

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____Микола Мостіпан
«___»_____2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів
цукрових буряків Центру України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22М-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____Іванов Д.Р.
«___»_____2023 р.

Керівник, доцент, к.с.-г. н.
_____Галина Кулик
«___»_____2023 р.

Рецензент
_____Людмила Коломієць
«___»_____2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

Микола Мостіпан

“ ” 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Іванова Дениса Руслановича

1. Тема роботи Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів цукрових буряків
Центру України
2. Керівник роботи Кулик Г.А., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
затверджений наказом ЦНТУ “04” 09 2023 року № 60 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 03 січня 2024 року
4. Мета кваліфікаційної роботи. Метою досліджень було визначити найбільш
ефективні суміші гербіцидів та строки їх застосування для боротьби з бур'янами
в посівах цукрових буряків

Завдання досліджень полягало у:

- визначенні фаз росту і розвитку цукрових буряків;
- проведенні обліків забур'яненості посівів цукрових буряків протягом
вегетації;
- вивченні показників формування врожаю залежно від дії гербіцидів;
- розрахунку енергетичної ефективності застосування гербіцидів.

.

5. Консультанти по роботі із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Енергетичне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	14.12.2023 р.	
4.	Енергетичне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис керівника

_____ Галина Кулик

Завдання прийнято до виконання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Іванов Д.Р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. ШКОДОЧИННІСТЬ БУР'ЯНІВ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ (огляд літератури).....	
1.1. Народногосподарське значення, ботанічна характеристика та біологічні особливості цукрових буряків.....	
1.2. Шкодочинність бур'янів в посівах польових культур.....	
1.3. Заходи боротьби з бур'янами.....	
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1. Умови проведення досліджень.....	
2.2. Методика проведення досліджень.....	
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	
3.2.1. Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів та біологічну масу бур'янів.....	
3.2.2. Вплив гербіцидів на продуктивність цукрових буряків.....	
РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДІВ.....	
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	
5.1. Закони та правила техніки безпеки при роботі з пестицидами.....	
5.2. Гігієна праці при використанні пестицидів.....	
5.3. Охорона довкілля при застосуванні пестицидів.....	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Актуальність теми. Впровадження сучасних технологій вирощування цукрових буряків супроводжується збільшенням негативної ролі бур'янів, які знижують урожайність культури і погіршують її якість. Дуже важливо в таких умовах покращувати фітосанітарний стан поля, розроблюючи ефективні заходи боротьби з бур'янами.

Основна причина шкідливості бур'янів в тому, що вони забирають з ґрунту багато вологи, поживних речовин, затінюють культурні рослини, знижують врожайність та погіршують його якість.

Бур'яни також утруднюють обробіток ґрунту, сівбу, догляд за рослинами і збирання врожаю. При високій забур'яненості зменшуються врожаї, а для знищення бур'янів необхідно затратити багато праці та коштів. Внаслідок цього продуктивність праці зменшується, а собівартість продукції збільшується. Тому очищення полів від бур'янів є важливою проблемою сьогодення.

Останнім часом розроблені і впроваджуються нові препаративні форми гербіцидів, які відповідають названим вимогам. В багатьох країнах від використання окремих препаратів перейшли до застосування суміші гербіцидів при вирощуванні цукрових буряків.

При розробці систем застосування гербіцидів особлива увага приділяється фактору зональності для того, щоб застосування препаратів дало максимальний ефект.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи є складовою частиною наукових досліджень керівника.

Мета і завдання дослідження. Головною метою досліджень було визначити найбільш ефективні суміші гербіцидів та строки їх застосування для боротьби з бур'янами в посівах цукрових буряків

Завдання досліджень полягало у:

- визначенні фаз росту і розвитку цукрових буряків;

- проведенні обліків забур'яненості посівів цукрових буряків протягом вегетації;
- вивченні показників формування врожаю залежно від дії гербіцидів;
- розрахунку енергетичної ефективності застосування гербіцидів.

Наукова новизна отриманих результатів. Дослідження дають поглиблені знання з питань зменшення забур'яненості посівів цукрових буряків при проведенні заходів боротьби з бур'янами та впливу гербіцидів на формування продуктивності цукрових буряків.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень можуть бути використанні в господарствах різних форм власності, які вирощують цукрові буряки.

Особистий внесок студента в наукові дослідження. Автор роботи безпосередньо приймав участь у закладанні польових дослідів, проведенні обліків, спостережень та аналізу отриманих результатів.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень були оприлюднені на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 8-10 листопада 2023 року.

Публікації. За результатами досліджень опубліковані тези “Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів цукрових буряків Центру України” в збірнику матеріалів XIV Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 8-10 листопада 2023 року.

РОЗДІЛ 1. ШКОДОЧИННІСТЬ БУР'ЯНІВ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ (огляд літератури)

1.1. Народногосподарське значення, ботанічна характеристика та біологічні особливості цукрових буряків

Цукрові буряки (*Beta vulgaris* S.V. *saccharifera*) належать до родини лободових (*Chenopodiaceae*). Культура, яка вирощується в Україні для отримання цінного харчового продукту – цукру. Коренеплід містить в середньому 17-18% цукрози. Буряки цукрові також є цінною кормовою культурою, яка має поживність більшу ніж буряки кормові. При врожайності 30 т/га коренеплодів і 15 т/га гички вміст кормових одиниць становить 10500. Значну цінність мають заводські відходи: меляса, жом.

Цукрові буряки є досить хорошим попередником для ряду культур, тому що залишають після себе поле в чистому від бур'янів стану, а також в полі культури проводиться глибокий основний обробіток ґрунту, вносяться органічні і мінеральні добрива, післядію яких використовують наступні культури[1,2].

Це дворічна культура, яка в перший рік життя з насіння утворює потовщений коренеплід, що містить запаси поживних речовин та розетку прикореневих листків. Проростання насіння цукрових буряків активно відбувається тоді, коли ґрунт на глибині 6-7 см досягає 6-8°C середньодобової температури. Сходи культури можуть витримувати заморозки до -4-5°C. При настанні температури 20-22°C найкраще проходять процеси росту і фотосинтезу буряків. Цукрові буряки відносяться до культури довгого світлового дня і мають високі вимоги забезпеченістю світлом. Необхідна кількість сумарної сонячної радіації для них повинна становити до 3 тис, а ФАР – до 1,1-1,3 тис мДж/м². Цукристість буде залежати від кількості надходження сонячної енергії, тобто від кількості сонячних днів так і вологозабезпеченості у період вегетації

[3,4]. Культура вибаглива до вологозабезпечення і водночас є посухостійкою. Насінина для набубнявіння і проростання потребує 150-170% води від маси клубочків [3].

