

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ЗАХИСТУ РОСЛИН ІМ. А.К. МІШНЬОВА

До захисту допускається

В.п. завідувача кафедри

захисту рослин

_____ Валентина ТАТАРИНОВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»

на тему: **«Удосконалення заходів захисту кукурудзи від
бур'янів у ФГ «Недра Агро» Броварського району
Київської області»**

Виконав: студент 2м курсу, групи ЗР 2301-1м
спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»

Богдан ШУЛЬГА

Керівник: доцент Віктор ДЕМЕНКО

Рецензент: професор Андрій МЕЛЬНИК

ЗМІСТ

	Стр.
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Сегетальна рослинність кукурудзи	6
1.2. Заходи контролю бур'янів кукурудзи	19
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1. Об'єкт, предмет досліджень	21
2.2. Умови проведення досліджень	21
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
4.1. Динаміка чисельності та маси бур'янів на кукурудзі в 2023 році	26
4.2. Динаміка чисельності та маси бур'янів на кукурудзі в 2024 році	33
4.3. Урожайність кукурудзи на варіантах досліду	40
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	45
ДОДАТКИ	47

ВСТУП

Актуальність теми. Повільний ріст кукурудзи на початкових етапах вегетації робить її легкою мішенню для понад 150 видів бур'янів. Конкуруючи за ресурси, бур'яни можуть знизити врожайність культури на 25-30%. Захист від бур'янів є витратною статтею, складаючи 30-35% загальних витрат на вирощування. Різноманітність видів бур'янів, їх здатність адаптуватися до різних умов та розвивати резистентність до гербіцидів ускладнюють вибір ефективних засобів захисту і є однією з ключових проблем у технології вирощування кукурудзи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами:

Кваліфікаційна робота виконана за тематикою кафедри захисту рослин ім. А.К. Мішньова (0123 U 104019 – Фітосанітарний моніторинг та регулювання шкочинних організмів у сільському господарстві).

Мета і завдання досліджень. Мета: вивчення впливу гербіцидів на чисельність і масу бур'янів в посівах кукурудзи.

Завдання досліджень: встановити видовий склад бур'янів; провести облік чисельності та визначити масу бур'янів; розрахувати ефективність гербіцидів та обґрунтувати отримані результати.

Методи досліджень. При виконанні роботи були використані наступні методи: польовий (визначали чисельність бур'янів та їх видовий склад), вимірювально-ваговий (встановлювали урожайність кукурудзи, масу бур'янів), статистичний (для встановлення статистичної достовірності отриманих даних).

Наукова новизна результатів досліджень. В даній кваліфікаційній роботі вивчено вплив гербіцидів Елюміс 105 OD, МД, Стеллар, РК, на динаміку чисельності бур'янів та їх масу в посівах кукурудзи.

Практичне значення. Результати досліджень дозволили обґрунтувати доцільність застосування гербіциду Стеллар, РК, в порівнянні з еталоном Елюміс 105 OD, МД, для знищення бур'янів у посівах кукурудзи.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем особисто проведено весь комплекс польових і лабораторних досліджень, статистична обробка отриманих результатів, а за консультаційної допомоги наукового керівника – оформлення кваліфікаційної роботи.

Публікації. Результати кваліфікаційної роботи опубліковано в матеріалах «Міжнародної науково - практичної конференції «ГОНЧАРІВСЬКІ ЧИТАННЯ» присвяченої 95-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, 24 травня 2024 р.»

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота містить 44 сторінки комп'ютерного набору, 3 таблиці, 34 рисунки, 1 додаток. Список використаних джерел включає 21 найменування.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сегетальна рослинність кукурудзи

Видовий склад бур'янів відрізняється не лише у ґрунтово-кліматичних зонах України, але і в межах району, навіть господарства. Бур'яни є одним з найбільш важливих факторів, які знижують продуктивність кукурудзи [12].

Найбільш розповсюдженими бур'янами в посівах кукурудзи є представники родини айстрові, злакові, лободові, щирицеві. Особливо часто зустрічаються в посівах такі види: плоскуха звичайна, лобода біла, лобода сиза, щириця звичайна, біологія яких схожа до біологічних особливостей кукурудзи [9, 13].

На початку вегетації кукурудза не здатна конкурувати з бур'янами за фактори життя. Сегетальна рослинність різко погіршує водний, поживний і світловий режим культури. Тому урожайність може знижуватися на 25 - 30 % [21].

Споживання бур'янами води, елементів живлення значно вище ніж кукурудзи. Для формування 1 кг сухої речовини кукурудзі потрібно 250 - 300 л води, а редьці дикій – 770, лободі білій – 800 - 900, осоту рожевому – 1000, пирію повзучому – 1180 л. 100 - 200 шт./м² однорічних дводольних бур'яни споживають з 1 га ґрунту від 60 до 140 кг азоту, від 20 до 30 кг – фосфору і від 100 до 140 кг – калію. Такої кількості елементів живлення було б достатньо для формування 2,5 т зерна кукурудзи [8, 16]. Найбільш шкодочинними бур'янами для кукурудзи є такі види: амброзія полинолиста, березка польова, осот рожевий, осот жовтий, пирій повзучий, гірчиця польова, щириця звичайна, лобода біла. Дані бур'яни знижують урожайність кукурудзи на 30 -50 %. 10 рослин осоту рожевого, нетреби звичайної, гірчиці польової на 1м², знижують урожай кукурудзи в 2 - 2,5 рази. У лісостеповій зоні, якщо маса бур'янів становить 5 кг/м² кукурудза не утворює волотей і початків [11, 20].

Гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench.), який зображений на рис. 1.1 належить до родини гречкові (Polygonaceae).

Однорічний ярий бур'ян. Виростає до 1 метра заввишки. Стебло біля основи стелиться по ґрунту. Потім підіймається вгору та розгалужується.

Листки чергуються вздовж стебла. Вони мають видовжену форму (ланцетну або яйцеподібну). На верхній поверхні мають характерну темну пляму.

Квітки дрібні, забарвлені в рожеві або бурі тони. Утворюють китицю.

Плід – маленький горішок, темно-коричневого або чорного кольору.

Рослина має високу репродуктивну здатність, утворюючи понад 7000 насінин. Насіння характеризується тривалим періодом спокою та здатністю зберігати життєздатність у ґрунті протягом 4 - 6 років. Для проростання насіння необхідна температура 4 - 6 °С.

Перші паростки з'являються на поверхні ґрунту з глибини до 7 сантиметрів у період з березня по червень. Цвітіння відбувається в липні-серпні, а плодоношення – у серпні-вересні [3].



Рис. 1.1. Гірчак шорсткий [18].

Зірочник середній (*Stellaria media* L.), який зображений на рис. 1.2 належить до родини гвоздикові (Caryophyllaceae).

Рослина з плагіотропним або ортотропним стеблом, довжина якого становить від 5 до 30 см. Стебло розгалужене, покрите однобічним опушенням.

Листки мають яйцеподібну форму і розташовані парами один навпроти одного.

Коренева система стрижнева.

Квіти білі, розташовані на довгих ніжках. Цвітіння тривале – з квітня по вересень.

Плід зірочника – коробочка. Насіння дрібне, темно-коричневого кольору. Має округлу форму. Воно здатне проростати при низьких температурах. Зберігає схожість протягом тривалого часу, навіть у несприятливих умовах [5].



Рис. 1.2. Зірочник середній [18].

Редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.), яка зображена на рис. 1.3 належить до родини капустяні (Brassicaceae).

Стебло пряме, розгалужене вкрите короткими волосками і сягає висоти від 30 до 60 сантиметрів.

Листки мають черешки і розділені на кілька частин, схожих на ліру. Кожна частина листа має довгасту форму з нерівними зубчиками по краях.

Квітки зібрані в пухкі грона, мають колір жовтий або білий і характерні прожилки жовтого або фіолетового кольору. Кожна квітка має як чоловічі, так і жіночі органи.

Плід рослини – довгастий, твердий стручок, який ділиться на кілька частин. Після дозрівання він розпадається на 5 - 11 частин.

Насінини округло-овальної форми, червоно-коричневого кольору. Насіннева продуктивність однієї рослини від 160 до 2500 насінин, які зберігають здатність проростати більше 10 років. Нижній поріг проростання насіння становить 2 - 4 градуси Цельсія. Максимальна глибина появи сходів складає до 5 сантиметрів. Період спокою насіння становить від 6 до 8 місяців. Сходи бур'яну з'являються у ранньовесняний період. Цвітіння відбувається у червні-серпні [20].



Рис. 1.3. Редька дика [18].

Галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora*), яка зображена на рис. 1.4 належить до родини складноцвіті (Asteraceae).

Рослина має пряме, розгалужене стебло, вкрите короткими волосками.

Листки розташовані парами один навпроти одного, мають округлу або витягнуту форму з зубчастими краями.

Квітки зібрані в суцвіття, схожі на маленькі парасольки. Білі язичкові квітки оточують яскраво-жовті трубчасті, створюючи ефектний контраст.

Плід представлений клиноподібною, слаборебристою сім'янкою, вкритою довгими, в'їчастими волосками. Забарвлення сім'янки варіює від темно-сірого до майже чорного. Її розміри становлять приблизно 1,25 - 1,5 мм у довжину та 0,3 - 0,5 мм у ширину і товщину. Маса 1000 насінин – 0,2 г. Маса тисячі сім'янок становить до 0,2 грама. Максимальна плодючість – до 300 тис. насінин на рослину. Насіннева продуктивність – висока. Життєздатність у ґрунті – до 5 років. Нижній поріг проростання насіння становить 6 - 8 °С.

Період вегетації розпочинається у квітні-травні або липні-вересні. Осінні сходи не зимостійкі, відмираючи при температурі -4,2°C. Цвітіння припадає на червень-серпень, плодоношення – на липень-вересень. Тривалість вегетаційного періоду коливається від 30 до 45 днів [6].



Рис. 1.4. Галінсога дрібноквіткова [18].

Осот жовтий (*Sonchus arvensis* L.) який зображений на рис. 1.5 належить до родини складноцвіті (Asteraceae).

Рослина має пряме стебло, яке може досягати висоти півтора метра.

Листки розташовані по одному, чергуючись уздовж стебла.

Коренева система стрижнева, здатна проникати в ґрунт на глибину до 4 метрів.

Суцвіття – кошики, квітки язичкові, забарвлені у жовтий колір.

Плід представлений овально-видовженою, зморшкуватою, злегка зігнутою сім'янкою. Колір світло-бурувато-коричневий. Розміри сім'янки становлять 2,5 - 3,25 мм у довжину, 0,75 - 1,25 мм у ширину та 0,5 мм у товщину.

Насіннева продуктивність 1 рослини до 30000 штук. Глибина проростання насіння – 8 - 12 см. Насіння зберігає схожість у ґрунті до 5 років. Насіння проростає навесні, але може з'явитися і влітку. Відзначається вегетативне розмноження за рахунок підземних бруньок, що закладаються на глибині до 1,7 метра. Це робить рослину дуже стійкою до несприятливих умов [5].



Рис. 1.5. Осот жовтий [18].

Полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.) який зображена на рис. 1.6 належить до родини складноцвіті (Asteraceae).

Стебло прямостояче, гіллясте, висотою від 50 до 200 см. Верхівка стебла опушена. Забарвлення червонувате або каштанове.

Листорозміщення чергове, листові пластинки перистороздільні, зверху голі, темно-зелені, знизу опушені, білуваті.

Коренева система стрижнева.

Суцвіття представлене складними кошиками, зібраними у витягнуту волоть.

Плід – сім'янка веретеноподібної форми. Насіння зморшкувате і блискуче, сірувато-коричневого кольору. Маса тисячі насінин становить до 0,25 грам. Одна рослина може утворювати до 1 мільйона насінин, тому боротися з нею дуже складно.

Глибина проростання насіння обмежена 2 - 3 сантиметрами. Мінімальна температура ґрунту, за якої можливе проростання сім'янок становить 2 - 4 градуси за Цельсієм. Перші сходи з'являються навесні, а масові у травні - червні. Період цвітіння припадає на липень-серпень, плодоношення – на серпень-жовтень [3].



Рис. 1.6. Полин звичайний [18].

Плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.) (рис. 1.7) відноситься до родини злакові (Poaceae), роду плоскуха (*Echinochloa*).

Стебло має висоту 30 - 100 см. Прямостояче або колінчасто-вигнуте біля основи, голе. Листки широко-лінійні або лінійно-ланцетні, по краях гостро жорсткуваті, не мають язичка. Забарвлення темно-зелене.

Суцвіття – нещільна волоть з колосоподібними гілочками, поникла.

Корінь – мичкуватий.

Плід – зернівка, яйцеподібної форми, загострена на верхівці. Забарвлення зеленувато-біле. Довжина від 2 до 2,25 мм, ширина від 1,25 до 1,75 мм, товщина від 1 до 1,75 мм. Маса 1000 зернівок від 1,5 до 2 г.

Максимальна плодючість становить 60000 зернівок. Життєздатність насіння – до 13 років. Глибина проростання до 12 - 14 см.

Мінімальна температура проростання: 4...6 °С, оптимальна: 26...28 °С, максимальна: 50...52 °С . Оптимальна вологість ґрунту до – 40 - 80 % [9].



Рис. 1.7. Плоскуха звичайна [18].

Лобода біла (*Chenopodium album* L.) (рис. 1.8) відноситься до родини амарантові (Amaranthaceae), роду лободові (Atriplex).



Рис. 1.8. Лобода біла [18].

Стебло висотою від 30 до 120 см, пряме, галузисте. Листки розміщені очергово.

Суцвіття колосовидне.

Корінь стрижневий, розгалуджений.

Плід – горішок, округло-сплющеної форми. Забарвлення темно-сіре або темно-коричневе. Маса 1000 насінин становить від 1,5 до 1,7 г.

Максимальна плодючість до 700 тис. насінин.

Мінімальна температура проростання насіння 3...4 °С, оптимальна – 18...24 °С [2].

Щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.) (рис. 1.9) відноситься до родини амарантові (Amaranthaceae), роду Щириця (*Amaranthus*).

Стебло прямостояче, висотою від 20 до 150 см, розгалужене, опушене. Листки розміщені очергово. Форма яйцевидно-ромбічна.

