Залежність фітоценотичної стійкості сільськогосподарських культур від тривалості гербокритичного періоду : Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів, молодих вчених та спеціалістів / С. М. Шевченко та ін., 3 грудня 2021 р., Харків : ХНАУ, 2021. С. 98–99.

21. Зуза В. С. Гербологія: монографія. Харків: Стиль-Издат, 2022. 468 с.

22. Косолап М. П. Контроль бур'янового компонента в агрофітоценозі кукурудзи за технології No-till. *Карантин і захист рослин*. № 2–3. 2016. С. 14–17.

23. Манько Ю. П., Цюк О. А., Павлов О. С. Методологія, методи і методика досліджень в агрономії. Вінниця. : «Нілан-ЛТД», 2016. 95 с.

24. Окрушко С. Є. Контроль чисельності бур'янів у посівах кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 14. С. 163–171.

25. Рудська Н. О. Визначення ефективності системи захисту посівів кукурудзи за різних способів обробітку ґрунту. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця : ВНАУ, 2020. № 17. С. 106–119.

26. Савченко А. В., Іванюк М. Ф. Формування бур'янового компонента агрофітоценозу кукурудзи за різних умов вирощування у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10–12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, С. 342–344.

27. Танчик С. П., Миколенко Я. Ефективність контролю бур'янів у посівах кукурудзи при різних системах основного обробітку ґрунту в Правобережному Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2016. № 4. С. 20–23.

28. Танчик С. П., Петренко І. М. Вплив систем землеробства та основного обробітку ґрунту в сівозміні на потенційну забур'яненість полів буряків цукрових. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2014. № 7. С. 14–14.

29. Танчик С. П., Бабенко А. І. Гербокритичний період кукурудзи та її захист. *Пропозиція*. 2014. URL: <https://propozitsiya.com/ua/gerbokritichniy-period-kukurudzi-ta-yiyi-zahist> (дата звернення: 10.10.2024).
30. Трибель С. О. Методика випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель; за ред. проф. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.
31. Шацман Д. Дія гербіцидів на продуктивність агроценозу кукурудзи за беззмінного вирощування у Лівобережному Лісостепу України. *Молодий вчений*. 2018. № 3 (55), 227–231.
32. Шкатула Ю. М., Остапчук Р. В. Ефективність гербіцидів в агроценозах кукурудзи. Наукові доповіді НУБіП України. 2023. № 5 (105). DOI: [http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi5\(105\).2023.009](http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi5(105).2023.009)

## **ДОДАТКИ**

## ДОДАТОК А

Чисельність бур'янів перед внесенням досліджуваних гербіцидів, шт./м<sup>2</sup>

Варіант досліджу	Повторність	Чисельність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>					
		Мишій зелений та сизий	Просо кураче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Всього бур'янів*
1	1	37	12	18	9	6	82
	2	44	22	27	12	10	115
	3	29	15	11	9	13	77
	4	62	19	18	6	13	118
	<b>середнє</b>	<b>43,0</b>	<b>17,0</b>	<b>18,5</b>	<b>9,0</b>	<b>10,5</b>	<b>98,0</b>
2	1	33	18	14	8	7	80
	2	45	17	24	10	12	108
	3	44	13	23	7	5	92
	4	29	18	20	10	6	83
	<b>середнє</b>	<b>37,8</b>	<b>16,5</b>	<b>20,3</b>	<b>8,8</b>	<b>7,5</b>	<b>90,8</b>
3	1	39	16	21	11	10	97
	2	26	15	21	9	9	80
	3	45	18	17	7	8	95
	4	49	22	15	11	14	111
	<b>середнє</b>	<b>39,8</b>	<b>17,8</b>	<b>18,5</b>	<b>9,5</b>	<b>10,3</b>	<b>95,8</b>
4	1	44	13	10	15	5	87
	2	51	15	15	14	10	105
	3	56	15	14	8	7	100
	4	47	11	18	7	5	88
	<b>середнє</b>	<b>49,5</b>	<b>13,5</b>	<b>14,3</b>	<b>11,0</b>	<b>6,8</b>	<b>95,0</b>
5	1	50	18	27	11	7	113
	2	30	21	21	9	13	94
	3	22	22	20	8	9	81
	4	29	16	24	16	11	96
	<b>середнє</b>	<b>32,8</b>	<b>19,3</b>	<b>23,0</b>	<b>11,0</b>	<b>10,0</b>	<b>96,0</b>
6	1	41	17	34	17	10	119
	2	28	16	20	10	8	82
	3	37	18	9	10	9	83
	4	24	25	17	15	9	90
	<b>середнє</b>	<b>32,5</b>	<b>19,0</b>	<b>20,0</b>	<b>13,0</b>	<b>9,0</b>	<b>93,5</b>
7	1	33	10	19	7	9	78
	2	40	24	15	9	10	98
	3	55	15	15	11	11	107
	4	51	17	14	11	12	105
	<b>середнє</b>	<b>44,8</b>	<b>16,5</b>	<b>15,8</b>	<b>9,5</b>	<b>10,5</b>	<b>97,0</b>
8	1	40	13	22	5	17	97
	2	37	10	20	7	13	87
	3	28	18	27	15	15	103
	4	35	18	21	14	11	99
	<b>середнє</b>	<b>35,0</b>	<b>14,8</b>	<b>22,5</b>	<b>10,3</b>	<b>14,0</b>	<b>96,5</b>