Загальна маса коренеплоду складається з 75-80% води, 20-25% це вміст сухих речовин. Суха речовина містить до 17-20% сахарози, до 4-2% азотистих речовин та 3-5% клітковини. Цукристість коренеплодів у буряків залежить від технологій вирощування та сортових особливостей і складає 15-22%. Сахароза в коренеплодах культури складає 70-75% сухої речовини [5,6].

Технологія вирощування цукрових буряків є досить складною і енергозатратною, тому що передбачає виконання багатьох послідовних технологічних операцій, особливо при сучасній забур'яненості полів [7,8].

1.2. Шкодочинність бур'янів в посівах польових культур

Однією з основних проблем захисту рослин є значна забур'яненість посівів і засміченість насінням бур'янів ґрунту. Вплив антропогенного фактору на цей процес є досить значимий. За рахунок діяльності людини деякі види рослин стали бур'янами. І тепер при вирощуванні сільськогосподарських культур затрачається багато зусиль на боротьбу з бур'яною рослинністю.

Боротьба з бур'янами на буряковому полі повинна включати високоефективні заходи, які будуть забезпечувати максимальне знищення бур'янової рослинності, недопущення ручної праці та підвищення продуктивності культури [9]. Цукрові буряки на початку своєї вегетації практично не мають здатності боротися з бур'янами.

Біологічні особливості бур'янів характеризуються більш інтенсивним ростом порівняно з буряками, швидше покривають поверхню, конкурентноспроможні в боротьбі за світло, вологу і елементи живлення і як результат затримують ріст і розвиток культури і зменшують врожайність та погіршують якість продукції.

Бур'яни також є розповсюджувачами хвороб і шкідників, ускладнюють роботу техніки при вирощуванні цукрових буряків, а при масовій чисельності можуть повністю загинути посіви.

При вирощуванні цукрових буряків знищення бур'янів в посівах, особливо в початковий період їх вегетації є досить важливою проблемою, тому що зменшення врожайності до 30-40% [10].

За визначенням бур'яни це рослини, які засмічують польові угіддя, наносять значної шкоди культурам, знижують врожай і якість продукції [11].

Бур'яни забирають з ґрунту значну кількість вологи і поживних речовин. Так, маса коренеплодів, які вражені повитицею польовою зменшуються на 14-18% [12,13].

Бур'яни мають найбільш значущу біологічну особливість це велика насіннева продуктивність. Насіння, яке потрапляє в ґрунт разом з вегетативними органами розмноження формують потенційну засміченість ґрунту. Також бур'яни мають добру пристосованість до умов вирощування та поширеності на далекі відстані від материнської рослини [14].

Негативний вплив бур'янів проявляється в пригніченні росту і розвитку рослин та в зменшенні продуктивності. Шкодочинність бур'янів визначається їх чисельністю в посівах, взаємовідносинами за використання факторів навколишнього середовища. Так, врожайність озимої пшениці зменшується на 28-30% при наявності 11 пагонів степового гірчака на метрі квадратному, а при 26 пагонів – 48-50% та при 61-70 пагонах – 70-5%. Коренепаростковий бур'ян осот рожевий також наносить значної шкоди урожаю пшениці озимої і при наявності 11 шт/м² вона зменшується на 10-20%, 18-20-на 60-70% [15].

В посівах просапних культур створюються найсприятливіші умови для росту бур'янів. Вони засмічуючи посіви зменшують врожай кукурудзи при великій засміченості на 50-72%, середній – на 35-40%, незначній – 20-30%.

При проведенні одних лише агротехнічних заходів боротьби з однорічними бур'янами, без застосування гербіцидів, урожай зерна зменшується на 31-35%[16].

На посівах люцерни, які сильно уражені повитицею польовою врожайність сіна знижується на 20-30%, а насіння – на 80-90%. За таких же умов враженості цукрових буряків маса коренеплодів зменшується на 14-18%, а врожайність овочевих культур на 30-50% [17,18,19].

Наземна маса бур'янів в кількості 1 ц/га в посівах пшениці озимої та ячменю ярого призводить до недобору врожаю 0,3-0,5 ц/га, кукурудзи – 0,8-1,1 ц/га, в сояшника – 0,2-0,4ц/га. Пригнічення польових культур йде по найбільш важливих факторах життєзабезпечення рослин, а саме поживні речовини та волога. При наявності одного центнера бур'янів на одиницю площі призводить до непродуктивних втрат вологи на рівні 8-12мм та азоту, фосфору і калію – 5-7 кг діючої речовини [20,21].

Така залежність продуктивності сільськогосподарських культур від рівня забур'яненості має стійку тенденцію до збільшення забур'яненості польових угідь та необроблюваних земель. Площі забур'янені під посівами сільськогосподарськими культурами за останні роки значно зросли і ступінь засміченості досяг середнього рівня [22].

У землеробстві України втрати від бур'янів на всій площі ріллі складають 8,0 т зерна, 15 т цукрових буряків, 4,0 т картоплі, 0,3т сояшнику [23].

Урожайність польових культур на полях з середнім рівнем забур'яненості зменшується на 20-25%, при сильному рівні може бути втрачена повністю. Також, крім втрат врожаю є ще збільшення витрат на боротьбу з бур'янами на 30% [24].

Бур'яни також погіршують якість вирощеної продукції: зменшується на 0,9-2,3% вміст протеїну в зерні, 1,2% олії в сояшнику [25].

Бур'яни ведуть активну конкуренцію з культурними рослинами за елементи живлення, що зменшує коефіцієнт використання добрив.

За даними досліджень, однорічні бур'яни в кількості 100-200шт/м² вбирають з ґрунту з одиниці площі 60-140 кг азоту, 20-30 фосфору та 100-140 кг калію. Такої кількості елементів достатньо для отримання врожаю зерна пшениці до 3,0 т/га [26].

Попри негативну дію на культурні рослини бур'яни впливають на ґрунт. За рахунок використання вологи і елементів живлення знижують родючість ґрунту. Багато бур'янів знижують смакові якості продукції. Так, наявність розмеленого насіння блекоти у борошні робить його непридатним для вживання[27].

1.3. Заходи боротьби з бур'янами

Боротьбу з бур'янами проводять різними методами. Надзвичайного значення має вчасне та якісне проведення сільськогосподарських робіт, дотримання науково-обґрунтованих сівозмін, комплексу попереджувальних та винищувальних заходів.

Запобіжні заходи спрямовані на попередження поширеності бур'янів, а винищувальні на повне їх знищення хімічними, агротехнічними і біологічними методами.

До агротехнічних заходів належать обробіток ґрунту, такі як дискування, боронування, оранка, передпосівний і післяпосівний обробіток.

Більш дієвим заходом в боротьбі з бур'янами є застосування гербіцидів.