Суцвіття волотеподібне зеленого кольору.

Корінь стрижневий.

Розвиток. Плодоносить в липні жовтні і зберігають життєздатність в ґрунті до 40 років. В рік досягання має низьку схожість в зв'язку з наявністю періоду спокою, що триває 6 - 8 місяців Цвіте в червні - липні.

Плід сім'янка. Насінина чорна, блискуче. Діаметр від 1 до 1,25 мм, товщина від 0,5 до 0,75 мм. Маса 1000 насінин становить 0,3 - 0,4 г. Має період спокою від 6 до 8 місяців.

Максимальна плодючість становить до 1000070 насінин.

Температура проростання насіння: мінімальна – 6...8 °С, оптимальна 26...36 °С [14].



Рис. 1.9. Щириця звичайна [18].

Мишій сизий (*Setaria glauca* L) (рис. 1.10) відноситься до родини злакові (Gramineae).

Стебло – прямостояче, висотою від 10 до 60 см. Листки лінійно-ланцетні.

Суцвіття – колосовидна волоть довжиною від 4 до 6 см.

Корінь мичкуватий.

Плід – зернівка, вкрита плівкою. Форма – яйцевидно-овальна. Зabarвлення лимонно-зелене, або темно-буре. Довжина насінини від 2 до 2,75 мм, ширина від 1,65 до 1,75 мм, товщина до 1 мм. Маса 1000 зернівок становить від 2 до 2,75 г.

Максимальна плодючість становить 13800 насінин. Зберігає життєздатність до 30 років. Відсутній період спокою.

Мінімальна температура проростання насіння становить 6...8 °С, оптимальна – 20...24 °С [4].



Рис. 1.10. Мишій сизий [18].

Березка польова (*Convolvulus arvensis* L.) (рис. 1.11) відноситься до родини березкові (Convolvulaceae), роду березка (*Convolvulus*).

Стебло має витке. Довжина від 30 до 200 см. Листки розміщені почергово.

Суцвіття має рожеві або білі квітки.

Корінь має вертикальні та горизонтальні паростки.

Плід коробочка, що містить дві насінини. Забарвлення насіння – сірувато-коричневе, або темно-сіре. Довжина насіння від 2,5 до 3,5 мм, ширина – від 2 до 2,5 мм, товщина – від 1,5 до 2 мм. Маса 1000 насінин становить від 5 до 6 г.

Максимальна плодючість складає до 9800 насінин. Зберігає життєздатність до 50 років [7].



Рис. 1.11. Березка польова [18].

Пирій повзучий (*Agropyrum repens* L.) (рис. 1.12) відноситься до родини злакові (Poaceae), роду пирій (*Elytrigia*).

Стебло прямостояче. Висота від 60 до 120 см. Листки має лінійно-ланцетні. Суцвіття колос.

Корінь – кореневище.

Плід – зернівка. Забарвлення сірувато-зелене. Довжина від 6 до 10 мм, ширина – від 1,25 до 1,75 мм, товщина від 1 до 1,25 мм. Маса 1000 зернівок становить від 3 до 4 г.

Максимальна плодючість становить 19 тис. насінин.

Мінімальна температура проростання насіння складає 2...4 °С, і оптимальна – 20...30 °С [22].



Рис. 1.12. Пірій повзучий [18].

Мишій зелений (*Setaria viridis* L.glauca) (рис. 1.13) відноситься до родини злакові (Gramineae).

Стебло прямостояче. Висота від 20 до 100 см. Листки лінійно-ланцетні.

Суцвіття колосовидна волоть. Довжина від 3 до 12 см.

Корінь мичкуватий.

Плід зернівка, вкрита плівкою. Форма зернівки овально-яйцевидна. Забарвлення жовто-коричневе. Довжина становить від 2 до 2,5 мм, ширина – від 0,75 до 1,5 мм, товщина від 0,75 до 1 мм. Маса 1000 зернівок становить від 1 до 1,5 г.

Максимальна плодючість складає 2300 зернівок. Насіння зберігає життєздатність до 4 років. Відсутній період спокою.

Мінімальна температура проростання насіння становить 6...8 °С, а оптимальна – 20...24 °С [17].



Рис. 1.13. Мишій зелений [18].

1.2. Заходи контролю бур'янів кукурудзи

З метою зниження чисельності бур'янів проводять заходи боротьби відразу після збирання попередньої культури. Частина насіння бур'янів (від 20 до 40%) проростає відразу, не потребуючи періоду спокою. Оптимальні умови сприяють проростанню насіння бур'янів з попередніх років [10].

Через поширення зимуючих (грицики, талабан) та багаторічних (осоти, пирій) бур'янів, обов'язковою процедурою після збирання врожаю є лушення стерні дисковими луцильниками [1].

Однорічні бур'яни, що проросли, знищують або за допомогою обробітку ґрунту, або ж вони не витримують низьких температур взимку [15].

Щоб знищити пирій повзучий, використовують такий метод: спочатку проводять два дискування з інтервалом в 10-15 днів, а потім, коли пирій досягне фази шилець, проводять оранку [4].

При наявності коренепаросткових бур'янів після дискування рекомендується провести плоскорізний обробіток на глибину 10 - 12 см. Для повного знищення кореневої системи – глибоку зяблеву оранку або глибший плоскорізний обробіток [17].

Обприскування гербіцидами суцільної дії проводять або відразу після збирання попередника, якщо не планують обробляти ґрунт, або за два тижні перед посівом кукурудзи [2].

Перед посівом кукурудзи необхідно знищити ранні ярі бур'яни, оскільки вони проростають раніше за кукурудзу. Для цього проводять передпосівний обробіток ґрунту. Для контролю теплолюбних бур'янів, які з'являються пізніше, проводять досходові та післясходові боронування у фазі розвитку кукурудзи від 2-х до 5 -и листків [12].

Перше міжрядне розпушування культиваторами КРН-4,2 або КРН-5,6 проводять на глибину до 5 см, коли кукурудза має 5 - 7 листків. Повторні обробки виконують глибше – до 8 см у фазі 8 - 9 листків [16].

Найчастіше для знищення бур'янів використовують хімічний метод. Ґрунтові гербіциди, які вносять до сівби, під час сівби або після сівби, але до появи сходів культури, є основним засобом захисту з однорічними злаковими та деякими дводольними бур'янами.

Для боротьби ефективною з бур'янами різних видів у фазі 3 - 7 листків культури використовують обприскування гербіцидами [15].

Технологія no-till рекомендує бакову суміш після сівби Гезагард, 3 л/га з додаванням Дуалу Голд, 1 л/га та Раундапу, 3 л/га з прилипачем Тренд 90, 100 г/га. Хоча Раундап при надмірному зволоженні може пошкодити проростки кукурудзи. Для захисту від однорічних і багаторічних злакових, деяких дводольних бур'янів використовують у фазу трьох-п'яти листків Мілагро, 1 л/га. Проти однорічних і багаторічних дводольних застосовують Барель, 0,3 - 0,4 л/га [11].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

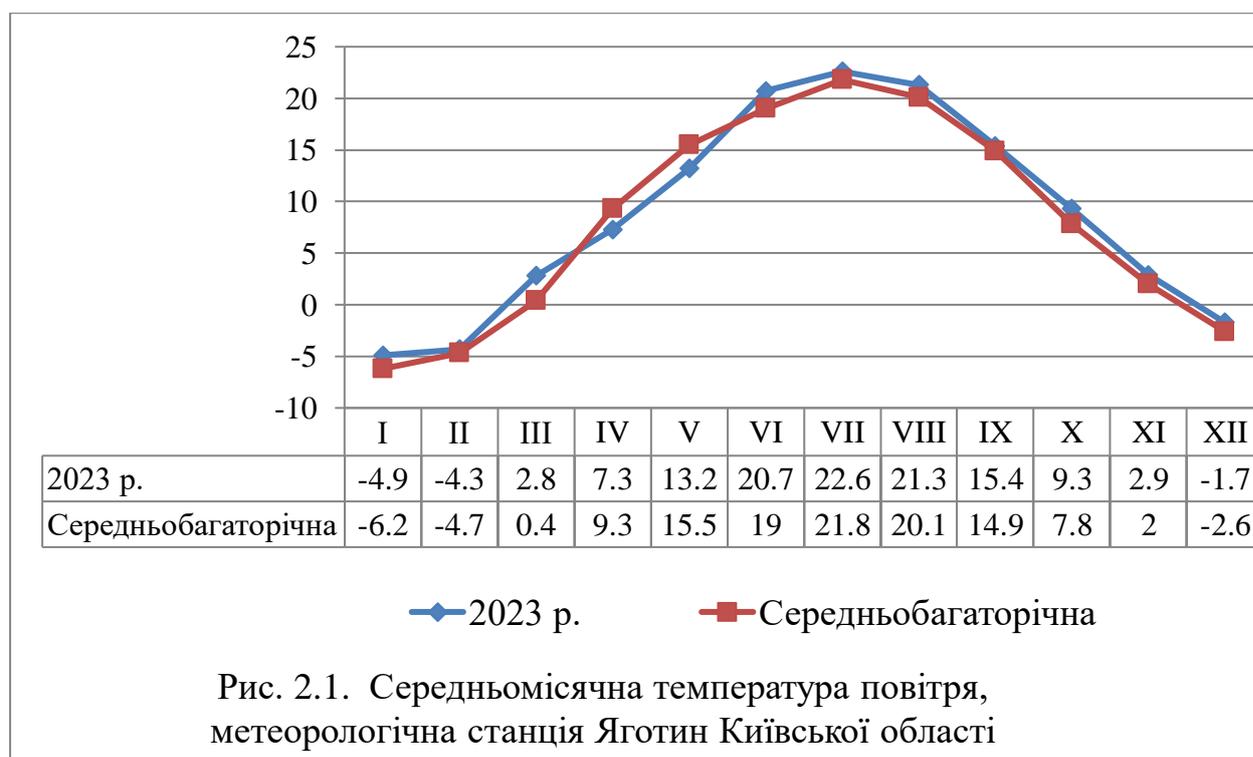
Об'єкт досліджень: видовий склад однорічних і багаторічних бур'янів у посівах кукурудзи.

Предмет досліджень: використання гербіцидів для контролю чисельності бур'янів у ФГ «Недра Агро» Броварського району Київської області.

2.2. Умови проведення досліджень

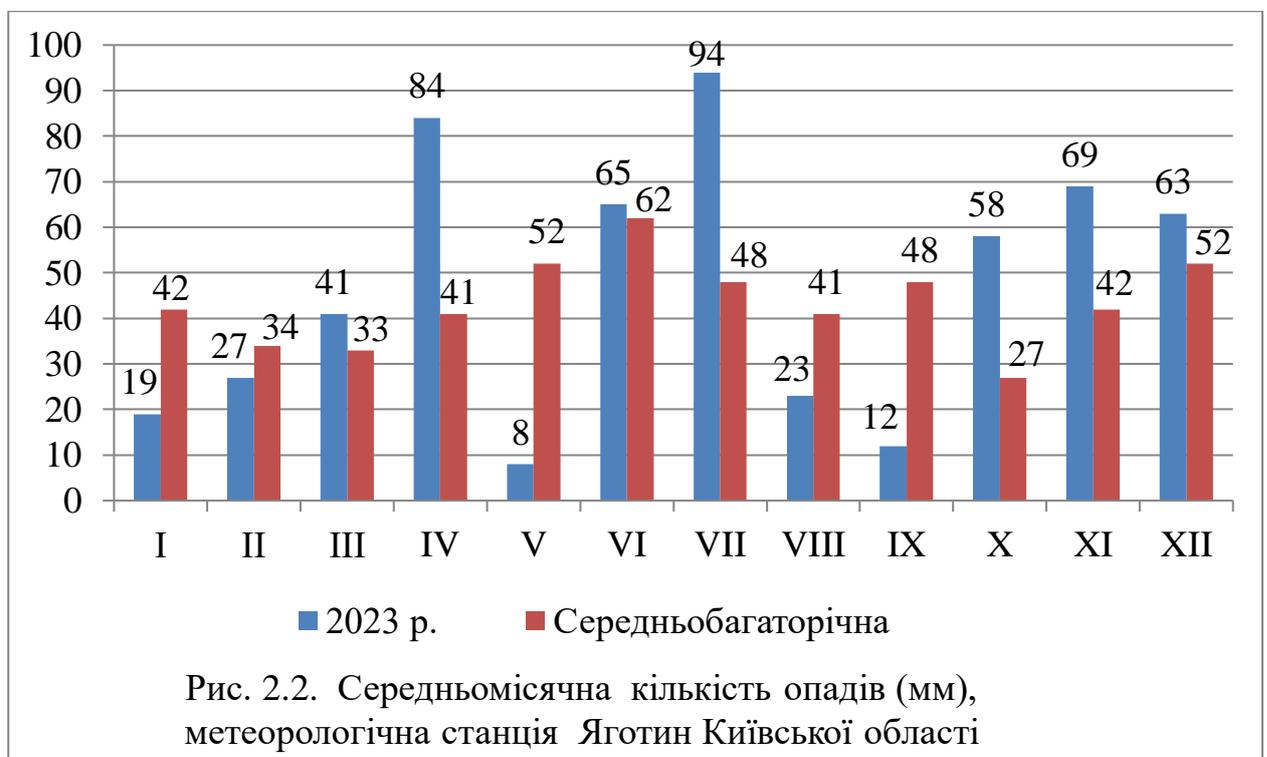
Метеорологічні умови є визначальним фактором для онтогенезу рослин, безпосередньо впливаючи на темпи росту, розвиток і, як наслідок, на кількісні та якісні показники врожаю.

Середньомісячна температура повітря у 2023 р. за даними метеорологічної станції Яготин Київської області представлена на рис. 2.1.