*Продовження додатку А*

9	1	52	27	18	14	10	121
	2	46	9	22	6	8	91
	3	50	11	13	6	8	88
	4	51	15	14	9	14	103
	<b>середнє</b>	<b>49,8</b>	<b>15,5</b>	<b>16,8</b>	<b>8,8</b>	<b>10,0</b>	<b>100,8</b>
10	1	55	8	17	10	6	96
	2	23	15	21	11	5	75
	3	27	16	17	9	11	80
	4	27	11	10	14	10	72
	<b>середнє</b>	<b>33,0</b>	<b>12,5</b>	<b>16,3</b>	<b>11,0</b>	<b>8,0</b>	<b>80,8</b>
11	1	33	13	24	16	13	99
	2	48	21	19	14	10	112
	3	36	20	25	7	19	107
	4	39	13	20	6	8	86
	<b>середнє</b>	<b>39,0</b>	<b>16,8</b>	<b>22,0</b>	<b>10,8</b>	<b>12,5</b>	<b>101,0</b>

Примітка\*: у колонці «Всього бур'янів» наведені дані по чисельності лише бур'янів, без врахування падалиці соняшнику.

## ДОДАТОК Б

Чисельність бур'янів через 10 днів після внесення досліджуваних гербіцидів, шт./м<sup>2</sup>

Варіант досліджу	Повторність	Чисельність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>					
		Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Всього бур'янів*
1	1	49	18	20	12	10	109,0
	2	57	26	27	13	15	138,0
	3	39	15	16	11	17	98,0
	4	70	21	20	15	16	142,0
	<b>середнє</b>	<b>53,8</b>	<b>20,0</b>	<b>20,8</b>	<b>12,8</b>	<b>14,5</b>	<b>121,8</b>
2	1	21	12	4	2	6	45,0
	2	23	14	5	3	5	50,0
	3	24	9	4	3	5	45,0
	4	27	13	6	3	6	55,0
	<b>середнє</b>	<b>23,8</b>	<b>12,0</b>	<b>4,8</b>	<b>2,8</b>	<b>5,5</b>	<b>48,8</b>
3	1	11	10	5	3	3	32,0
	2	12	10	3	3	8	36,0
	3	15	8	2	3	6	34,0
	4	9	11	3	3	6	32,0
	<b>середнє</b>	<b>11,8</b>	<b>9,8</b>	<b>3,3</b>	<b>3,0</b>	<b>5,8</b>	<b>33,5</b>
4	1	15	11	8	7	8	49,0
	2	15	10	10	6	6	47,0
	3	18	11	7	7	8	51,0
	4	14	9	8	3	6	40,0
	<b>середнє</b>	<b>15,5</b>	<b>10,3</b>	<b>8,3</b>	<b>5,8</b>	<b>7,0</b>	<b>46,8</b>
5	1	21	15	2	0	3	41,0
	2	17	11	3	0	2	33,0
	3	14	8	2	3	2	29,0
	4	24	8	3	3	5	43,0
	<b>середнє</b>	<b>19,0</b>	<b>10,5</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>3,0</b>	<b>36,5</b>
6	1	20	15	8	2	3	48,0
	2	18	11	3	0	5	37,0
	3	17	11	2	3	5	38,0
	4	15	14	3	5	3	40,0
	<b>середнє</b>	<b>17,5</b>	<b>12,8</b>	<b>4,0</b>	<b>2,5</b>	<b>4,0</b>	<b>40,8</b>
7	1	12	9	2	0	3	26,0
	2	15	11	2	0	2	30,0
	3	14	11	3	3	2	33,0
	4	21	15	3	0	4,5	43,5
	<b>середнє</b>	<b>15,5</b>	<b>11,5</b>	<b>2,5</b>	<b>0,8</b>	<b>2,9</b>	<b>33,1</b>
8	1	18	15	3	2	0	38,0
	2	18	9	2	1	3	33,0
	3	23	15	5	3	2	48,0
	4	15	15	5	2	0	37,0
	<b>середнє</b>	<b>18,5</b>	<b>13,5</b>	<b>3,8</b>	<b>2,0</b>	<b>1,3</b>	<b>39,0</b>