Дія гербіцидів та їх сумішей зберігають свою ефективність протягом всієї вегетації культур. Так, зменшення чисельності дводольних однорічних бур'янів складає до 88%, багаторічних коренепаросткових і кореневищних до 50%, групи злакових до 90%[28].

В Україні використовують до 100 гербіцидів для боротьби з бур'янами, різні суміші та різні препаративні форми. Великий вибір гербіцидів дає змогу знищувати бур'яни як з врахуванням строків і способів внесення так і спектру

застосування. На сучасному етапі на посівах кукурудзи рекомендують використовувати до 40 гербіцидів, соняшника до 25, озимої пшениці до 35[30].

Фітотоксичний спектр сучасних гербіцидів це застосування препаратів на основі 2,4-Д-амінної солі, які ефективно контролюють всі види щиріці, лободу білу, сухоребрик Льозеліїв, дескурацію Софії, талабан польовий і інші [29].

В останні роки досить інтенсивно використовуються гербіциди, в боротьбі з бур'яновою рослинністю і втрати врожайності значно зменшилася.

За рахунок застосування цих препаратів майже повністю виключена ручна праця і деякі механічні заходи [30,31].

Використовуючи хімічний метод боротьби з бур'янами усувається конкуренція культурних рослин за елементи живлення, підвищується коефіцієнт використання добрив, що сприяє коригуванні норм їх внесення.

На сучасному розвитку аграрного сектору немає альтернативних заходів хімічним боротьбі з бур'янами і як наслідок багато видів стають стійкішими до гербіцидів[32,33].

Досить вагомим недоліком гербіцидів є їх висока вартість та токсичність.

Дослідженнями також встановлено, що при суцільному внесенні препаратів до 10% їх осідає на поверхні рослин, а також частина потрапляє в ґрунт і вимивається за межі поля, яка обробляється. Такі втрати складають до 50% препаратів [34].

Підвищити ефективність гербіцидів, їх проникнення у тканини рослин можна за рахунок додавання в робочий розчин поверхнево-активних речовин. Це дозволяє зменшити на 30-40% норм витрати препаратів без зниження ефективної дії[35].

Проведено багато досліджень про методи застосування та ефективність гербіцидів при вирощуванні сільськогосподарських культур, але науковцями ведеться постійний пошук нових препаратів, економічно доцільних та екологічно безпечних. Тому питання, яке розглядається в кваліфікаційній роботі є актуальним і має науковий інтерес.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення досліджень

Дослідження проводили протягом 2021-2022 років в умовах дослідного поля ЦНТУ. Поле має площу 4,4 га і розташоване в підзоні північного Степу України. Поле поділене під закладку колекції сільськогосподарських культур, площа для проведення наукових досліджень та під пар по якому висівають озиму пшеницю. На полі, де вирощували пшеницю в наступному році закладають досліді. За результатами досліджень здобувачі спеціальності подають роботи на наукові конкурси, виступають на конференціях, публікують статті та пишуть кваліфікаційні роботи.

Дослідне поле повністю забезпечене засобами механізації. Це дає змогу якісно обробляти землю та своєчасно в короткі строки збирати врожай сільськогосподарських культур які вирощуються,

Грунт дослідної ділянки чорнозем глибокий перехідний до глибоких. Для них характерним є значна товщина гумусового горизонту, з вмістом гумусу 4,67%, фосфору 12 мг на 100 г, калію 12,5 мг на 100 га та лужногідролізованого азоту від 5,1 до 7,7 мг на 100 г ґрунту.

Клімат в зоні розташування дослідного поля помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря за даними метеопоста м. Кропивницький дорівнює $+7,9^{\circ}\text{C}$.

Для росту і розвитку польових культур сприятливі умови складаються при переході середньодобових температур через $+10^{\circ}\text{C}$, що відповідає календарним строкам третьої декади квітня.

Для літа характерний жаркий і затяжний період, який має значну тривалість днів без опадів з високими температурами. Середньо багаторічний показник найвищої температури літа відмічений на рівні $+20,0^{\circ}\text{C}$ в липні.

У період активної вегетації культур випадає основна кількість опадів, що позитивно відображається на їх продуктивності.

Показники погодних умов 2021 року наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Температура повітря та опади періоду вегетації кормових буряків, 2021р.

Місяці	Температура повітря, °С			Опади, мм		
	фактична	± до норми	середньо-багаторічна	фактичні	% до норми	середньо-багаторічні
Квітень	7,7	-1,2	8,9	110	74	36
Травень	14,8	-0,5	15,3	91,6	204	45
Червень	15,4	-5,1	18,6	33	30	66
Липень	25,3	5,3	20,0	41,2	57	72
Серпень	24,3	4,9	19,4	9,7	20	48
Вересень	15,5	0,8	14,7	51	365	38

За даними температури повітря на період сівби і початкового росту цукрових буряків відхилення від норми складала від -0,5 до -5,10С. в період активної вегетації показники були дещо вищими порівняно до середньо багаторічних.

За показниками опадів нами зафіксована кількість на 74 та 204% більше відповідно у квітні і травні, тоді як в подальших фазах росту і розвитку цукрових буряків їх кількість була майже на рівні середньо багаторічних.

Температури повітря та сума опадів в період вегетації кормових буряків в 2022році наведена в таблиці 2.2.

За даними наведеної таблиці температура повітря на період сівби цукрових буряків була на рівні середньо багаторічних даних з коливанням в один градус.

Слід також відмітити, що в даному рої не зафіксовані значні коливання температури в період вегетації культури і найбільше в 1,8⁰С відмічене в серпні.

Кількість опадів характеризується як недостатня, особливо в період цукронакопичення, що дещо вплинуло на формування продуктивності культури.

Таблиця 2.2

Температури повітря та сума опадів в період вегетації кормових буряків в 2022 році

Місяці	Температура, °С	Норма	Опади, мм	% до норми	середньо-багаторічні
квітень	8,9	9,9	30	93,3	36
травень	14,8	15,8	41	78,7	45
червень	21,5	19,6	38	49,3	66
липень	22,1	21,6	17	27,3	72
серпень	22,8	21,0	91	270,3	48
вересень	13,6	15,4	93	209,3	38

Так, в липні кількість опадів склала 27,3 мм, що становить лише 27% від норми.

Таким чином, погодні умови років досліджень були дещо нетиповими для вирощування цукрових буряків.

2.2. Методика проведення досліджень

Досліди проводилися протягом 2021-2022рр. в умовах дослідного поля ЦНТУ.

Досліди проводилися з гібридом цукрових буряків Український ЧС – 70. Це однонасінний диплоїдний ЧС гібрид. Він був виведений Центральною селекційною генетичною станцією в співпраці з Львівським опорним пунктом, який підпорядковується Інституту цукрових буряків (тепер Інститут біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН). Гібрид зареєстрований з

потенціальною врожайністю коренеплодів – 52,5 т/га, цукристістю – 17,8 % та збором цукру – 10,0–11,0 т/га

Реєстром України гібрид Український ЧС-70 рекомендований для вирощування в усіх бурякосіючих зонах України[36].