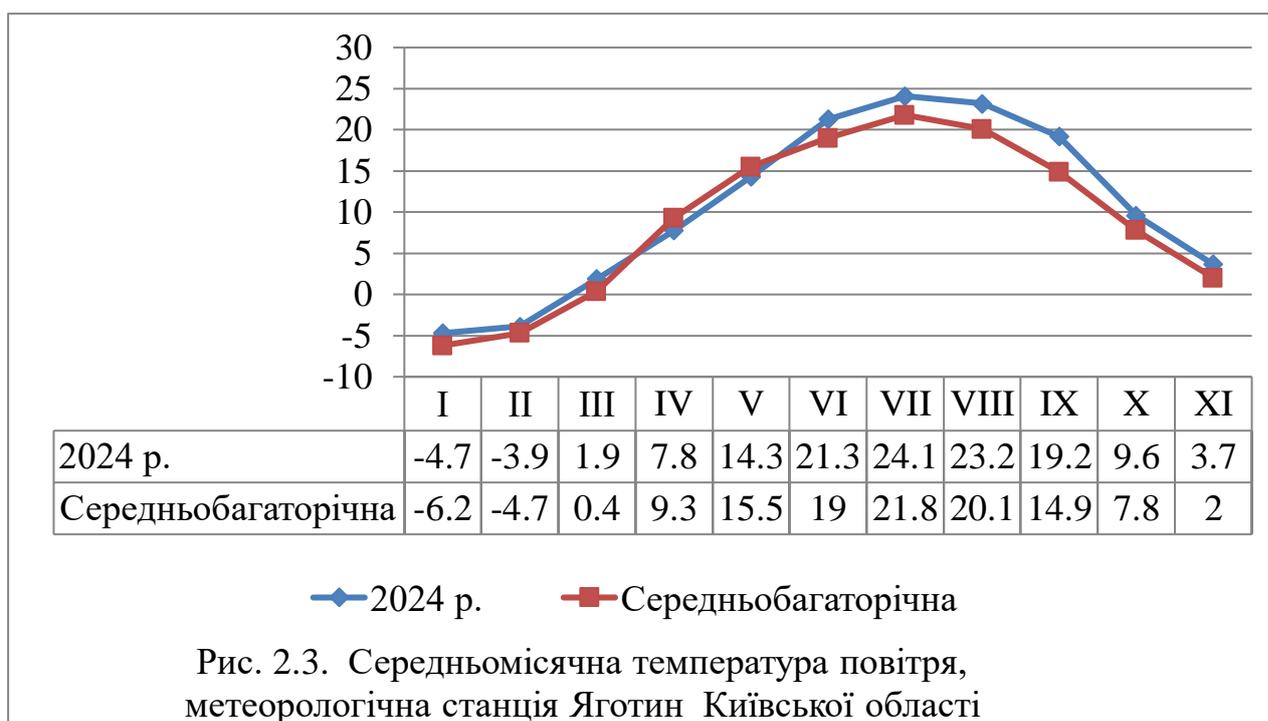


У квітні і травні температура повітря була нижча за середньобогаторічні показники. З червня місяця і до кінця року середньомісячна температура повітря перевищувала середню багаторічну (див. рис. 2.1).

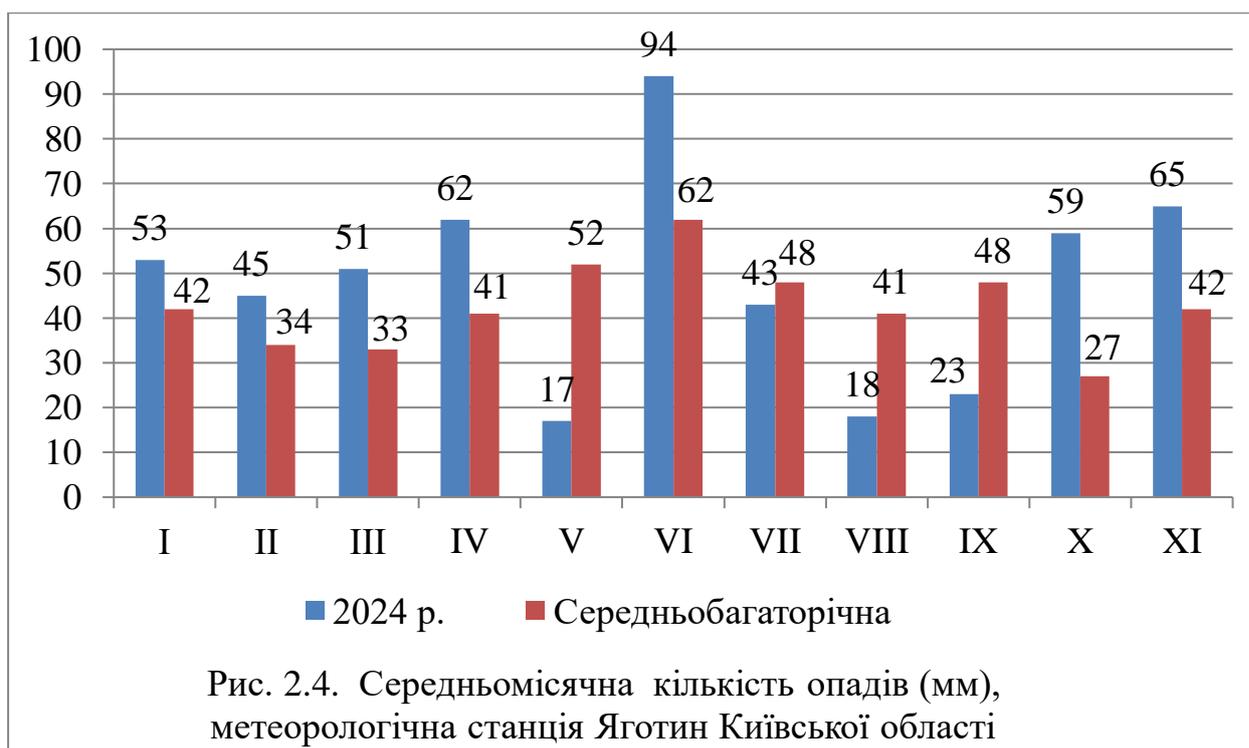
У 2023 р. опади випадали не рівномірно (рис. 2.2). У січні - лютому кількість опадів була менша від середньобогаторічних. Опади у березні - квітні поповнили запаси вологи у ґрунті. У травні випало лише 8 мм опадів. У червні, а особливо у липні кількість опадів перевищувала багаторічні. Але серпень і вересень були надзвичайно посушливими. У жовтні - грудні кількість опадів була більша за середньобогаторічну.



Середньомісячна температура повітря, яка представлена на рис. 2.3 вказує на те, що у 2024 р. у більшості місяців температура була вища від середньої багаторічної. Січень - березень були теплішими, але у квітні - травні температури знизилася нижче середньобогаторічної. Натомість у наступні місяці вона була вищою. Особливо спекотними були літні місяці, а у вересні температура була значно вища за середньобогаторічну.



Кількість опадів у 2024 році у період з січня по квітень забезпечила поповнення запасів вологи у ґрунті (рис. 2.4). Незначні опади у травні сприяли проведенню сівби кукурудзи, а кількість опадів у червні сприяла розвитку кукурудзи. Значне зменшення кількості опадів у серпні - вересні негативно позначилося на продуктивності рослин.



Найпоширеніший тип ґрунту на сільськогосподарських землях – чорнозем типовий, який відрізняється великою глибиною, недостатньою кількістю органічних речовин та важким суглинковим складом, що свідчить про його здатність утримувати воду. Ґрунти господарства забезпечують достатню родючість для вирощування культур, що входять до сівозміни. Однак природні кормові угіддя, де переважають болотисті та засолені ґрунти, потребують додаткових заходів для підвищення їхньої продуктивності.

Структура посівних площ фермерського господарства «Недра Агро», яке обробляє 620 га ріллі, характеризується переважанням зернових культур. Зокрема, кукурудза займає найбільшу площу – 256 га у 2023 р. та 189 га – у 2024 р. Соняшник, як основна технічна культура, вирощується на площі 163 га у 2023 р. і 174 га – у 2024 р. (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Структура площ ФГ «Недра Агро» у 2023-2024 рр.

Найменування культур	2023 р.		2024 р.	
	площа, га	%	площа, га	%
Зернові - всього	401	64,7	319	51,5
Пшениця озима	129	20,8	116	18,7
Ячмінь ярий	16	2,6	14	2,3
Кукурудза на зерно	256	41,3	189	30,5
Зернобобові - всього	56	9,0	127	20,5
Соя	56	9,0	127	20,5
Технічні - всього	163	26,3	174	28,0
Соняшник	163	26,3	174	28,0
Всього землі в обробітку	620	100	620	100

Фермерське господарство «Недра Агро» має розвинену матеріально-технічну базу, що включає склади для зберігання продукції, майстерню для ремонту техніки, гараж та інші необхідні споруди. Для виконання виробничих процесів, пов'язаних з вирощуванням та збиранням культур, господарство оснащено сучасним парком техніки, який складається з тракторів, комбайнів, автомобілів та іншого сільськогосподарського обладнання.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

У ході дослідження ми застосували загальноприйняті методики, описані в літературі [19], для оцінки забур'яненості різних варіантів. Зокрема, проводили облік чисельності бур'янів, розподілених за біологічними групами, а також визначали їхню біомасу. Детальний опис експериментальної схеми представлено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Схема досліду:

Варіант досліду	Норма витрати препарату, л/га	Діюча речовина
Контроль (без внесення гербіцидів)	-	-
Елюміс 105 OD, МД, (еталон)	2,0 л/га	мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л
Стеллар, РК, (дослід)	1,25 л/га	тотрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л

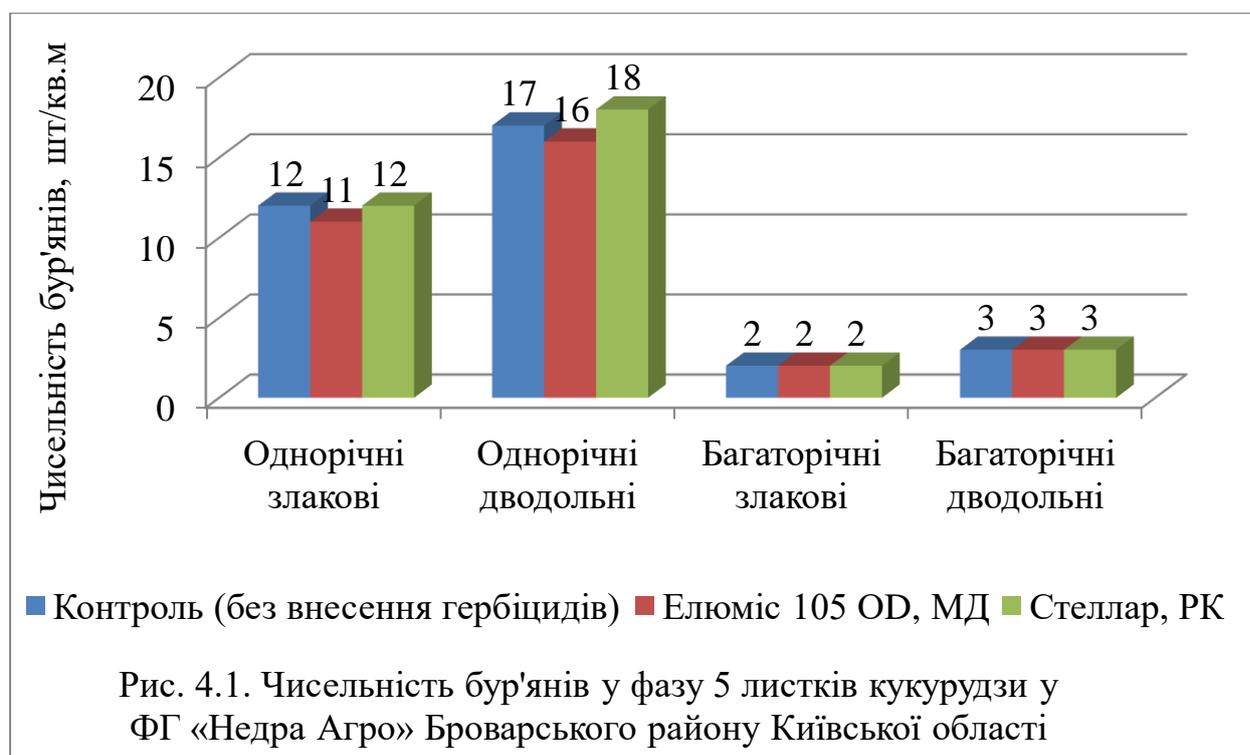
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Динаміка чисельності та маси бур'янів на кукурудзі в 2023 році

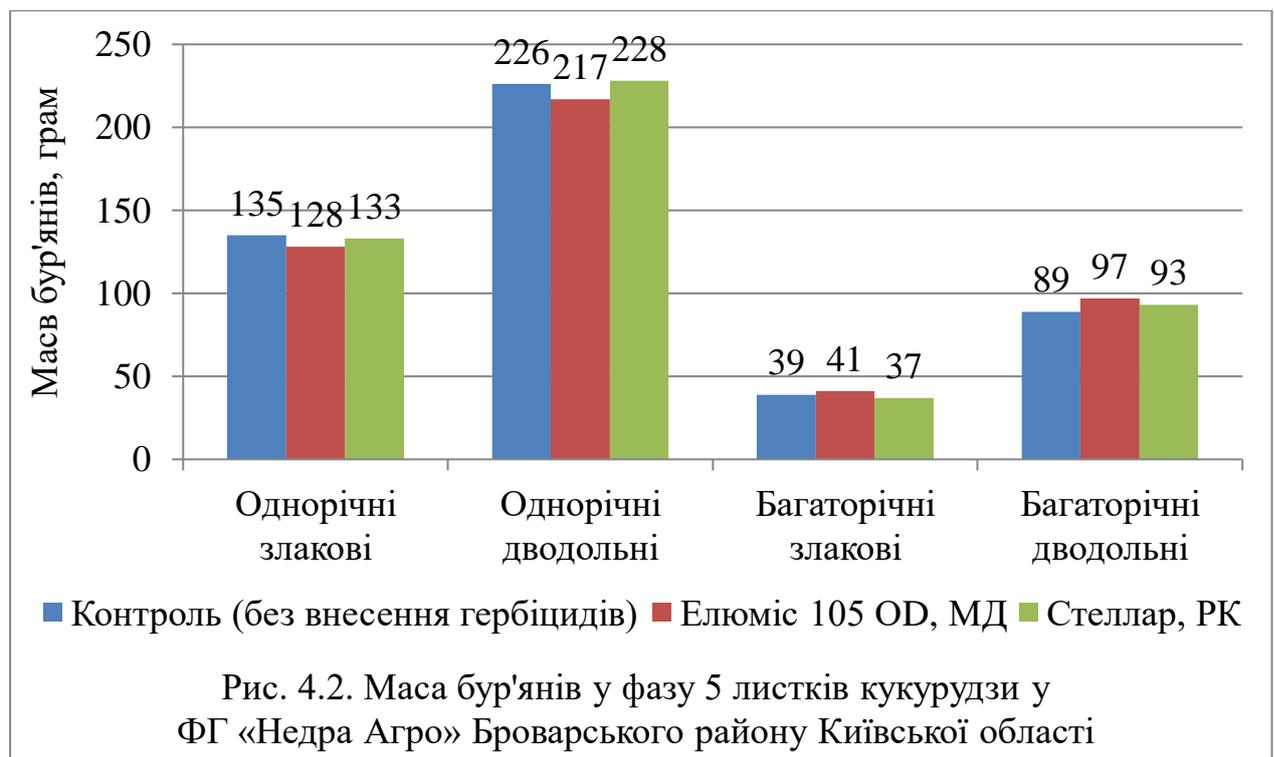
Бур'яни є основними конкурентами кукурудзи за світло, воду та поживні речовини в ґрунті. Саме тому своєчасне проведення заходів захисту посівів є ключовим фактором для отримання високих і якісних врожаїв кукурудзи. З метою захисту посівів кукурудзи від бур'янів було застосовано гербіциди на стадії 5 листків культури. Для оцінки початкового рівня забур'яненості було проведено облік чисельності бур'янів, результати якого представлені на рис. 4.1.