## Продовження додатку Б

9	1	15	18	8	3	6	50,0
	2	20	9	4	2	5	40,0
	3	23	8	4	3	6	44,0
	4	21	8	8	3	6	46,0
	<b>середнє</b>	<b>19,8</b>	<b>10,8</b>	<b>6,0</b>	<b>2,8</b>	<b>5,8</b>	<b>45,0</b>
10	1	23	6	2	1	8	40,0
	2	15	9	3	0	6	33,0
	3	15	9	5	3	9	41,0
	4	17	8	5	2	5	37,0
	<b>середнє</b>	<b>17,5</b>	<b>8,0</b>	<b>3,8</b>	<b>1,5</b>	<b>7,0</b>	<b>37,8</b>
11	1	12	11	3	2	3	31,0
	2	13	8	3	2	5	31,0
	3	15	8	3	0	3	29,0
	4	17	8	2	0	3	30,0
	<b>середнє</b>	<b>14,3</b>	<b>8,8</b>	<b>2,8</b>	<b>1,0</b>	<b>3,5</b>	<b>30,3</b>
<b>HiP<sub>05</sub></b>		<b>7,2</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>1,8</b>	<b>2,3</b>	<b>11,5</b>

## ДОДАТОК В

## Біологічна ефективність гербіцидів через 10 днів після внесення, %

Варіант досліджу	Повторність	Біологічна ефективність, %					
		Мишій зелений та сизий	Просо кураче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Всього бур'янів*
2	1	51,9	55,6	74,3	81,3	48,6	62,3
	2	60,5	30,3	79,2	72,3	72,2	62,9
	3	59,4	30,8	88,0	64,9	23,5	53,3
	4	17,5	34,7	73,0	88,0	18,8	46,4
	<b>середнє</b>	<b>47,4</b>	<b>37,8</b>	<b>78,6</b>	<b>76,6</b>	<b>40,8</b>	<b>56,2</b>
3	1	78,7	58,3	78,6	79,5	82,0	75,4
	2	64,4	43,6	85,7	69,2	40,7	60,7
	3	75,2	55,6	91,9	64,9	42,6	66,1
	4	83,7	54,8	82,0	89,1	65,2	75,0
	<b>середнє</b>	<b>75,5</b>	<b>53,1</b>	<b>84,5</b>	<b>75,7</b>	<b>57,6</b>	<b>69,3</b>
4	1	74,3	43,6	28,0	65,0	4,0	43,0
	2	77,3	43,6	33,3	60,4	60,0	54,9
	3	76,1	26,7	65,6	28,4	12,6	41,9
	4	73,6	26,0	60,0	82,9	2,5	49,0
	<b>середнє</b>	<b>75,3</b>	<b>35,0</b>	<b>46,7</b>	<b>59,2</b>	<b>19,8</b>	<b>47,2</b>
5	1	68,3	44,4	93,3	100,0	74,3	76,1
	2	56,3	55,7	85,7	100,0	89,7	77,5
	3	52,7	63,6	93,1	69,3	83,0	72,4
	4	26,7	54,8	88,8	92,5	63,1	65,2
	<b>середнє</b>	<b>51,0</b>	<b>54,6</b>	<b>90,2</b>	<b>90,5</b>	<b>77,5</b>	<b>72,8</b>
6	1	63,2	41,2	78,8	91,2	82,0	71,3
	2	50,4	41,8	85,0	100,0	58,3	67,1
	3	65,8	38,9	84,7	75,5	57,5	64,5
	4	44,6	49,3	84,1	86,7	72,9	67,5
	<b>середнє</b>	<b>56,0</b>	<b>42,8</b>	<b>83,2</b>	<b>88,3</b>	<b>67,7</b>	<b>67,6</b>
7	1	72,5	40,0	90,5	100,0	80,0	76,6
	2	71,1	61,2	86,7	100,0	86,7	81,1
	3	81,1	26,7	86,3	77,7	86,1	71,6
	4	63,5	20,2	80,7	100,0	69,5	66,8
	<b>середнє</b>	<b>72,0</b>	<b>37,0</b>	<b>86,0</b>	<b>94,4</b>	<b>80,6</b>	<b>74,0</b>
8	1	66,0	23,1	87,7	70,0	100,0	69,4
	2	62,4	23,8	90,0	86,8	84,6	69,5
	3	38,9	16,7	87,3	83,6	89,8	63,3
	4	62,0	24,6	78,6	94,3	100,0	71,9
	<b>середнє</b>	<b>57,4</b>	<b>22,0</b>	<b>85,9</b>	<b>83,7</b>	<b>93,6</b>	<b>68,5</b>
9	1	78,2	55,6	60,0	83,9	64,0	68,3
	2	66,4	15,4	81,8	69,2	58,3	58,2
	3	65,8	27,3	78,8	59,1	42,6	54,7
	4	63,5	51,7	48,6	86,7	65,2	63,1
	<b>середнє</b>	<b>68,5</b>	<b>37,5</b>	<b>67,3</b>	<b>74,7</b>	<b>57,5</b>	<b>61,1</b>