Дослід був закладений за наступною схемою:

№ п/п	Варіанти	Строки застосування
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію
2.	Контроль 2	чистий всю вегетацію
3	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25л/га	дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів
4	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8-10днів
5	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів
6.	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів

Площа облікової ділянки 13,5 м², повторність 3-х разова.

В наших дослідженнях були проведені такі обліки та спостереження згідно рекомендованих методик[37,38]:

1. Фенологічні спостереження.

Спостереження проводилися вранці о 8-9-ій годині, стоячи спиною до сонця, а обличчям до ділянки. Підрахунок рослин проводили на двох метровому відрізку в чотирьох точках (рівномірно розміщених на ділянці) двох

несуміжних повторень . По кожному варіанту виводили середній показник.

При спостереженні були визначені такі фази :

фазу появи поодиноких сходів відмічали в день , коли на ділянці появилoся 10 – 15 рослин ;

фазу появи повних сходів відмічали в день , коли зійшло 75% рослин і чітко відзначилися рядки на ділянці;

фазу вилочки відзначали в день появи у 75% рослин бруньки, з якої в подальшому розвивалась перша пара справжніх листочків;

фазу появи першої пари справжніх листочків, відмічали в день появи у 75% бруньки, яка утворює другу пару справжніх листочків;

фазу появи другої пари справжніх листочків відзначали в день появи у 75% рослин бруньки , яка утворює третю пару справжніх листочків;

фазу появи третьої пари справжніх листочків відмічали в день появи у 75% рослин бруньки, яка створює четверту пару справжніх листочків;

фазу змикання в рядках, відмічали в день, коли крайні листя сусідніх рослин в рядку починали торкатися один одного у 75% рослин;

фазу змикання листя в міжряддях, відмічали в день, коли крайні листя сусідніх в рядках рослин починали торкатися один одного у 75% рослин;

фазу розмикання у міжряддях, відмічали в день, коли листя в сусідніх рядках переставали торкатися один одного у 75% рослин.

1. Облік забур'яненості посівів цукрових буряків.

Облік забур'яненості посівів цукрових буряків визначали кількісним і кількісно-ваговим методами, в строки передбачені програмою дослідy. Для обліку забур'яненості використовували дерев'яну рамку розміром 1,20м на 0,25м. Проходили коженy ділянку по діагоналі і накладаючи почергово в трьох місцях у непарні за номером рядки цю рамку, підраховували кількісно видовий склад бур'янів. При обліку бур'яни поділили на групи однодольні та дводольні

.

За кількісним методом на виділених ділянках підраховували наявність культурних рослин і бур'янів. Кількість рослин цукрових буряків приймали за 100%, а середню кількість бур'янів на 1 м² визначали у відсотковому відношенні до числа культурних рослин. Забур'яненість визначали в шт./м².

Кількісно-ваговий метод здійснювали так само, як і кількісний метод обліку забур'яненості. На обліковій площі підраховували кількість культурних рослин і бур'янів, але останні для обліку виривали з ґрунту і зважували. Забур'яненість визначали у шт./м² і у г/м².

2. Облік густоти рослин.

Облік густоти стояння проводили шляхом підрахунку кількості рослин на ділянці перед збиранням культури.

3. Облік врожайності цукрових буряків.

Урожай на всіх дослідницьких ділянках був зібраний в один день. Збирання буряків проводили вручну із зважуванням коренеплодів з кожної ділянки окремо. Перед зважуванням коренеплоди ретельно очищали від ґрунту. Урожайність перераховували на 1 га.

4. Визначення цукристості коренеплодів.

Для визначення цукристості відбирали 40 коренеплодів і із кожного брали по одній пробі. Перед аналізом коренеплоди очищали від землі, за допомогою терки подрібнювали і відбирали пробу. З кожної проби на пергаментний папір, розміром 5×5 см., у двократній повторності брали наважку масою 13 г, яку змивали у стаканчик з дистильованою водою із автоматичної піпетки об'ємом 89 мл. Складною паличкою все ретельно перемішували протягом 30 хв. Після цього в стаканчик добавляли 1 мл маточного розчину (свинцю оцту), ретельно перемішували складною паличкою і залишали на 3-5 хв для освітлення. Потім суміш із стаканчика фільтрують в чистий та сухий посуд і поляризують в трубці довжиною 400 мм. Показник цукрометра в відсотках показує вміст цукру в коренеплодах буряків.

5. Збір цукру з одиниці площі

Вихід цукру з 1 га розраховували на основі даних урожайності і цукристості коренеплодів.

6.Результати досліджень обраховувалися на ЕОМ.

В дослідях попередником цукрових буряків була озима пшениця.

Багаторічний досвід свідчить, що кращою ланкою в сівозміні є – чорний пар – озима пшениця – цукрові буряки. При цьому обидві культури більш повно забезпечуються вологою, а також створюють умови для своєчасної і ефективної боротьби з бур'янами.

Після збирання озимої пшениці проводили лушення стерні в два сліди на глибину 5-6 см, а через 10 днів провели повторне лушення на глибину 14-16 см. Дисковими лушильниками ЛДГ-5 в агрегаті з трактором МТЗ-80. Оранку проводили у вересні на глибину 30-32 см плугом ПЛН-5-35. Мінеральні добрива вносили в нормі $N_{120}P_{120}K_{120}$.

Зберігання вологи забезпечували ранньовесняним боронуванням. Для передпосівного обробітку ґрунту використовували культиватор УСМК-5,4А. Розпушування ґрунту проводили на глибину висіву насіння. Сівбу проводили вручну насінням, яке в заводських умовах було оброблено захисно-стимулюючими речовинами. Норма висіву 4-5 насінин цукрових буряків на один метр погонний на глибину 3-4 см, з шириною міжрядь 45см. Гербіциди вносили згідно схеми дослідів.

Збирання врожаю на дослідних ділянках проводили у визначений строк, вручну. З кожної ділянки урожай збирали окремо, проводили зважування коренеплодів і переводили його на гектар.

РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

3.2.1. Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів та біологічну масу бур'янів

Бур'яни є одним з найбільш шкідливих факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток рослин, величину врожайності та його якість.

Однією з головних умов, яка необхідна для отримання високих врожаїв є застосування надійних заходів захисту культури від бур'янів. На полях сільськогосподарських підприємств є значна потенційна засміченість ґрунту внаслідок порушення сівозмін, застосування більш спрощеної агротехніки вирощування культур і ін. тому застосування гербіцидів, як заходу боротьби з бур'янами є основним елементом технологій вирощування, а саме інтегрованого захисту.