Серед бур'янів, що зростали на полях, переважали однорічні. Серед них найбільше було злакових – по 11 - 12 рослин на м².

Найбільшу щільність мали однорічні дводольні бур'яни (16 - 18 шт./м²), тоді як багаторічних злакових та дводольних було значно менше (2 та 3 шт./м², відповідно).

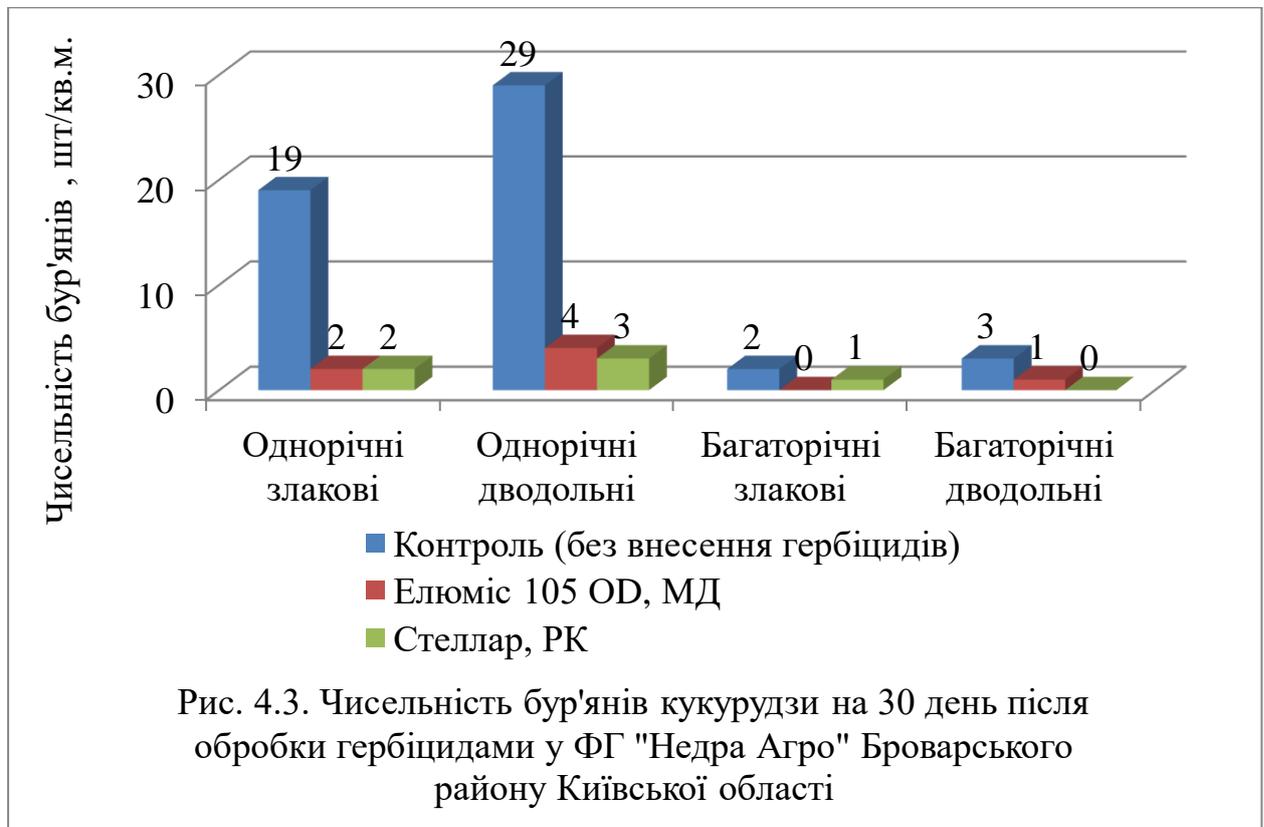


Найбільшу масу складала однорічні дводольні бур'яни. Зокрема, на ділянці без обробки (контроль) вона становила 226 г/м², а на ділянках, оброблених гербіцидами Елюміс 105 OD та Стеллар, РК, відповідно 217 і 228 г/м². Маса однорічних злакових бур'янів була дещо нижчою і становила 128 г/м² перед обробкою Елюмісом 105 OD, 135 г/м² на контролі та 133 г/м² на варіанті з Стеллар, РК. Багаторічні бур'яни мали наступні показники: дводольні – 89 - 97 г/м², злакові – 37 - 41 г/м².

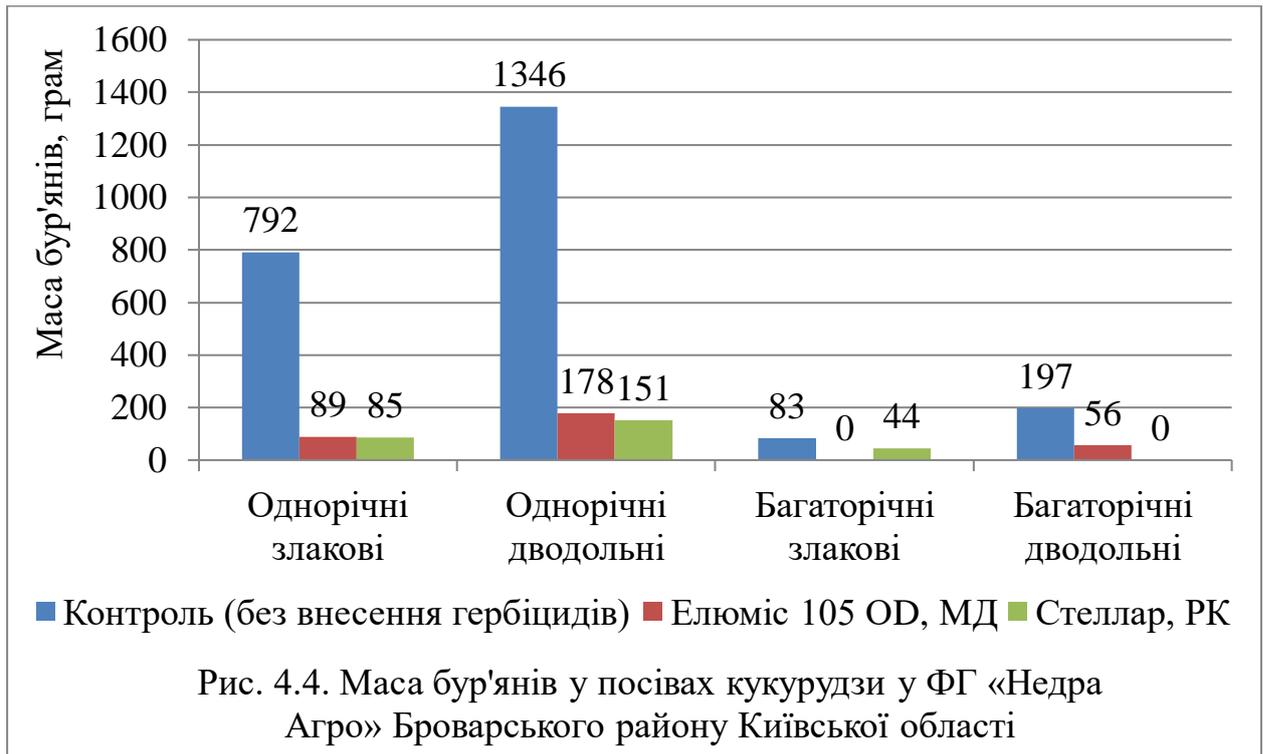


На 30 день після застосування гербіцидів кількість однорічних злакових бур'янів на ділянках, оброблених Елюмісом 105 OD, МД та Стеллар, РК, знизилася до 2 шт./м² (рис. 4.3). На необробленій ділянці цей показник склав 19 шт./м². Порівняно з іншими видами бур'янів, однорічних дводольних було найбільше. Їхню кількість вдалося зменшити за допомогою гербіцидів: після обробки Елюмісом 105 OD, МД – 4 шт./м², Стеллар, РК – 3 шт./м². Натомість, на контролі їхня кількість становила 29 шт./м². Багаторічні бур'яни були менш поширені. На контролі їх було 2 злакових та 3 дводольних на кв. м. Обробка

Елюмісом 105 OD, МД зменшила кількість дводольних до 1 шт./м², а Стеллар, РК повністю знищив дводольні, залишивши лише 1 злакову рослину.



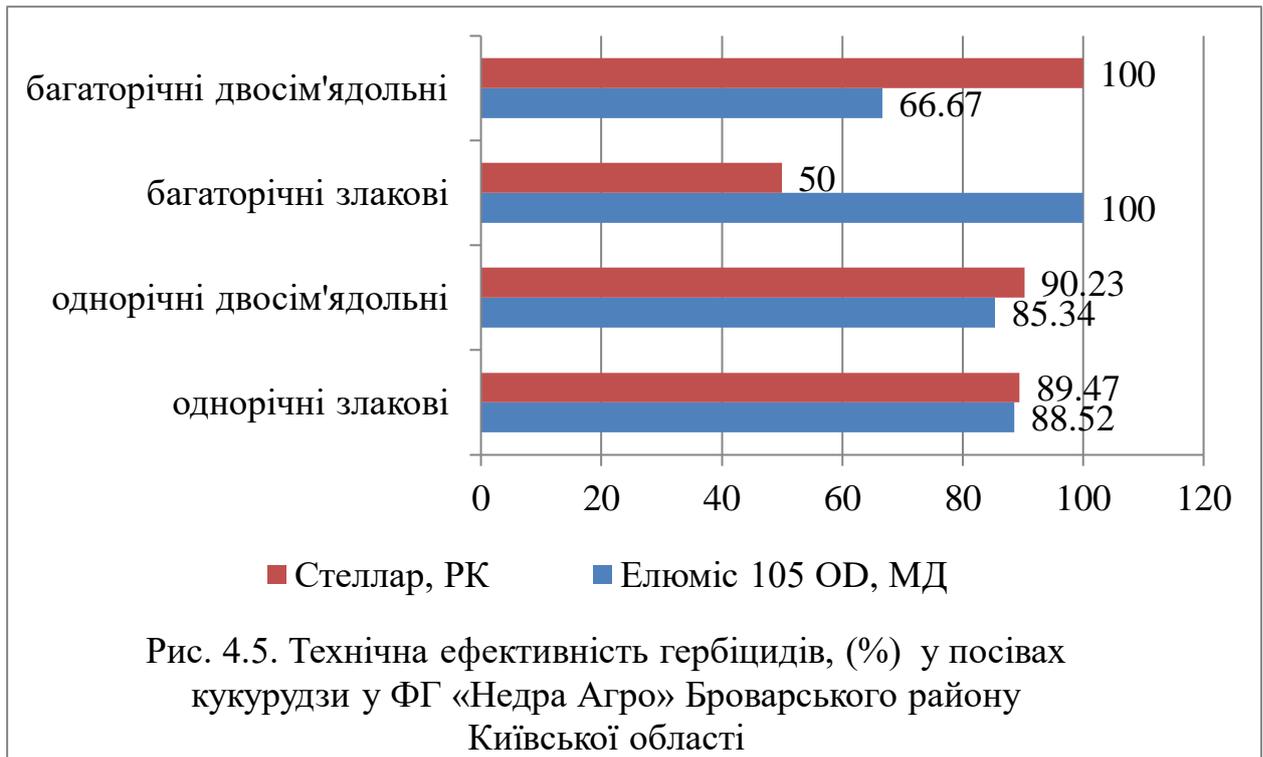
Динаміка біомаси бур'янів після застосування гербіцидів наведена на рис. 4.4. На оброблених ділянках спостерігалось значне зменшення біомаси. Найбільшу частку в загальній біомасі склали однорічні двосім'ядольні бур'яни, особливо на контролі (1346 г/м²). Обробка гербіцидами Елюміс 105 OD, МД та Стеллар, РК призвела до значного зниження їхньої маси (до 178 і 151 г/м², відповідно). Однорічні злакові мали меншу масу, проте і їхня вага також зменшилася після обробки гербіцидами (до 89 і 85 г/м², відповідно), тоді як на контролі вона зростає до 792 г/м². Гербіцид Стеллар, РК повністю знищив багаторічні двосім'ядольні бур'яни. На ділянці, обробленій Елюмісом 105 OD, МД, їхня маса була значно меншою (56 г/м²) порівняно з контролем (197 г/м²). Серед багаторічних злакових найбільша маса спостерігалася на контролі (83 г/м²), а після застосування Стеллар, РК вона зменшилася до 44 г/м².