*Продовження додатку В*

10	1	68,4	50,0	89,4	92,5	20,0	64,1
	2	49,7	49,2	85,7	100,0	20,0	60,9
	3	58,7	43,8	79,8	72,7	37,4	58,5
	4	44,2	34,2	55,0	94,3	59,4	57,4
	<b>середнє</b>	<b>55,3</b>	<b>44,3</b>	<b>77,5</b>	<b>89,9</b>	<b>34,2</b>	<b>60,2</b>
11	1	72,5	43,6	88,8	90,6	86,2	76,3
	2	79,1	67,8	84,2	86,8	66,7	76,9
	3	69,0	60,0	91,8	100,0	87,9	81,7
	4	61,4	44,3	91,0	100,0	69,5	73,2
	<b>середнє</b>	<b>70,5</b>	<b>53,9</b>	<b>88,9</b>	<b>94,4</b>	<b>77,6</b>	<b>77,1</b>
<b>НіР<sub>05</sub></b>		<b>14,7</b>	<b>20,5</b>	<b>15,3</b>	<b>17,1</b>	<b>26,6</b>	<b>8,8</b>

## ДОДАТОК Д

Чисельність бур'янів через 20 днів після внесення досліджуваних гербіцидів, шт./м<sup>2</sup>

Варіант досліджу	Повторність	Чисельність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>						
		Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Соняшник падалиця	Всього бур'янів*
1	1	51	18	24	12	10	10	115,0
	2	62	29	33	13	15		152,0
	3	68	27	27	11	17		150,0
	4	74	25	24	15	16		154,0
	<b>середнє</b>	<b>63,8</b>	<b>24,8</b>	<b>27,0</b>	<b>12,8</b>	<b>14,5</b>	<b>10,0</b>	<b>142,8</b>
2	1	11	7	3	0	1	10	22,0
	2	9	5	2	2	0		18,0
	3	12	5	3	0	0		20,0
	4	14	7	3	0	2		26,0
	<b>середнє</b>	<b>11,5</b>	<b>6,0</b>	<b>4,0</b>	<b>1,3</b>	<b>2,3</b>	<b>10,0</b>	<b>21,5</b>
3	1	8	2	3	0	1	10	14,0
	2	10	4	3	0	2		19,0
	3	10	3	4	1	1		19,0
	4	8	3	3	0	1		15,0
	<b>середнє</b>	<b>9,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,5</b>	<b>0,3</b>	<b>1,3</b>	<b>10,0</b>	<b>16,8</b>
4	1	11	3	7	2	2	10	25,0
	2	8	5	6	1	2		22,0
	3	7	5	4	1	2		19,0
	4	7	4	6	2	3		22,0
	<b>середнє</b>	<b>8,3</b>	<b>4,3</b>	<b>3,0</b>	<b>0,8</b>	<b>2,3</b>	<b>10,0</b>	<b>22,0</b>
5	1	7	4	1	0	1	10	13,0
	2	7	3	3	0	0		13,0
	3	9	2	2	0	1		14,0
	4	8	0	2	0	0		10,0
	<b>середнє</b>	<b>7,8</b>	<b>2,3</b>	<b>2,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>10,0</b>	<b>12,5</b>
6	1	7	2	0	0	2	10	11,0
	2	6	3	1	0	0		10,0
	3	9	6	1	0	0		16,0
	4	10	6	2	0	0		18,0
	<b>середнє</b>	<b>8,0</b>	<b>4,3</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>10,0</b>	<b>13,8</b>
7	1	8	3	0	0	0	10	11,0
	2	10	2	0	0	1		13,0
	3	8	2	1	0	1		12,0
	4	7	3	0	0	0		10,0
	<b>середнє</b>	<b>8,3</b>	<b>2,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>10,0</b>	<b>11,5</b>
8	1	11	3	0	0	2	10	16,0
	2	11	2	1	0	0		14,0
	3	12	4	2	0	2		20,0
	4	10	4	0	0	1		15,0
	<b>середнє</b>	<b>11,0</b>	<b>3,3</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>1,3</b>	<b>10,0</b>	<b>16,3</b>