Цукрові буряки мають низьку конкурентоспроможність з бур'янами практично протягом всієї вегетації. У них формується вкорочене стебло і листовий апарат розміщений низько над ґрунтом, тому вони не можуть протистояти бур'янам, які їх затіняють.

Цукрові буряки сіяли в 2021 році 16 квітня, фаза виловки наступила у всіх варіантах, за виключенням постійно забур'яненої ділянки (табл. 3.1).

Тривалість вегетаційного періоду цукрового буряку в 1-й рік життя становить 150-170 днів. В наших дослідженнях цей показник коливався в 2021 році від 162 до 165 днів, що відповідає біологічним особливостям культури. При проведенні детальнішого аналізу настання фаз росту і розвитку цукрових буряків, слід відмітити, що варіант з забур'яненням посівів всю вегетацію мав деяку затримку в датах, яка склала 1-3 дні.

Таблиця 3.1

Фенологічні спостереження цукрових буряків при застосуванні гербіцидів
в 2021 році

№ варіанту	Дати настання						
	сівба	Фаза вилочки	Фаза 1-ї пари справжніх листіків	Фаза 2-ї пари справжніх листіків	Фаза змикання листіків в рядках	Фаза змикання листіків в міжряддях	Технічна стиглість
1	16.04	06.05	11.05	13.05	19.05	03.06	26.09
2	16.04	07.05	14.05	16.05	22.05	04.06	28.09
3	16.04	06.05	11.05	13.05	19.05	01.06	25.09
4	16.04	06.05	11.05	13.05	18.05	02.06	25.09
5	16.04	06.05	11.05	12.05	19.05	03.06	26.09
6	16.04	06.05	11.05	12.05	19.05	03.06	26.09

Різниця між досліджуваними варіантами була невеликою і складала 1-2 дні.

Результати фенологічних спостережень цукрових буряків в 2022 році наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Фенологічні спостереження цукрових буряків залежно від внесення гербіцидів
в 2022 році

№ варіан ту	Дати настання						
	сівба	фаза вилочки	фаза 1-ї пари справжніх листіків	фаза 2-ї пари справжніх листіків	фаза змикання листіків в рядках	фаза змикання листіків в міжряддя х	Технічна стиглість
1	22.04	12.05	16.05	30.05	23.05	02.05	24.09
2	22.04	12.05	16.05	30.05	23.05	02.05	26.09
3	22.04	12.05	16.05	30.05	23.05	02.05	24.09
4	22.04	12.05	16.05	30.05	23.05	02.05	25.09
5	22.04	12.05	16.05	30.05	23.05	02.05	25.09
6	22.04	12.05	16.05	30.05	23.05	02.05	25.09

Як і в 2021 році фази росту і розвитку цукрових буряків наступали практично в однакові дати. Тривалість вегетаційного періоду в цей рік склала 155-156 днів. Порівняно до забур'яненого контролю у досліджуваних варіантах технічна стиглість наступила раніше на 1-2 дні.

Як бачимо вегетаційний період цукрових буряків за роки досліджень відповідав періоду розвитку культури. Гербіциди, які вносилися на посівах цукрових буряків не мали впливу на настання дат фаз росту і розвитку культури.

Відомо, що необхідно контролювати розповсюдження бур'янів, особливо на початкових етапах їх розвитку. Якщо заходи боротьби з бур'янами переносити на пізніший період, то це вплине на величину врожайності коренеплодів. Зменшення кількості бур'янів в не компенсує недобору врожаю.

Перший облік забур'яненості проводили через 30 днів після внесення гербіцидів кількісним методом. В таблиці 3.3 наведені результати обліку 2021 року.

Забур'яненість посівів у першому контролі склала 68,8 шт/м², серед яких однодольні склали 47,5 шт/м², а дводольні – 41,3 шт/м². При внесенні гербіцидів для боротьби з бур'янами їх кількість була набагато меншою. Так, у варіантах 3 і 4 кількість бур'янів була майже на однаковому рівні і склала 12,6 та 12,1 шт/м² відповідно. Кількість однорічних і дворічних бур'янів також була майже однаковою і становила для варіанту 3 - 5,4 і 7,2 шт/м² та 5,1 та 7,0 шт/м² відповідно.

Більша чисельність бур'янів зафіксована у п'ятому варіанті, де їх було всього 18,3 шт/м², серед них 7,1 шт/м² однодольних та 11,2 шт/м² дводольних. Як бачимо при проведенні першого обліку найбільшу ефективність проявили гербіциди, що застосовувалися за схемою Тореро. 50% к.с., 2,0 л/га(до сходів) Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га (дворазове внесення з інтервалом 8-10днів) та Тореро. 50% к.с., 2,0 л/га(до сходів) і Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га +

Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га (дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів).

Таблиця 3.3

Перший облік забур'яненості посівів цукрових буряків в 2021 році

№ п/ п	Варіанти	Строки застосування	Кількість бур'янів, шт./м ²		
			Всього	в т.ч.	
				одно- дольн их	дво- дольни х
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію	68,8	47,5	41,3
2.	Контроль 2	чистий всю вегетацію	0	0	0-
3	Тореро. 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	12,6	5,4	7,2
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів			
4	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	12,1	5,1	7,0
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10днів			
5	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	18,3	7,1	11,2
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			
6.	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	16,5	7,3	9,2
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			

Слід зазначити, що при проведенні обліку нами отримані результати,, де у всіх варіантах досліду переважали за чисельністю дводольні бур'яни.

В таблиці 3.4 наведені результати обліку 2022 року.

Таблиця 3.4

Перший облік забур'яненості посівів цукрових буряків в 2022 році

№ п/ п	Варіанти	Строки застосування	Кількість бур'янів, шт./м ²		
			Всього	в т.ч.	
				одно- дольних	дво- дольних
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію	61,4	30,1	31,3
2.	Контроль 2	чистий всю вегетацію	0	0	0
3	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	8,5	3,2	5,3
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10 днів			
4	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	9,1	3,5	5,6
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10днів			
5	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	14,8	5,7	9,1
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			
6.	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	17,9	8,4	9,5
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			

Згідно наведених даних, бачимо, що забур'яненість посівів цукрових буряків на період першого обліку в 2022 році незначно відрізнялася порівняно до 2021 року.

Загальна чисельність бур'янів при постійно забур'янених посівах становила 61,4 шт/м², з яких 30,1 шт/м² були з групи однодольних та 31,3 шт/м² дводольних.

У варіанті з застосуванням Тореро та Бетанал Про загальна чисельність бур'янів була найменшою і склала 5,2 шт/м², в тому числі однодольних -3,2 шт/м² та 5,3 шт/м² дводольних.