Технічна ефективність застосування різних гербіцидів відрізнялася залежно від виду бур'янів (рис. 4.5).

Через місяць після обробки гербіцидом Елюмісом 105 OD, МД найкращі результати були досягнуті у боротьбі з багаторічними злаковими бур'янами – 100% ефективність. Проти однорічних злакових та дводольних ефективність становила 88,52% та 85,34%, відповідно. Найменш чутливими до цього гербіциду виявилися багаторічні дводольні бур'яни – ефективність склала лише 66,67%.

Гербіцид Стеллар, РК забезпечив повний контроль над багаторічними двосім'ядольними бур'янами. Для інших видів бур'янів ефективність була наступною: 89,47% – однорічні злакові, 50,0% – багаторічні злакові та 90,23% – однорічні двосім'ядольні.

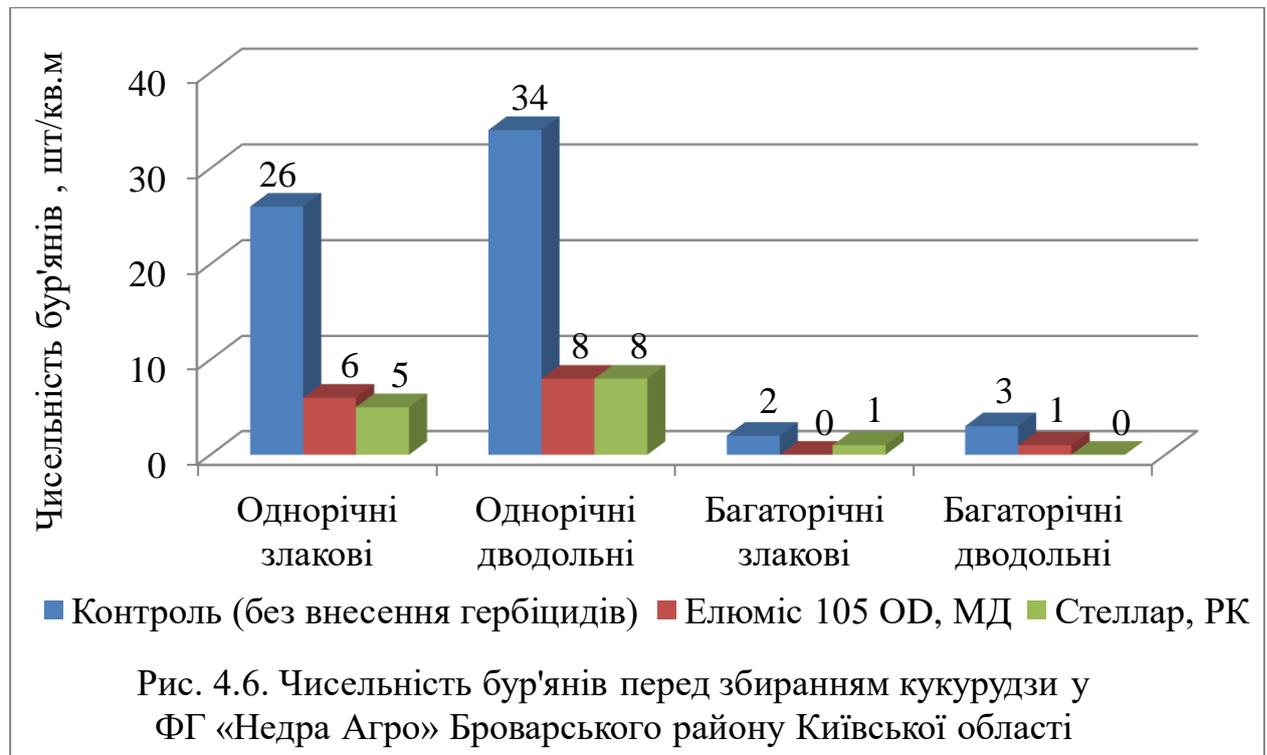


Порівняння чисельності бур'янів перед збиранням кукурудзи (рис. 4.6) демонструє ефективність гербіцидів. Застосування гербіциду Елюміс 105 OD, МД сприяло зменшенню кількості однорічних злакових бур'янів до 6 рослин на кв. м. Використання гербіциду Стеллар, РК забезпечило ще кращий результат – 5 шт./м². Водночас, на контрольних ділянках, де гербіциди не застосовувалися, кількість однорічних злакових бур'янів значно зросла і досягла 26 шт./м².

У посівах спостерігалось підвищене поширення однорічних двосім'ядольних бур'янів. Після обробки гербіцидами кількість таких бур'янів на ділянці, обприсканій Елюміс 105 OD, МД, становила 8 шт./м². Аналогічний результат був отриманий на ділянці, обробленій Стеллар, РК (також 8 рослин на кв. м.). Для порівняння, на необробленому контрольному варіанті кількість бур'янів сягала 34 шт./м².

Після обробки гербіцидом Елюміс 105 OD, МД, на дослідній ділянці повністю відсутні багаторічні злакові бур'яни, а кількість багаторічних дводольних скоротилася до 1 рослини на кв. м. На ділянці, обробленій Стеллар, РК, спостерігалася дещо інша картина: тут була виявлена 1 рослина

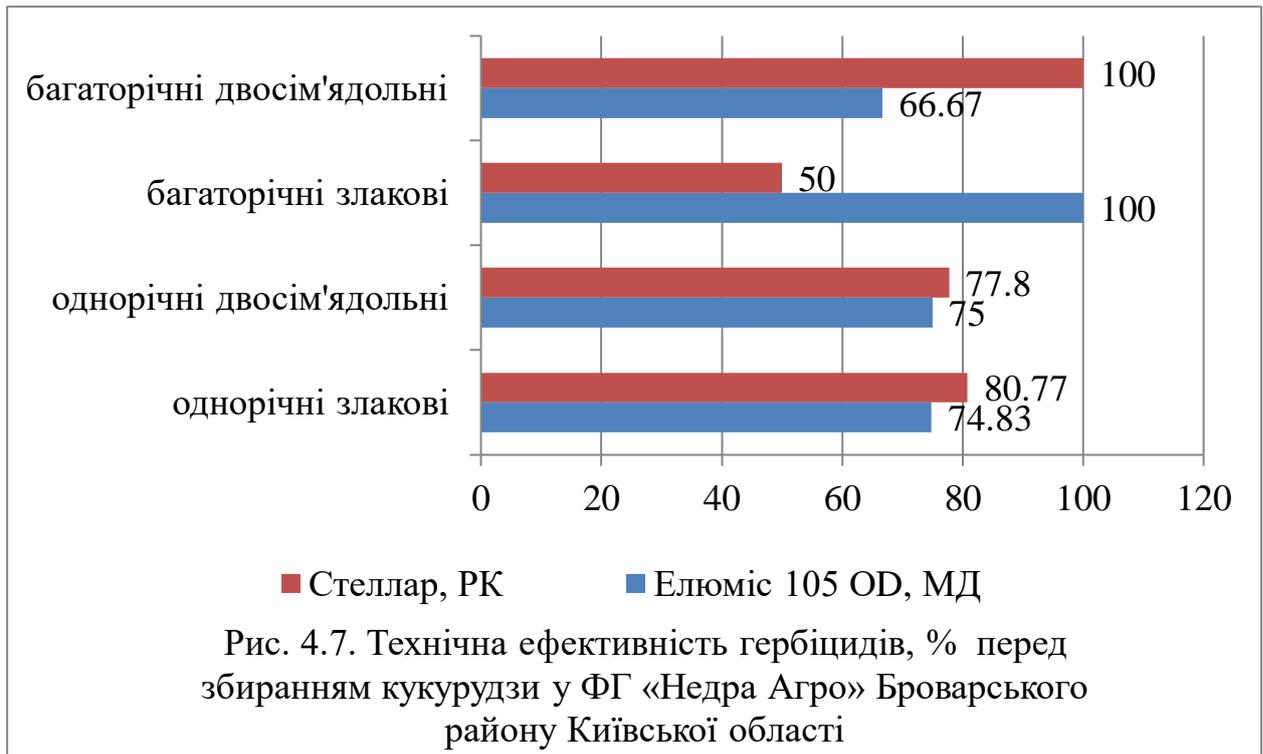
багаторічного злакового бур'яну на кв. м., тоді як багаторічні дводольні – повністю знищені.



Рівень ефективності гербіцидів, оцінений безпосередньо перед збиранням врожаю, відображений на рис. 4.7. Порівняно з результатами, отриманими через 30 днів після проведення захисного заходу, спостерігається незначне зниження ефективності препаратів.

Технічна ефективність Елюмісу 105 OD, МД становила 100% проти багаторічних злакових бур'янів і 74,83% проти однорічних злакових за даними польових досліджень. Ефективність проти однорічних і багаторічних дводольних була нижчою – 75% і 66,67%, відповідно.

Гербіцид Стеллар, РК продемонстрував найвищу ефективність (100%) проти багаторічних дводольних бур'янів. Технічна ефективність гербіциду становила 80,77% проти однорічних злакових і 77,8% проти однорічних двосім'ядольних. Найнижча ефективність була зафіксована проти багаторічних злакових – 50%.

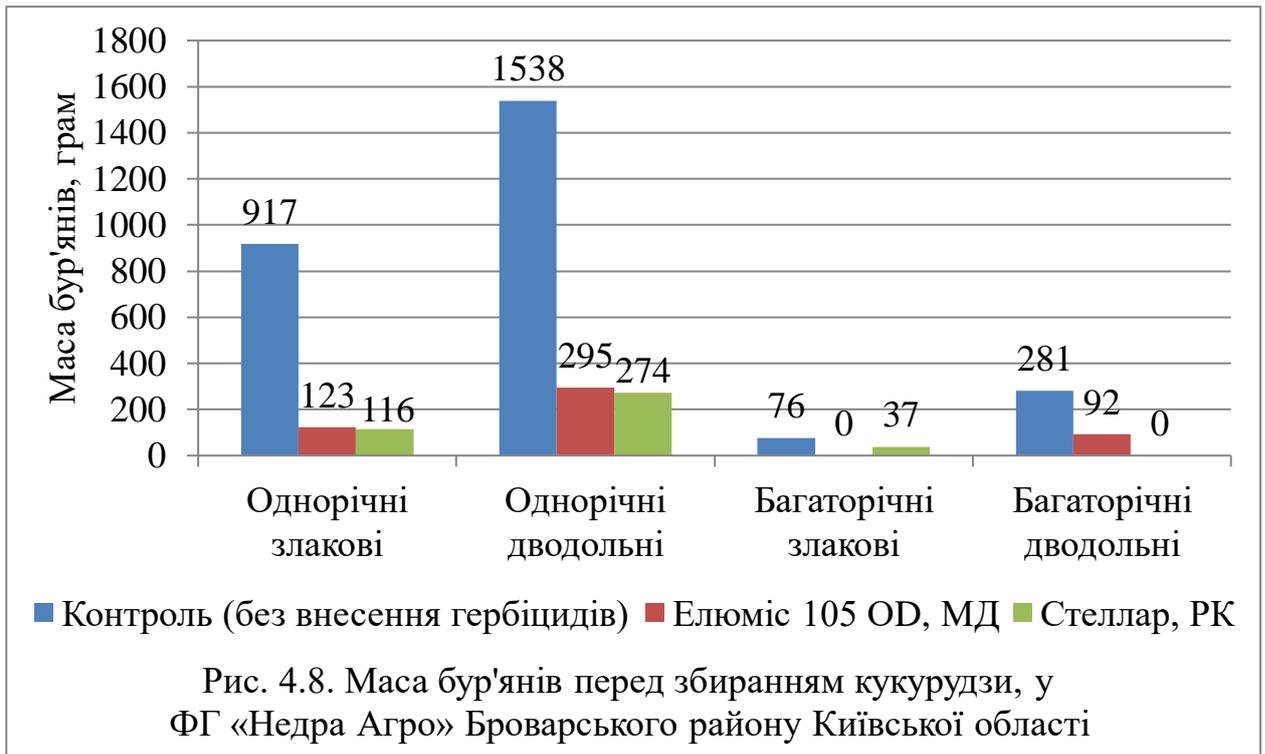


Аналіз даних рис. 4.8, свідчить про високу ефективність гербіцидів у зниженні маси бур'янів у посівах кукурудзи. Необроблені ділянки кукурудзи характеризувалися значним забур'яненістю, особливо однорічними дводольними бур'янами (1538 г/м^2). Застосування гербіциду Елюміс 105 OD, МД призвело до зниження маси бур'янів до 295 г/м^2 , а використання Стеллара, РК – до 274 г/м^2 .

Після обробки Елюмісом 105 OD, МД маса однорічних злакових бур'янів становила 123 г/м^2 , а після застосування Стеллара, РК – 116 г/м^2 . На ділянці без обробки (контроль) ця маса значно зросла до 917 г/м^2 .

На контрольних ділянках маса багаторічних дводольних бур'янів становила 281 г/м^2 . Застосування Елюмісу 105 OD, МД знизило цю масу до 92 г/м^2 , а обробка Стелларом, РК повністю ліквідувала багаторічні двосім'ядольні бур'яни.

Елюміс 105 OD, МД продемонстрував найвищу ефективність у контролі багаторічних злакових бур'янів, повністю ліквідувавши їх, на відміну від Стеллара, РК, який знизив їхню масу до 37 г/м^2 .