## Продовження додатку Д

9	1	10	2	0	0	0	10	12,0
	2	7	3	0	0	0		10,0
	3	9	3	0	0	0		12,0
	4	10	0	1	0	0		11,0
	<b>середнє</b>	<b>11,0</b>	<b>2,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>10,0</b>
10	1	7	4	0	0	0	10	11,0
	2	6	4	1	0	2		13,0
	3	17	5	1	0	1		24,0
	4	9	3	1	0	0		13,0
	<b>середнє</b>	<b>9,8</b>	<b>4,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>10,0</b>	<b>15,3</b>
11	1	11	6	2	0	1	10	20,0
	2	5	2	2	0	0		9,0
	3	9	2	1	0	0		12,0
	4	8	1	1	0	3		13,0
	<b>середнє</b>	<b>8,3</b>	<b>2,8</b>	<b>1,5</b>	<b>0,0</b>	<b>1,0</b>	<b>10,0</b>	<b>13,5</b>
<b>НіР<sub>05</sub></b>		<b>5,2</b>	<b>2,8</b>	<b>2,1</b>	<b>1,0</b>	<b>1,8</b>	<b>-</b>	<b>9,1</b>

## ДОДАТОК Е

## Біологічна ефективність гербіцидів через 20 днів після внесення, %

Варіант досліджу	Повторність	Біологічна ефективність, %						
		Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Соняшник падалиця	Всього бур'янів*
2	1	75,8	74,1	83,9	100,0	91,4	0,0	85,0
	2	85,8	77,7	93,2	81,5	100,0	-	87,6
	3	88,4	78,6	94,7	100,0	100,0	-	92,3
	4	59,6	70,4	88,8	100,0	72,9	-	78,3
	<b>середнє</b>	<b>77,4</b>	<b>75,2</b>	<b>90,1</b>	<b>95,4</b>	<b>91,1</b>	<b>0,0</b>	<b>85,8</b>
3	1	85,1	91,7	89,3	100,0	94,0	0,0	92,0
	2	72,7	79,8	88,3	100,0	85,2	-	85,2
	3	90,5	90,7	90,4	88,3	90,4	-	90,1
	4	86,3	89,6	85,0	100,0	94,2	-	91,0
	<b>середнє</b>	<b>83,7</b>	<b>88,0</b>	<b>88,3</b>	<b>97,1</b>	<b>91,0</b>	<b>0,0</b>	<b>89,6</b>
4	1	81,9	84,6	47,5	90,0	76,0	0,0	76,0
	2	88,9	74,7	67,3	93,4	86,7	-	82,2
	3	94,7	81,5	88,4	89,8	78,2	-	86,5
	4	87,5	72,4	75,0	88,6	51,3	-	74,9
	<b>середнє</b>	<b>88,2</b>	<b>78,3</b>	<b>69,5</b>	<b>90,4</b>	<b>73,0</b>	<b>0,0</b>	<b>79,9</b>
5	1	89,8	85,2	97,2	100,0	91,4	0,0	92,7
	2	83,4	89,2	88,3	100,0	100,0	-	92,2
	3	82,6	94,9	95,9	100,0	91,5	-	93,0
	4	76,9	100,0	93,8	100,0	100,0	-	94,1