При комплексному застосуванні Тореро та Конвізо 1, 0,5 л/га Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га відмічена дещо більша кількість бур'янів чим в попередньому варіанті, що склала 9,1 шт/м², з яких однодольні становили 3,5 шт/м² та 5,6 шт/м² дводольні. Менша ефективність зафіксована при застосуванні схеми гербіцидів з Тореро та Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га Конвізо 1, 0,5 л/га + Метро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га і Тореро та Конвізо 1, 0,5 л/га + Метро 1,0 л/га.

На рисунку 3.1 наведені показники чисельності бур'янів в середньому за роки досліджень.

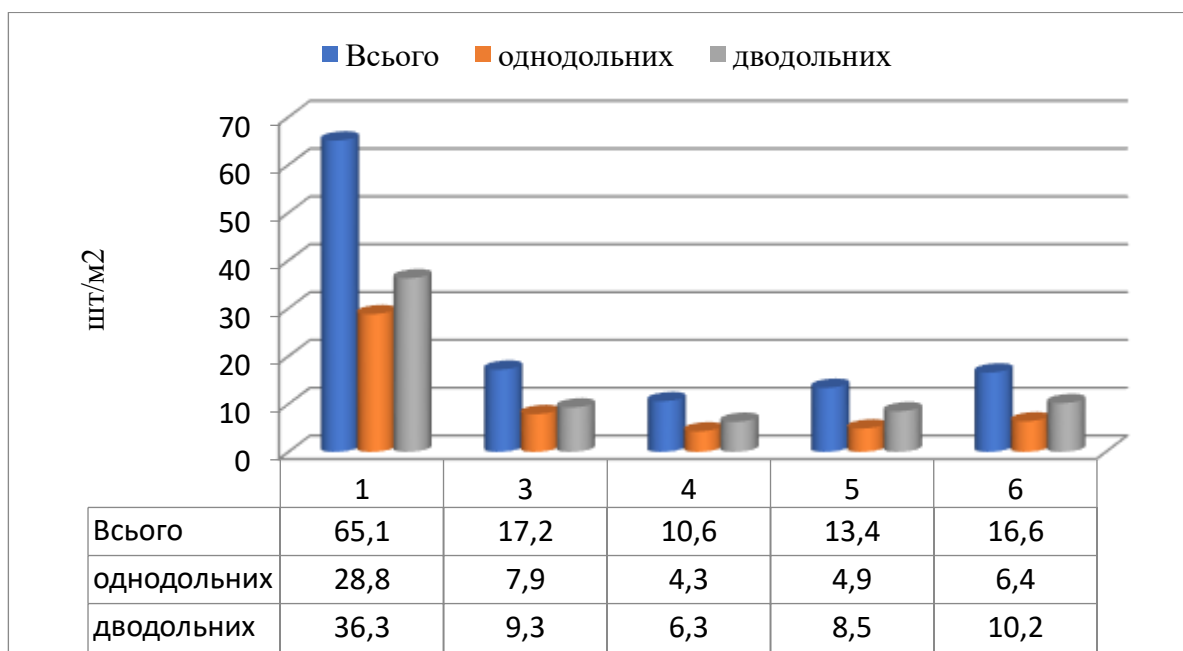


Рис. 3.1. Перший облік забур'яненості посівів цукрових буряків (2021-2022 рр.)

Так, на досліджуваних варіантах кількість однодольних бур'янів становила від 4,3 до 7,9 шт./м², тоді як дводольних 6,3-10,2 шт./м². Ефективність гербіцидів проявлялася краще в боротьбі з однодольними бур'янами протягом двох років.

Гербіциди впливають на біологічні і фізіологічні процеси, які проходять в рослинах, уражують їхні тканини і таким чином знищують бур'яни.

Гербіциди мають здатність до вибіркової, тобто вони можуть вражати одні види бур'янів і бути безпечними для інших, в тому числі безпечні для культурних рослин.

Гербіциди здатні проявляти краще свою ефективність на молодих рослинах, тому що вони мають ніжні покрови, а з більш пізнім періодом вони стають менш чутливими до гербіцидів.

Згідно методики другий облік проводили через 60 днів теж кількісним методом. За результатами обліку забур'яненість посівів була меншою ніж при першому обліку (табл. 3.5).

Так, найвища забур'яненість відмічена на контрольному варіанті 57,8 шт./м², в тому числі однодольних 23,7, а дводольних 34,4 шт./м². Тоді, як на варіантах із застосуванням засобів захисту процент загибелі бур'янів був значно менший.

Порівнюючи дані показники із даними першого обліку, слід відмітити, що загальна кількість бур'янів в середньому за два роки зменшилася.

На забур'яненому контролі кількість бур'янів при першому обліку склала 65,1 шт./м², а при другому – 57,8, що на 11,2% нижче.

При аналізі ефективності гербіцидів відмічено, що суміш гербіцидів у четвертому варіанті забезпечила зменшення забур'яненості на 83,9% при другому обліку і 83,7% при першому.

Зауважимо, що шостий і п'ятий варіанти були майже на одному рівні по зниженню забур'яненості.

Таблиця 3.5

Другий облік забур'яненості посівів цукрових буряків (2021-2022 рр.)

№ п/ п	Варіанти	Строки застосування	Кількість бур'янів, шт./м ²		
			Всього	в т.ч.	
				одно- дольних	дво- дольних
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію	57,8	23,7	34,4
2.	Контроль 2	чистий всю вегетацію	0	0	0
3	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	16,8	8,0	8,8
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10 днів			
4	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	9,3	4,0	5,3
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10 днів			
5	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	12,7	5,1	7,6
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			
6.	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	14,1	6,7	7,4
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			

При першому і другому обліках гербіциди були ефективніші проти

однодольних бур'янів.

На рисунку 3.2 зображено чисельність бур'янів в 2021 році при застосуванні заходів боротьби з ними.