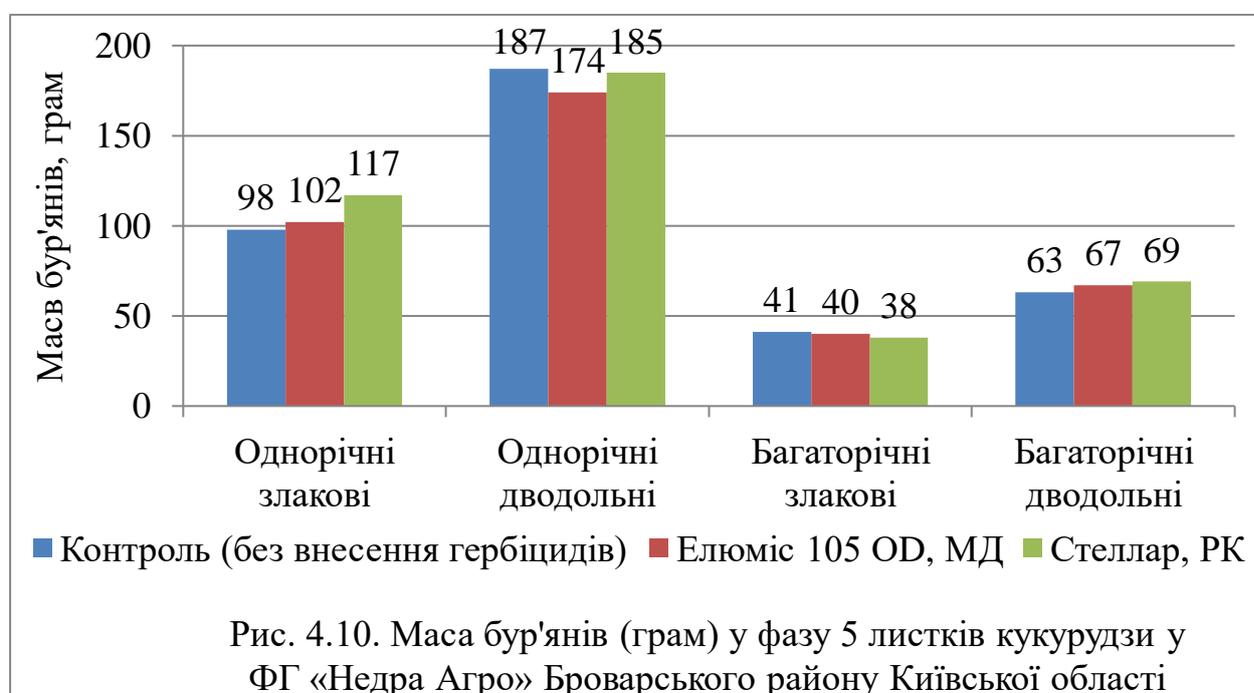
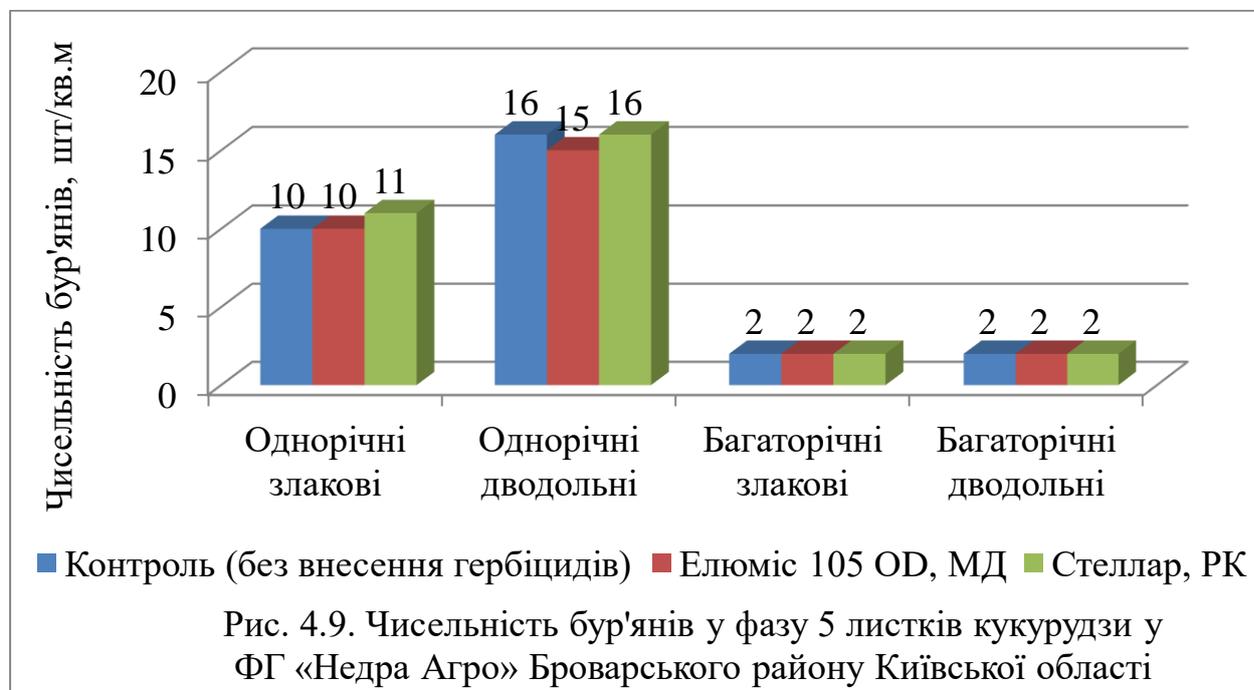
Отже, найкращі результати у 2023 р. було досягнуто за рахунок застосування гербіциду Стеллар, РК, який має широкий спектр дії на бур'яни різних біологічних груп.

4.2. Динаміка чисельності та маси бур'янів на кукурудзі в 2024 році

Захисні заходи по знищенню бур'янів кукурудзи було проведено обприскуванням посівів у фазу 5 листків культури. Чисельність бур'янів у дану фазу приведено на рис. 4.9. Серед бур'янів, які були виявлені в посівах кукурудзи, переважали однорічні види. Дослідження показало, що дослідні ділянки були помірно забур'янені, причому переважали однорічні двосім'ядольні (15 - 16 шт./м²). На дослідних ділянках кількість однорічних злакових бур'янів становила 10 - 11 рослин на м². Чисельність багаторічних бур'янів обох видів була значно нижчою і складала по 2 рослини/м².

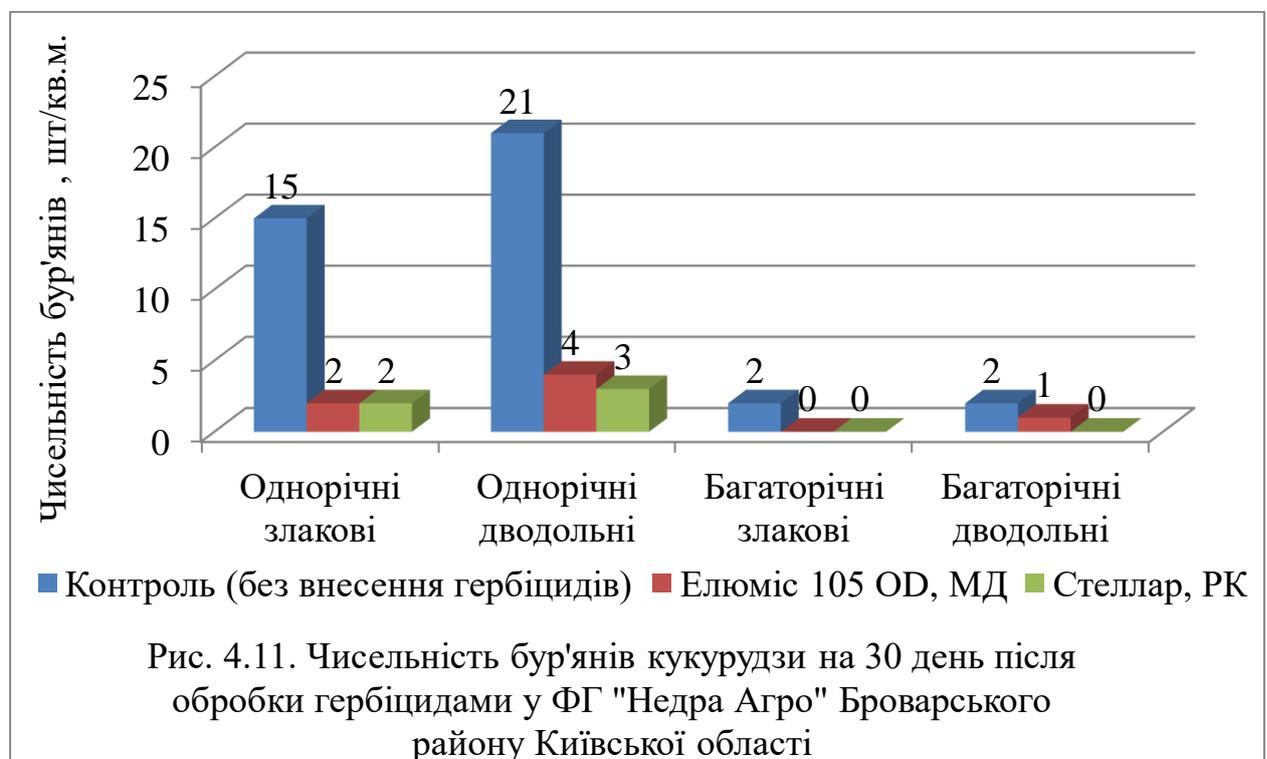
Найбільшу масу склали однорічні двосім'ядольні бур'яни (рис. 4.10). Зокрема, на ділянці без обробки (контроль) вона становила 187 г/м², а на ділянках, оброблених гербіцидами Елюміс 105 OD та Стеллар, РК, відповідно 174 і 185 г/м². Маса однорічних злакових бур'янів була дещо нижчою і

становила 102 г/м² перед обробкою Елюмісом 105 OD, 98 г/м² на контролі та 117 г/м² на варіанті з Стеллар, РК. Багаторічні бур'яни мали наступні показники: дводольні – 63 - 69 г/м², злакові – 38 - 41 г/м².



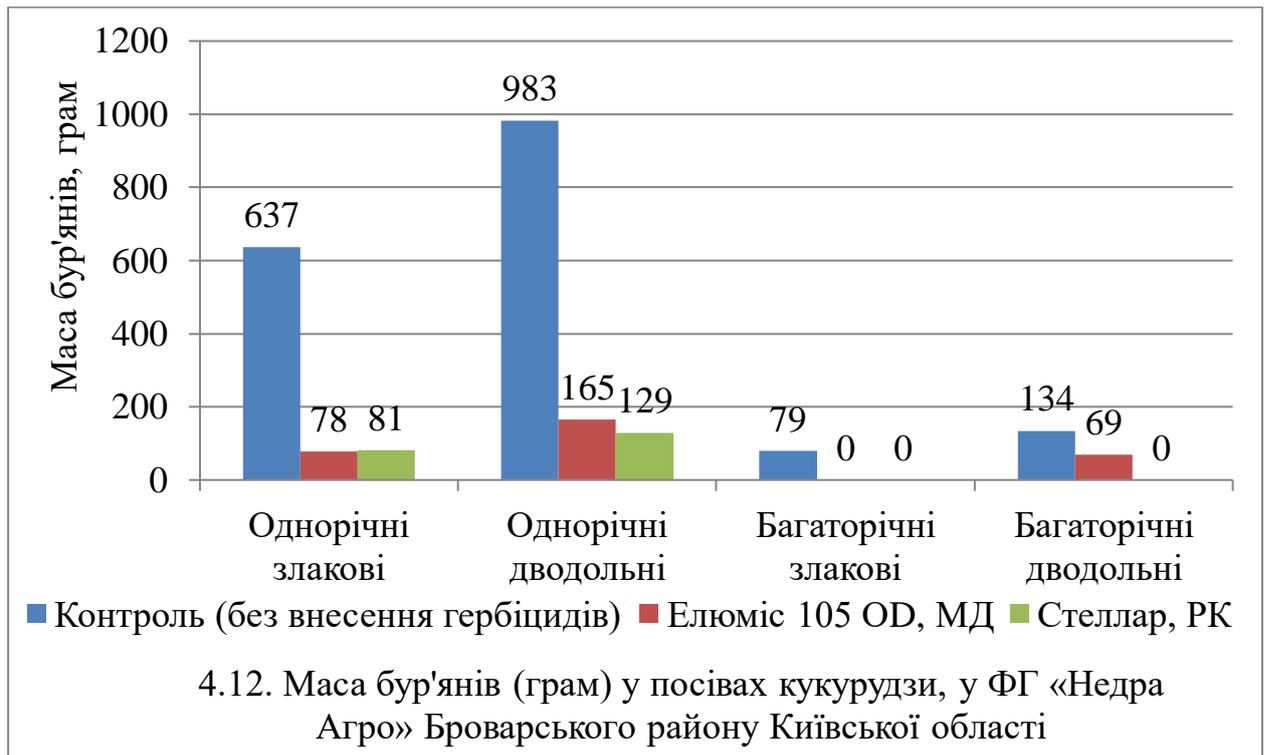
На 30 день після застосування гербіцидів кількість однорічних злакових бур'янів на ділянках, оброблених Елюмісом 105 OD, МД та Стеллар, РК,

знизилася до 2 шт./м² (рис. 4.11). На необробленій ділянці цей показник склав 15 шт./м². Порівняно з іншими видами бур'янів, однорічних дводольних було найбільше. Їхню кількість вдалося зменшити за допомогою гербіцидів: після обробки Елюмісом 105 OD, МД – 4 шт./м², Стеллар, РК – 3 шт./м². Натомість, на контролі їхня кількість становила 21 шт./м². Багаторічні бур'яни були менш поширені. На контролі їх було 2 злакових та 2 дводольних на м². Обробка Елюмісом 105 OD, МД зменшила кількість дводольних до 1 м², а Стеллар, РК повністю знищив двосім'ядольні і злакові багаторічні бур'яни.