	<b>середнє</b>	<b>83,2</b>	<b>92,3</b>	<b>93,8</b>	<b>100,0</b>	<b>95,7</b>	<b>0,0</b>	<b>93,0</b>
6	1	87,6	92,2	100,0	100,0	88,0	0,0	93,6
	2	84,8	85,8	95,9	100,0	100,0	-	93,3
	3	89,6	81,5	95,5	100,0	100,0	-	93,3
	4	65,1	81,8	91,2	100,0	100,0	-	87,6
	<b>середнє</b>	<b>81,8</b>	<b>85,3</b>	<b>95,6</b>	<b>100,0</b>	<b>97,0</b>	<b>0,0</b>	<b>91,9</b>
7	1	82,4	80,0	100,0	100,0	100,0	0,0	92,5
	2	82,3	93,7	100,0	100,0	93,3	-	93,9
	3	93,8	92,6	97,3	100,0	93,0	-	95,3
	4	88,5	86,6	100,0	100,0	100,0	-	95,0
	<b>середнє</b>	<b>86,7</b>	<b>88,2</b>	<b>99,3</b>	<b>100,0</b>	<b>96,6</b>	<b>0,0</b>	<b>94,2</b>
8	1	80,0	84,6	100,0	100,0	92,9	0,0	91,5
	2	78,9	84,8	95,9	100,0	100,0	-	91,9
	3	81,7	87,7	97,0	100,0	89,8	-	91,2
	4	76,1	83,1	100,0	100,0	92,6	-	90,4
	<b>середнє</b>	<b>79,2</b>	<b>85,1</b>	<b>98,2</b>	<b>100,0</b>	<b>93,8</b>	<b>0,0</b>	<b>91,3</b>
9	1	86,0	95,1	100,0	100,0	100,0	0,0	96,2
	2	89,2	74,7	100,0	100,0	100,0	-	92,8
	3	92,3	84,8	100,0	100,0	100,0	-	95,4
	4	83,6	100,0	94,6	100,0	100,0	-	95,6
	<b>середнє</b>	<b>87,8</b>	<b>88,7</b>	<b>98,7</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>95,0</b>

*Продовження додатку Е*

10	1	90,8	66,7	100,0	100,0	100,0	0,0	91,5
	2	81,5	79,8	96,1	100,0	73,3	-	86,1
	3	73,1	82,6	97,6	100,0	93,0	-	89,3
	4	72,1	79,3	92,5	100,0	100,0	-	88,8
	<b>середнє</b>	<b>79,4</b>	<b>77,1</b>	<b>96,6</b>	<b>100,0</b>	<b>91,6</b>	<b>0,0</b>	<b>88,9</b>
11	1	75,8	69,2	93,8	100,0	95,4	0,0	86,8
	2	92,6	92,8	91,4	100,0	100,0	-	95,4
	3	89,3	94,4	98,4	100,0	100,0	-	96,4
	4	82,8	94,2	96,3	100,0	69,5	-	88,5
	<b>середнє</b>	<b>85,1</b>	<b>87,7</b>	<b>94,9</b>	<b>100,0</b>	<b>91,2</b>	<b>0,0</b>	<b>91,8</b>
<b>НіР<sub>05</sub></b>		<b>11,1</b>	<b>12,7</b>	<b>5,4</b>	<b>6,5</b>	<b>15,2</b>	<b>-</b>	<b>4,8</b>

## ДОДАТОК Ж

Чисельність бур'янів через 30 днів після внесення досліджуваних гербіцидів, шт./м<sup>2</sup>