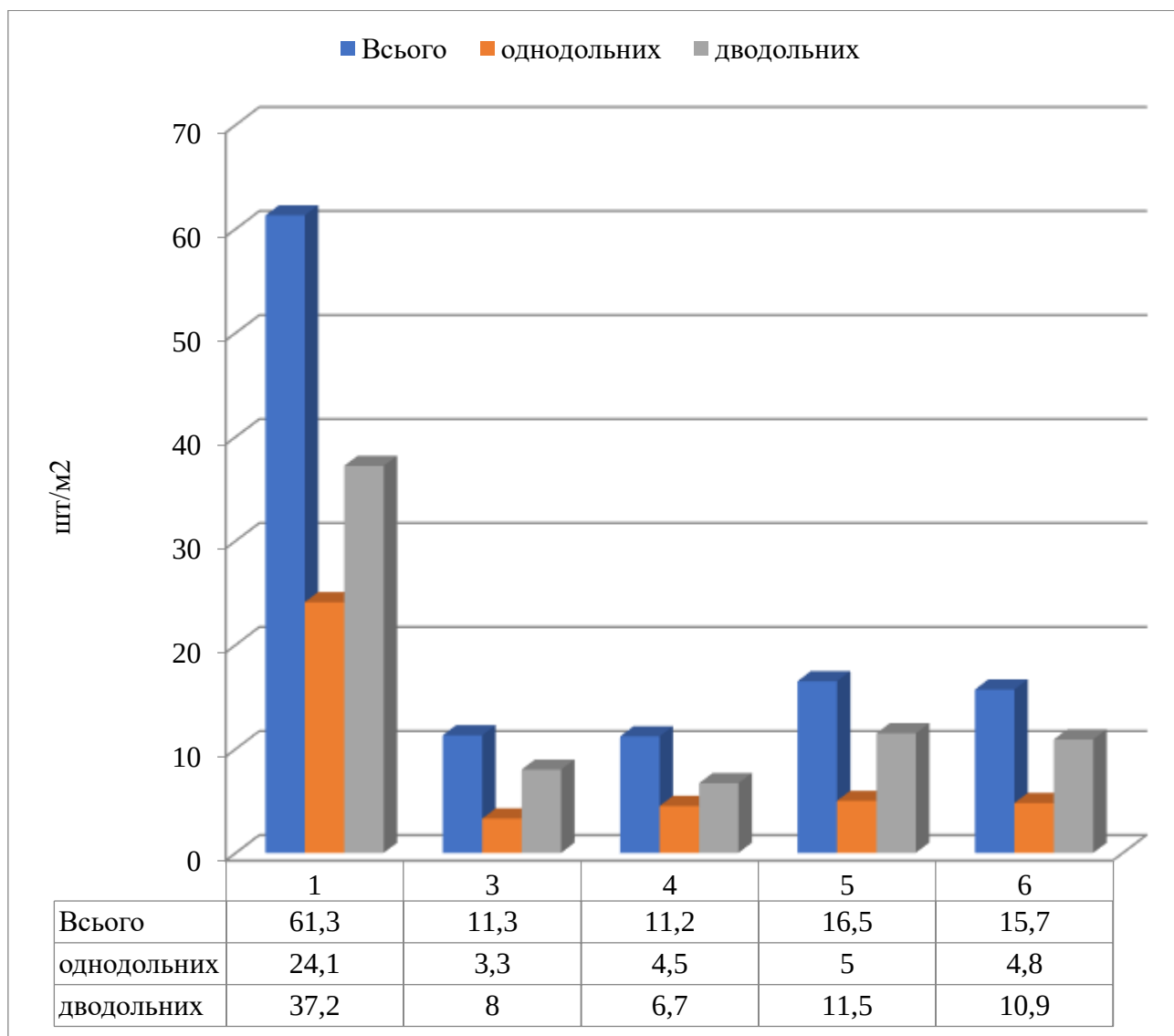


Рис. 3.2. Другий облік забур'яненості посівів цукрових буряків в 2021 році

За даними другого обліку забур'яненості цукрових буряків, в 2021 році у варіантах з застосуванням гербіцидів кількість бур'янів була в межах 11,2-16,5шт/м², з яких однодольні склали 3,3-5,0шт/м², а дводольні 6,7-11,5шт/м².

Найменша кількість однодольних бур'янів зафіксована у третьому варіанті -3,3шт/м², а дводольних у четвертому – 6,7 шт/м².

На рисунку 3.3. наведені результати другого обліку забур'яненості посівів

цукрових буряків в 2022 році.