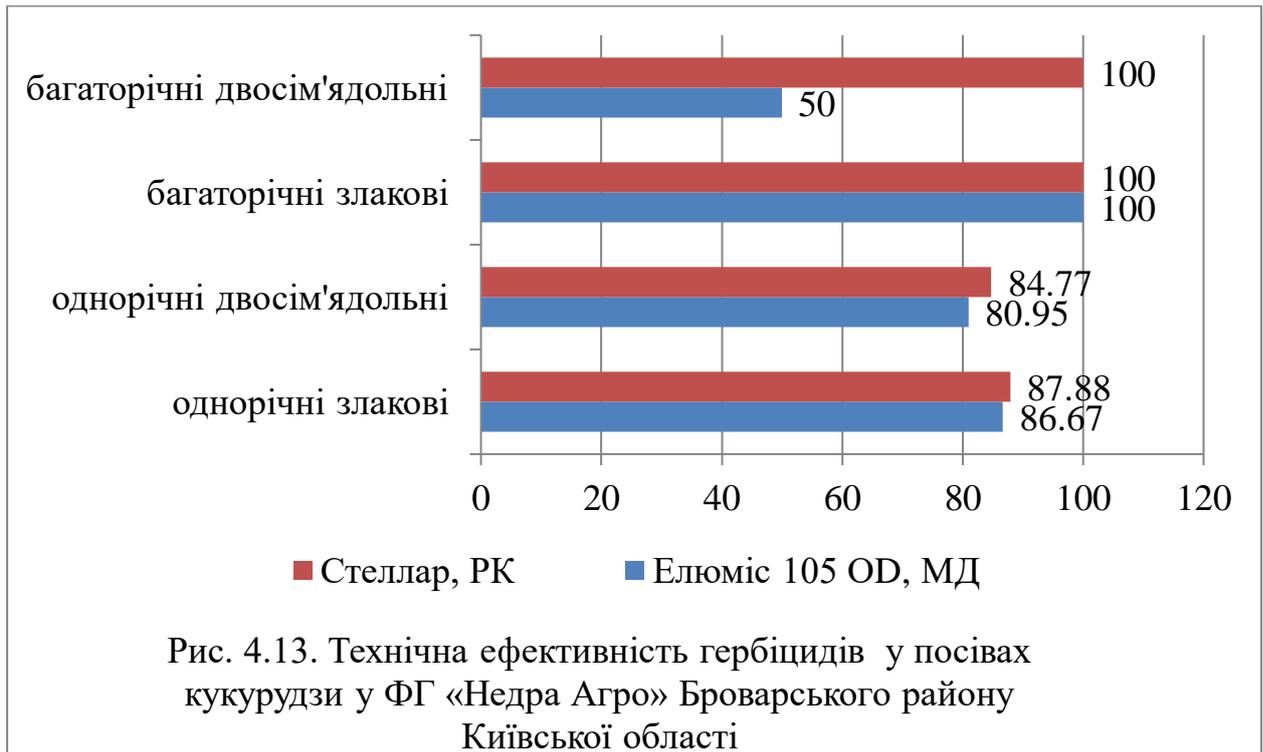
Динаміка біомаси бур'янів після застосування гербіцидів наведена на рис. 4.12. На оброблених ділянках спостерігалось значне зменшення біомаси. Найбільшу частку в загальній біомасі склали однорічні двосім'ядольні бур'яни, особливо на контролі (983 г/м²). Обробка гербіцидами Елюміс 105 OD, МД та Стеллар, РК призвела до значного зниження їхньої маси (до 165 і 129 г/м², відповідно). Однорічні злакові мали меншу масу, проте і їхня вага також зменшилася після обробки гербіцидами (до 78 і 81 г/м², відповідно), тоді як на контролі вона зростає до 637 г/м². Гербіцид Стеллар, РК повністю

знищив багаторічні двосім'ядольні бур'яни. На ділянці, обробленій Елюмісом 105 OD, МД, їхня маса була значно меншою (69 г/м^2) порівняно з контролем (134 г/м^2). Серед багаторічних злакових найбільша маса спостерігалася на контролі (79 г/м^2), а після застосування гербіцидів бур'яни даного виду не відмічалися.



Технічна ефективність застосування різних гербіцидів відрізнялася залежно від виду бур'янів (рис. 4.13). Через місяць після обробки гербіцидом Елюмісом 105 OD, МД найкращі результати були досягнуті у боротьбі з багаторічними злаковими бур'янами – 100% ефективність. Проти однорічних злакових та дводольних ефективність становила 86,67% та 80,95%, відповідно. Найменш чутливими до цього гербіциду виявилися багаторічні дводольні бур'яни – ефективність склала лише 50,0%.

Гербіцид Стеллар, РК забезпечив повний контроль над багаторічними двосім'ядольними та злаковими бур'янами. Для інших видів бур'янів ефективність була наступною: 87,88% – однорічні злакові та 84,77% – однорічні двосім'ядольні.

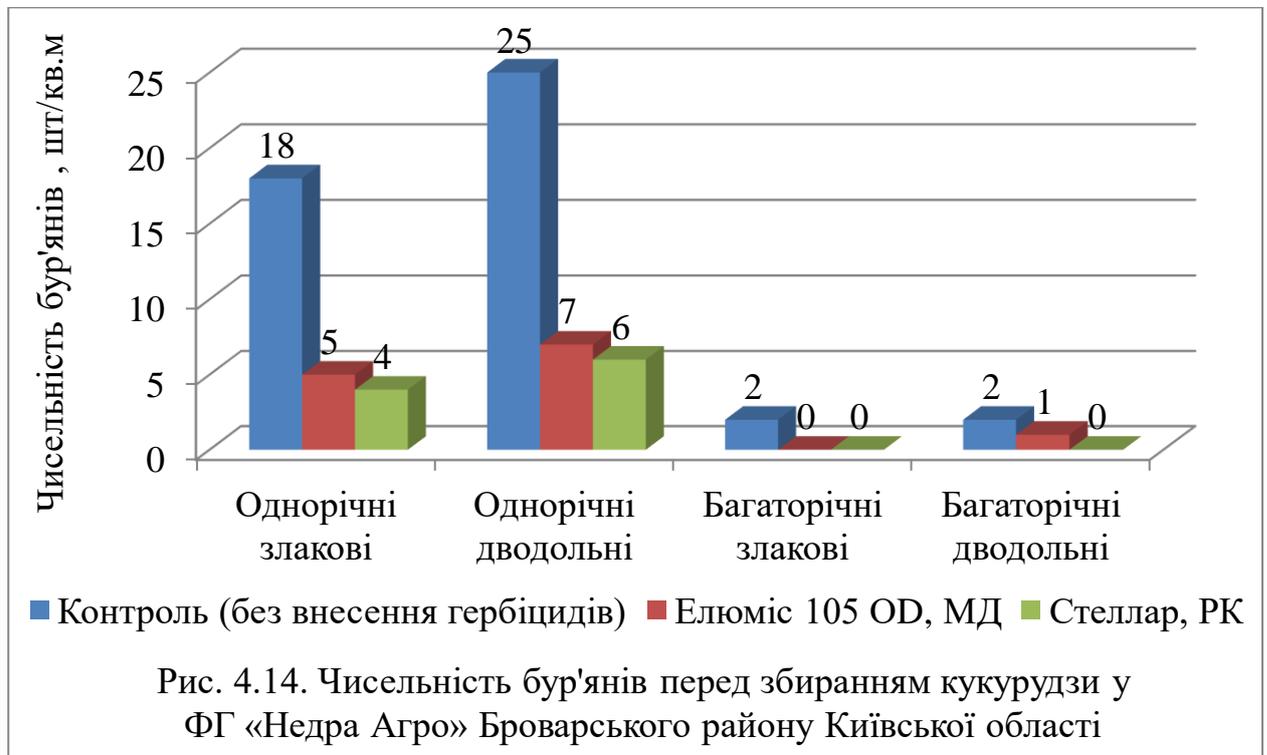


Порівняння чисельності бур'янів перед збиранням кукурудзи (рис. 4.14) демонструє ефективність гербіцидів. Застосування гербіциду Елюміс 105 OD, МД сприяло зменшенню кількості однорічних злакових бур'янів до 5 рослин на m^2 . Використання гербіциду Стеллар, РК забезпечило ще кращий результат – 4 шт./ m^2 . Водночас, на контрольних ділянках, де гербіциди не застосовувалися, кількість однорічних злакових бур'янів значно зросла і досягла 18 шт./ m^2 .

У посівах спостерігалось підвищене поширення однорічних двосім'ядольних бур'янів. Після обробки гербіцидами кількість таких бур'янів на ділянці, обприсканій Елюміс 105 OD, МД, становила 7 шт./ m^2 . Кращий результат був отриманий на ділянці, обробленій Стеллар, РК (6 рослин на m^2). Для порівняння, на необробленому контрольному варіанті кількість бур'янів сягала 25 шт./ m^2 .

Після обробки гербіцидом Елюміс 105 OD, МД, на дослідній ділянці повністю відсутні багаторічні злакові бур'яни, а кількість багаторічних дводольних скоротилася до 1 рослини на m^2 . На ділянці, обробленій Стеллар,

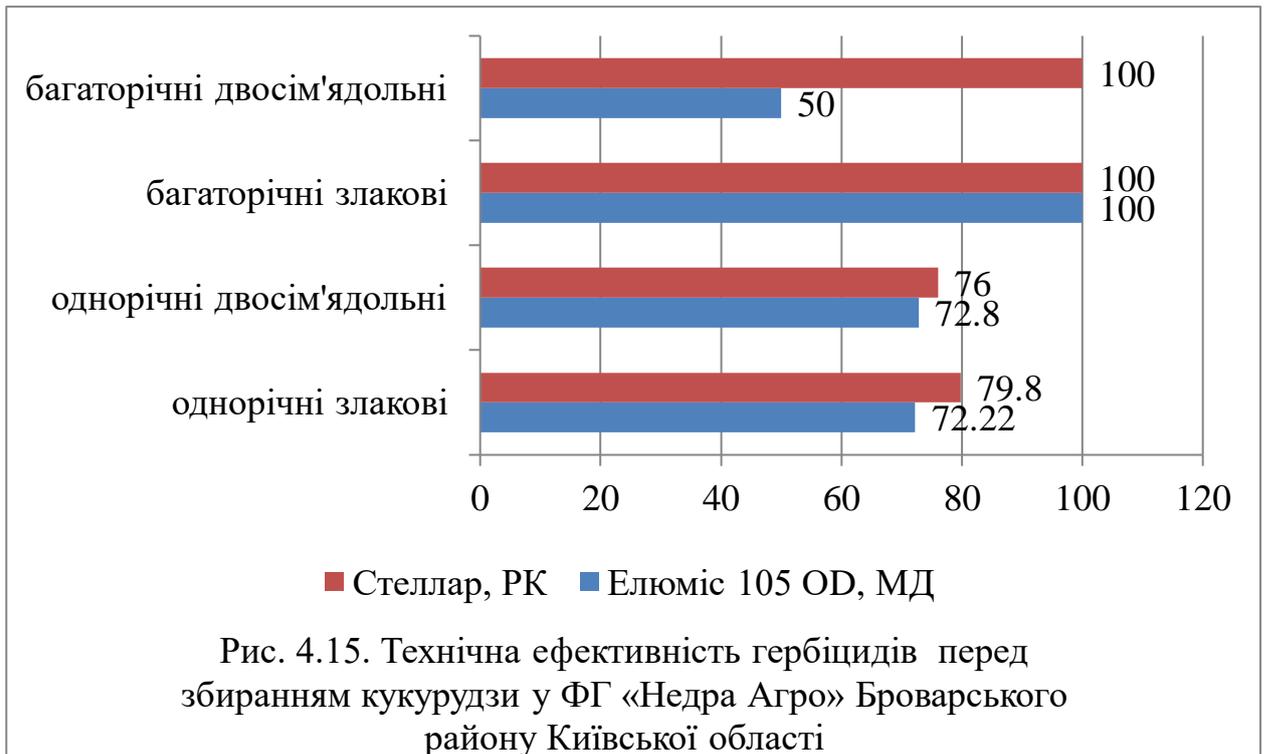
РК, спостерігалася дещо інша картина: тут були повністю знищені багаторічні двосім'ядольні та злакові бур'яни.



Рівень ефективності гербіцидів, оцінений безпосередньо перед збиранням врожаю, відображений на рис. 4.15. Порівняно з результатами, отриманими через 30 днів після обробки, спостерігається незначне зниження ефективності препаратів.

Технічна ефективність Елюмісу 105 OD, МД становила 100% проти багаторічних злакових бур'янів і 72,8% проти однорічних двосім'ядольних за даними польових досліджень. Ефективність проти однорічних злакових і багаторічних двосім'ядольних була нижчою – 72,22 і 50,0%, відповідно.

Гербіцид Стеллар, РК продемонстрував найвищу ефективність (100%) проти багаторічних двосім'ядольних і злакових бур'янів. Технічна ефективність гербіциду становила 79,8% проти однорічних злакових і 76,0% проти однорічних двосім'ядольних бур'янів.

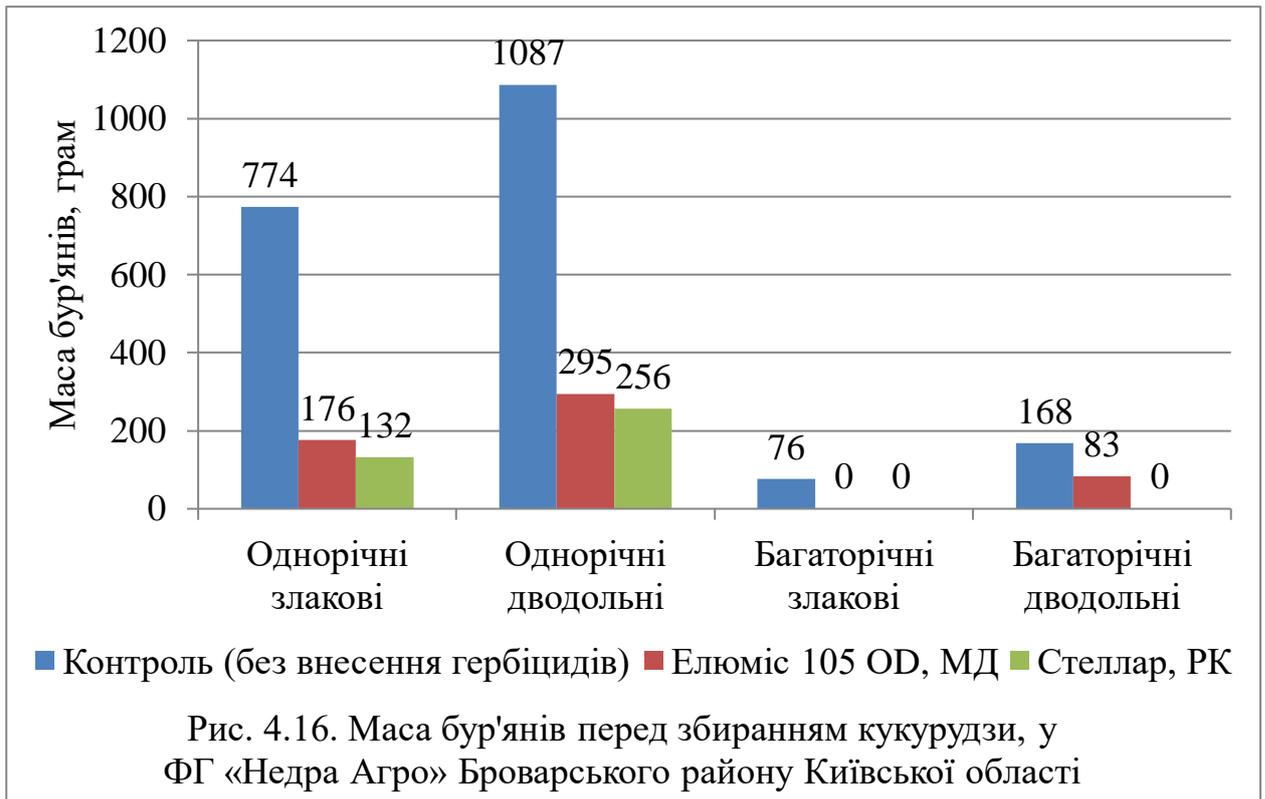


Аналіз даних рис. 4.16, свідчить про високу ефективність гербіцидів у зниженні маси бур'янів у посівах кукурудзи. Необроблені ділянки кукурудзи характеризувалися значним забур'яненістю, особливо однорічними дводольними бур'янами (1087 г/м^2). Застосування гербіциду Елюміс 105 OD, МД призвело до зниження маси бур'янів до 295 г/м^2 , а використання Стеллара, РК – до 256 г/м^2 .