Варіант досліджу	Повторність	Чисельність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>						
		Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Соняшник падалиця	Всього бур'янів*
1	1	57	18	24	12	10	10	121,0
	2	62	29	33	13	15		152,0
	3	71	27	27	11	17		153,0
	4	77	25	24	15	16		157,0
	<b>середнє</b>	<b>66,8</b>	<b>24,8</b>	<b>27,0</b>	<b>12,8</b>	<b>14,5</b>	<b>10,0</b>	<b>145,8</b>
2	1	19	9	2	0	1	10	31,0
	2	13	7	2	2	0		24,0
	3	18	7	1	0	0		26,0
	4	20	9	0	0	2		31,0
	<b>середнє</b>	<b>17,5</b>	<b>8,0</b>	<b>1,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>	<b>10,0</b>	<b>28,0</b>
3	1	10	3	3	0	1	10	17,0
	2	11	5	2	0	2		20,0
	3	11	4	2	1	1		19,0
	4	10	4	3	0	1		18,0
	<b>середнє</b>	<b>10,5</b>	<b>4,0</b>	<b>2,5</b>	<b>0,3</b>	<b>1,3</b>	<b>10,0</b>	<b>18,5</b>
4	1	14	4	5	2	2	10	27,0
	2	10	7	6	1	2		26,0
	3	11	7	4	0	2		24,0
	4	12	5	5	2	3		27,0
	<b>середнє</b>	<b>11,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,0</b>	<b>1,3</b>	<b>2,3</b>	<b>10,0</b>	<b>26,0</b>
5	1	15	5	0	0	1	10	21,0
	2	15	4	2	0	0		21,0
	3	13	4	0	0	1		18,0
	4	10	3	2	0	0		15,0
	<b>середнє</b>	<b>13,3</b>	<b>4,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>10,0</b>	<b>18,8</b>
6	1	14	3	0	0	0	10	17,0
	2	13	4	1	0	0		18,0
	3	12	8	1	0	0		21,0
	4	13	8	2	0	0		23,0
	<b>середнє</b>	<b>13,0</b>	<b>5,8</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>10,0</b>	<b>19,8</b>
7	1	10	4	0	0	0	10	14,0
	2	11	4	0	0	0		15,0
	3	10	2	1	0	1		14,0
	4	16	4	0	0	0		20,0
	<b>середнє</b>	<b>11,8</b>	<b>3,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>10,0</b>	<b>15,8</b>
8	1	13	3	0	0	0	10	16,0
	2	18	4	0	0	0		22,0
	3	15	4	1	0	0		20,0
	4	13	2	1	0	0		16,0
	<b>середнє</b>	<b>14,8</b>	<b>3,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>10,0</b>	<b>18,5</b>

*Продовження додатку Ж*

9	1	11	5	0	0	0	10	16,0
	2	11	5	1	0	2		19,0
	3	17	7	1	0	1		26,0
	4	15	4	1	0	0		20,0
	<b>середнє</b>	<b>13,5</b>	<b>5,3</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>10,0</b>	<b>20,3</b>
10	1	11	5	0	0	0	10	16,0
	2	11	5	1	0	2		19,0
	3	22	7	1	0	1		31,0
	4	15	4	1	0	0		20,0
	<b>середнє</b>	<b>14,8</b>	<b>5,3</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>10,0</b>	<b>21,5</b>
11	1	14	8	2	0	1	10	25,0
	2	13	3	2	0	0		18,0
	3	12	3	1	0	0		16,0
	4	10	2	1	0	3		16,0
	<b>середнє</b>	<b>12,3</b>	<b>4,0</b>	<b>1,5</b>	<b>0,0</b>	<b>1,0</b>	<b>10,0</b>	<b>18,8</b>
<b>НіР<sub>05</sub></b>		<b>5,3</b>	<b>3,0</b>	<b>2,1</b>	<b>1,0</b>	<b>1,8</b>	<b>-</b>	<b>8,7</b>

## ДОДАТОК 3

## Біологічна ефективність гербіцидів через 30 днів після внесення, %

Варіант досліджу	Повторність	Біологічна ефективність, %						
		Мишій зелений та сизий	Просо куряче	Лобода біла	Щириця звичайна	Гірчак виткий	Соняшник падалиця	Всього бур'янів*
2	1	62,6	66,7	89,3	100,0	91,4	0,0	82,0
	2	79,5	68,8	93,2	81,5	100,0		84,6
	3	83,3	70,1	98,2	100,0	100,0		90,3
	4	44,5	62,0	100,0	100,0	72,9		75,9
	<b>середнє</b>	<b>67,5</b>	<b>66,9</b>	<b>95,2</b>	<b>95,4</b>	<b>91,1</b>	<b>0,0</b>	<b>83,2</b>
3	1	83,4	87,5	89,3	100,0	94,0	0,0	90,8
	2	70,0	74,7	92,2	100,0	85,2		84,4
	3	90,0	87,7	95,2	88,3	90,4		90,3
	4	83,6	86,2	85,0	100,0	94,2		89,8
	<b>середнє</b>	<b>81,7</b>	<b>84,0</b>	<b>90,4</b>	<b>97,1</b>	<b>91,0</b>	<b>0,0</b>	<b>88,8</b>
4	1	79,3	79,5	62,5	90,0	76,0	0,0	77,5
	2	86,1	64,6	67,3	93,4	86,7		79,6
	3	92,0	74,1	88,4	100,0	78,2		86,5
	4	79,4	65,5	79,2	88,6	51,3		72,8
	<b>середнє</b>	<b>84,2</b>	<b>70,9</b>	<b>74,3</b>	<b>93,0</b>	<b>73,0</b>	<b>0,0</b>	<b>79,1</b>
5	1	80,5	81,5	100,0	100,0	91,4	0,0	90,7
	2	64,5	85,6	92,2	100,0	100,0		88,5
	3	75,9	89,9	100,0	100,0	91,5		91,5
	4	72,2	85,8	93,8	100,0	100,0		90,3
	<b>середнє</b>	<b>73,3</b>	<b>85,7</b>	<b>96,5</b>	<b>100,0</b>	<b>95,7</b>	<b>0,0</b>	<b>90,2</b>
6	1	77,8	88,2	100,0	100,0	100,0	0,0	93,2
	2	67,1	81,0	95,9	100,0	100,0		88,8
	3	86,8	75,3	95,5	100,0	100,0		91,5
	4	56,4	75,7	91,2	100,0	100,0		84,6
	<b>середнє</b>	<b>72,0</b>	<b>80,1</b>	<b>95,6</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>89,5</b>
7	1	80,3	73,3	100,0	100,0	100,0	0,0	90,7
	2	80,5	87,4	100,0	100,0	100,0		93,6
	3	92,6	92,6	97,3	100,0	93,0		95,1
	4	74,7	82,1	100,0	100,0	100,0		91,4
	<b>середнє</b>	<b>82,0</b>	<b>83,8</b>	<b>99,3</b>	<b>100,0</b>	<b>98,3</b>	<b>0,0</b>	<b>92,7</b>
8	1	77,3	79,5	96,6	100,0	92,9	0,0	89,3
	2	73,1	77,2	95,9	100,0	100,0		89,3
	3	78,1	84,6	97,0	100,0	89,8		89,9
	4	74,7	78,9	100,0	100,0	92,6		89,2
	<b>середнє</b>	<b>75,8</b>	<b>80,0</b>	<b>97,4</b>	<b>100,0</b>	<b>93,8</b>	<b>0,0</b>	<b>89,4</b>
9	1	83,8	92,6	100,0	100,0	100,0	0,0	95,3
	2	72,2	66,3	100,0	100,0	100,0		87,7
	3	87,7	79,8	96,9	100,0	100,0		92,9
	4	79,5	89,9	94,6	100,0	100,0		92,8
	<b>середнє</b>	<b>80,8</b>	<b>82,1</b>	<b>97,9</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>92,2</b>

## Продовження додатку 3

10	1	87,0	58,3	100,0	100,0	100,0	0,0	89,1
	2	66,1	74,7	96,1	100,0	73,3		82,0
	3	74,3	75,7	97,6	100,0	93,0		88,1
	4	55,3	72,4	92,5	100,0	100,0		84,0
	<b>середнє</b>	<b>70,7</b>	<b>70,3</b>	<b>96,6</b>	<b>100,0</b>	<b>91,6</b>	<b>0,0</b>	<b>85,8</b>
11	1	72,5	59,0	93,8	100,0	95,4	0,0	84,1
	2	80,8	89,2	91,4	100,0	100,0		92,3
	3	86,4	91,7	98,4	100,0	100,0		95,3
	4	79,4	88,3	96,3	100,0	69,5		86,7
	<b>середнє</b>	<b>79,7</b>	<b>82,0</b>	<b>94,9</b>	<b>100,0</b>	<b>91,2</b>	<b>0,0</b>	<b>89,6</b>
<b>НіР<sub>05</sub></b>		<b>14,2</b>	<b>15,1</b>	<b>5,3</b>	<b>5,6</b>	<b>15,2</b>	<b>-</b>	<b>6,1</b>