Після обробки Елюмісом 105 OD, МД маса однорічних злакових бур'янів становила 176 г/м^2 , а після застосування Стеллара, РК – 132 г/м^2 . На ділянці без обробки (контроль) ця маса значно зросла до 774 г/м^2 .

На контрольних ділянках маса багаторічних двосім'ядольних бур'янів становила 168 г/м^2 . Застосування Елюмісу 105 OD, МД знизило цю масу до 83 г/м^2 , а обробка Стелларом, РК повністю ліквідувала багаторічні двосім'ядольні бур'яни.

Маса багаторічних злакових бур'янів на контролі була 76 г/м^2 . Гербіциди повністю знищили бур'яни даних видів.

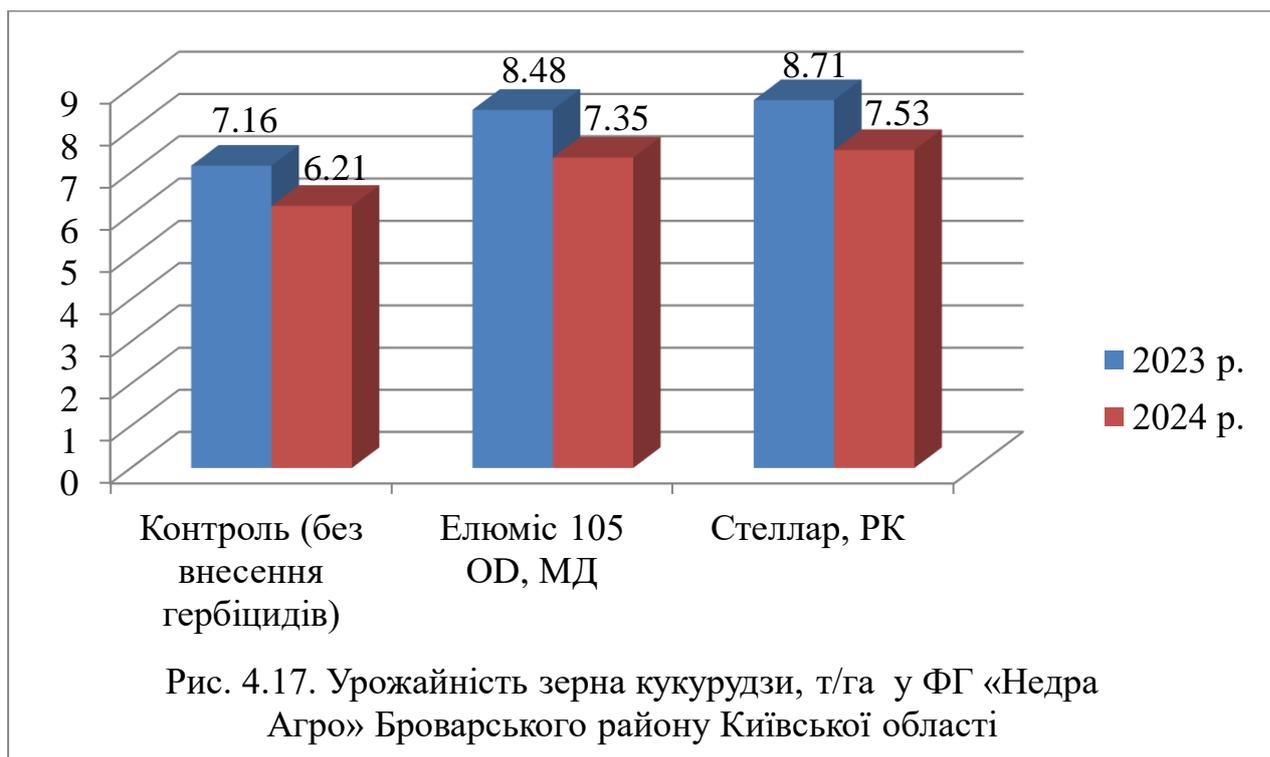


Отже, найкращі результати було досягнуто за рахунок застосування гербіциду Стеллар, РК, який має широкий спектр дії на бур'яни різних біологічних груп.

4.3. Урожайність кукурудзи на варіантах дослідів

Аналіз результатів дослідження свідчить про те, що застосування гербіцидів є ефективним засобом підвищення врожайності кукурудзи (рис. 4.17). У контрольному варіанті експерименту було отримано у 2023 р. 7,16 тонн, у 2024 р. – 6,21 тонн зерна з гектара. Однак, як видно з результатів, застосування гербіцидів для боротьби з бур'янами призвело до значного збільшення врожайності на оброблених ділянках порівняно з контролем.

У 2023 році на еталонному варіанті з використанням препарату Елюміс 105 OD, МД було зібрано 8,48 тонн зерна з гектара, а у 2024 році цей показник знизився до 7,35 тонн/га. Найвищі результати були досягнуті на дослідному варіанті, де застосовувався препарат Стеллар, РК. У 2023 році урожайність на цьому варіанті склала 8,71 т/га, а у 2024 році – 7,53 т/га.



Варіанти з обприскуванням гербіцидами продемонстрували значно вищу врожайність порівняно з контрольною ділянкою, що свідчить про ефективність такого методу боротьби з бур'янами.

Завдяки використанню Елюмісу 105 OD, МД вдалося отримати порівняно з контролем додатково 1,32 т/га зерна у 2023 році та 1,14 т/га у 2024 році.

Найбільший урожай зерна зібрали на ділянці, де обробляли поля препаратом Стеллар, РК. Порівняно з контрольною ділянкою, прибавка врожайності у 2023 році склала 1,55 тонни з гектара, а у 2024 році – 1,31 тонни з гектара (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Урожайність зерна кукурудзи у ФГ «Недра Агро»

Броварського району Київської області

Варіант	2023 р.		2024 р.	
	т/га	± до контролю т/га	т/га	± до контролю т/га
Контроль (без внесення гербіцидів)	7,16	К	6,21	К
Елюміс 105 ОД, МД, (еталон)	8,48	1,32	7,35	1,14
Стеллар, РК, (дослід)	8,71	1,55	7,52	1,31
НІР ₀₅		0,28		0,21

Отже, Застосування гербіциду Стеллар, РК на дослідних ділянках сприяло значному зменшенню кількості бур'янів та, як наслідок, збільшенню врожайності зерна кукурудзи.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті проведення досліджень встановлено:

1. У фазу 5 листків кукурудзи чисельність бур'янів становила: однорічних двосім'ядольних – 16 - 18 шт./ м², однорічних злакових – 10 - 12 шт./ м², багаторічних двосім'ядольних – 2 - 3 шт./ м² та багаторічних злакових – 2 шт./ м².

2. Застосування гербіциду Елюміс 105 OD, МД забезпечило ефективний контроль над однорічними злаковими та двосім'ядольними бур'янами, чисельність яких зменшилася до 2 та 4 шт./м², відповідно. Крім того, спостерігалось зниження чисельності багаторічних двосім'ядольних бур'янів до 1 шт./ м². Найбільшу масу склали однорічні двосім'ядольні бур'яни (165 - 178 г/м²), а найменшу – багаторічні двосім'ядольні (56 - 69 г/ м²), проміжне значення мали однорічні злакові бур'яни (78 - 89 г/м²). Чисельність однорічних злакових та двосім'ядольних бур'янів після обробки гербіцидом Стеллар, РК зменшилася до 2 та 3 шт./ м², відповідно, а багаторічних злакових – до 1 рослини/м². Однорічні двосім'ядольні бур'яни мали найбільшу масу (129 - 151 г/м²), тоді як багаторічні злакові – найменшу (44 г/м²), проміжне положення мали однорічні злакові бур'яни (81 - 85 г/ м²).

3. Застосування гербіцидів забезпечило тривалий контроль над бур'янами. Через місяць після обробки рівень захисту від однорічних злакових становив 86,67 - 88,52% для Елюміс 105 OD, МД, 87,88 - 89,47% для Стеллар, РК, а від однорічних двосім'ядольних – 80,95 - 85,34% для Елюміс 105 OD, МД та 84,77 - 90,23% для Стеллар, РК. Безпосередньо перед збиранням врожаю ефективність гербіцидів Елюміс 105 OD, МД та Стеллар, РК була високою. Найвищий рівень контролю показав Стеллар, РК – проти однорічних злакових (79,8 - 80,77%), а однорічних двосім'ядольних – (76,0 - 77,8%), відповідно.

4. Порівняння ефективності гербіцидів показало, що найбільшу прибавку урожайності зерна забезпечив Стеллар, РК (1,31 - 1,55 т/га), тоді як Елюміс 105 OD, МД – 1,14 - 1,32 т/га до контролю.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Згідно з результатами досліджень, для забезпечення високої ефективності захисту посівів кукурудзи та збільшення врожайності ФГ «Недра Агро» рекомендується в фазу 5 листків обробити поля гербіцидом Стеллар, РК у нормі 1,25 л/га.

-

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анішин Л. Урожай кукурудзи залежатиме від рівня догляду за посівами / Л. Анішин// Пропозиція. 2010. №4. С. 18-21.
2. Грицаєнко З.М. Гербіциди і продуктивність сільськогосподарських культур / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко. Умань, 2005. 686 с.
3. Довідник із захисту рослин /[Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.]; під заг. ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.
4. Евтушенко М.Д. Сучасний стан і перспективи розвитку захисту рослин / М.Д. Евтушенко. //Вісник ХНАУ. Харків, 2002. № 3. С 9-12.
5. Електронна енциклопедія сільського господарства. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.agroscience.com.ua/plant/agronomiya>.
6. Жеребко В.М. Бур'яни в посівах кукурудзи / В.М. Жеребко // Карантин і захист рослин. 2005. №4. С.17-20.
7. Жеребко В.М. Оптимізація використання гербіцидів / В.М. Жеребко // Карантин і захист рослин. 2004. №11. С. 12 - 13.
8. Зозуля О., Косолап С. Кукурудза: критерії вибору гібридів і препаратів / О. Зозуля. // Агробізнес Сьогодні. 2009. №23 (174). С. 14-15.
9. Зуза В.С. Вплив забур'яненості посівів на врожай кукурудзи / В.С. Зуза // Вісник аграрної науки. 2004. №6. С.15-17.
- 10.Іващенко О.О. Гербологія і гербологи / О.О. Іващенко // Захист рослин. – 1997. – № 7. – С. 25-26.
- 11.Максимович В. Елюміс 105 OD, о.д. – одне комплексне рішення проти бур'янів у посівах кукурудзи / В. Максимович // Пропозиція. 2011. №11. С. 76 - 78.
- 12.Панькін В.С. Організаційно-економічний аспект забезпечення конкурентоспроможності виробництва зерна кукурудзи в Лісостепу України / В.С. Панькін, Г.М. Русанова, О.О. Павлюк // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2005.

- 13.Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні.
К.: Юнівест Маркетинг, 2018. 1039 с.
- 14.Сергієнко В., Горбач Т. Гербіцидний контроль на кукурудзі / В. Сергієнко, Т. Горбач // Агробізнес Сьогодні. 2011. № 21-22 (220-221). С. 35-36.
- 15.Сторчоус І.М. Стан та перспективи досліджень з гербології / І.М. Сторчоус // Карантин і захист рослин. 2011. №11. С. 2 - 4.
- 16.Танчик С.П. Зміна забур'яненості посівів кукурудзи під впливом різних способів основного обробітку ґрунту / С.П. Танчик // Вісн. аграрн. науки. 1996. № 4. С. 49-51.
- 17.Танчик С.П., Мокрієнко В.А. Як захистити посіви кукурудзи від бур'янів / С. П. Танчик, В. А. Мокрієнко // Пропозиція. 2011. №10. С. 54 - 56.
- 18.Управління чисельністю бур'янів в агрофітоценозах : навчальний посібник / [Деменко В. М., Ємець О. М., Бакуменко О. М.]; за ред. В. М. Деменка. Суми: Сумський НАУ, 2018. 140 с.
- 19.Фітосанітарний моніторинг : посібник. для студ. аграрн. спец. вищ. закл. / [М. М. Доля, Й. Т. Покозій, Р. М. Мамчур та ін.]; за ред. М. М. Долі та Й. Т. Покозія. К.: ДОД ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2004. 291 с.
- 20.Циков В.С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / В.С. Циков, Л.П. Матюха. Дніпропетровськ: ТОВ Енем, 2006. 86 с.
- 21.Шевченко М.С. Забур'яненість та вологозабезпеченість посівів просапних культур / М.С. Шевченко, В.О. Жарій // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2001. № 15-16. С. 48-51.

Додатки