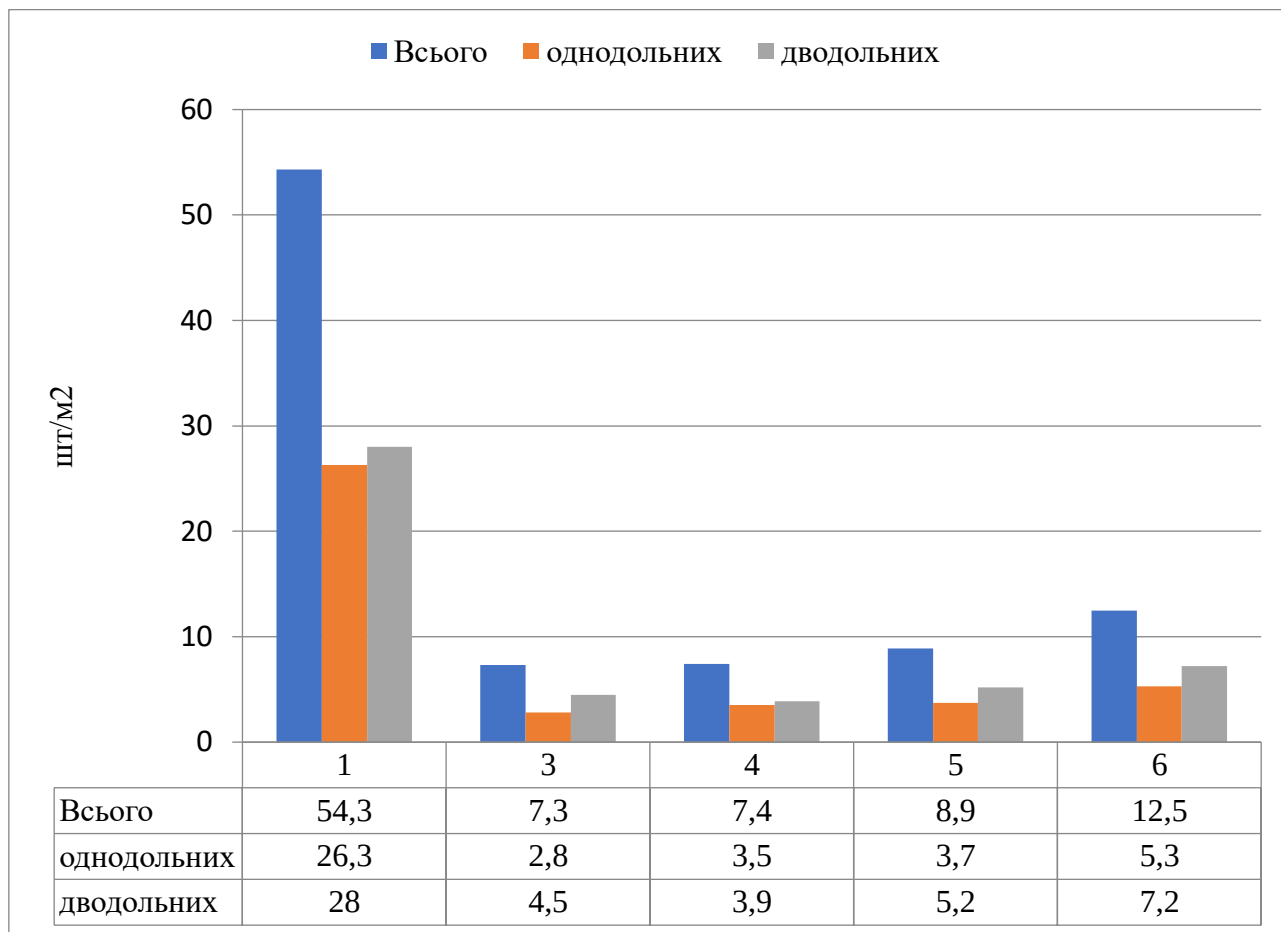


Рис. 3.3. Другий облік забур'яненості посівів цукрових буряків в 2022 році

За даними рисунка 3.3, варіанти, де в боротьбі з бур'янами застосовували гербіциди мали найменшу чисельність бур'янів. Так, у варіанті 3 кількість однодольних бур'янів становила 2,8 шт/м², а у дводольних найменше було у четвертому варіанті – 3,9шт/м². Загальна кількість бур'янів у гербіцидних варіантах коливалася від 7,3 до 12,5шт/м². Серед всієї кількості дводольні види займали дещо більшу чисельність.

Наступні обліки забур'яненості посівів цукрових буряків були проведені кількісно-ваговим методом, який дає більш об'єктивну оцінку впливу гербіцидів на фітосанітарний стан. Цей облік нами був проведений перед збиранням врожаю.

Аналізуючи результати обліку забур'яненості на період збирання відмічена аналогічна залежність попереднім облікам (рис.3.4).

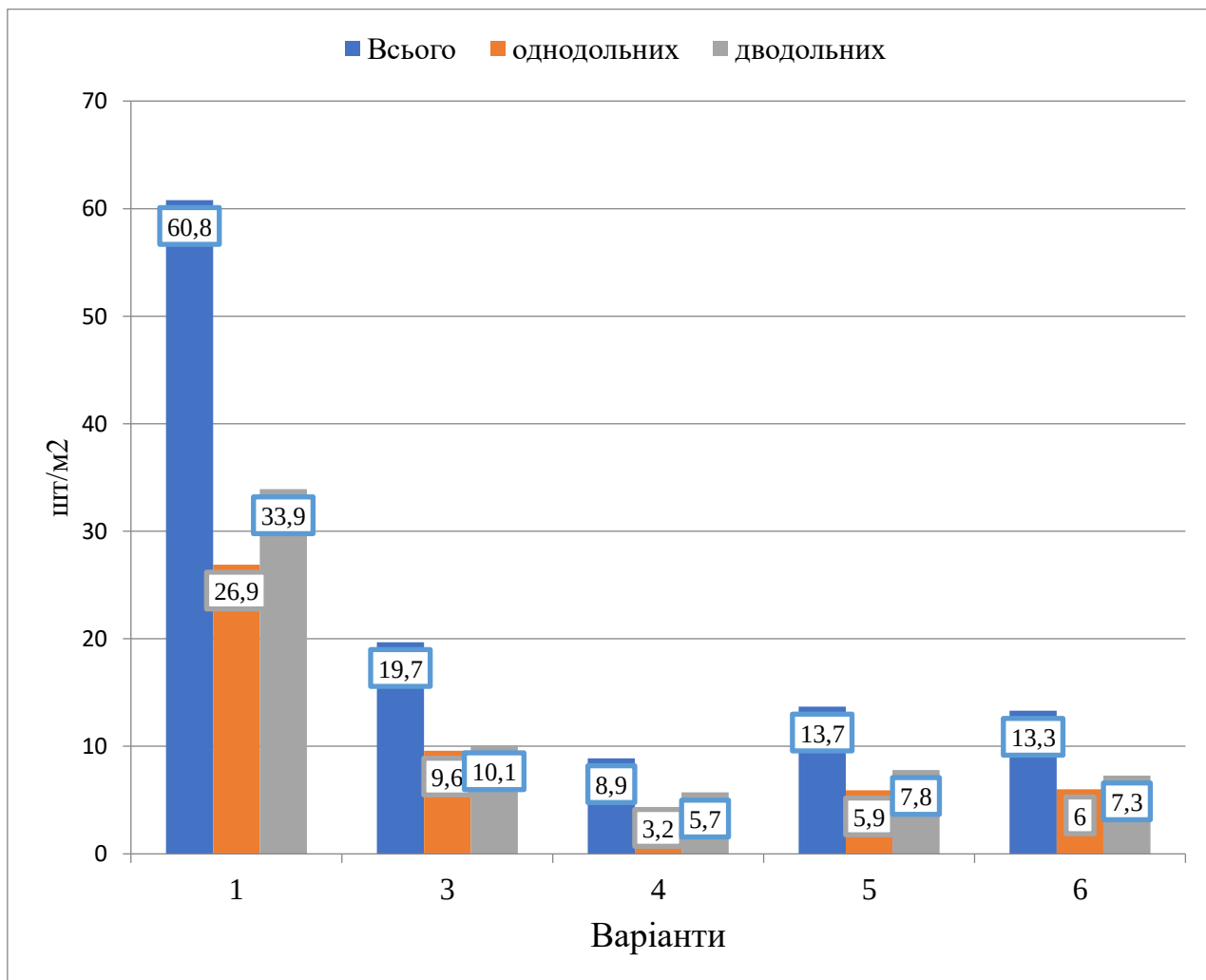


Рис. 3.4. Облік забур'яненості посівів цукрових буряків перед збиранням врожаю (2021-2022 рр.)

Однак, слід відмітити, що кількість бур'янів за даними третього обліку дещо підвищилася, але в межах проведеного обліку спостерігається ефективність проведених заходів захисту від бур'янів. Так, забур'яненість була від 63,7 до 85,4% нижча в порівнянні з контролем, де не застосовувалися засоби захисту інтенсивніше знищувалися однодольні бур'яни.

В таблиці 3.6 наведена чисельність бур'янів при третьому обліку забур'яненості посівів цукрових буряків.

При проведенні третього обліку кількість бур'янів в 2021 році всього було 62,6 шт/м², з яких однодольних – 25,3 шт/м², дводольних - 37,3 шт/м². При

застосуванні гербіцидів кількість їх значно була меншою і знаходилася в межах 8,5 – 15,6 шт/м².

Таблиця 3.6

Третій облік забур'яненості посівів цукрових буряків в 2021 році

№ п/ п	Варіанти	Строки застосування	Кількість бур'янів, шт./м ²		
			Всього	в т.ч.	
				одно- дольних	дво- дольних
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію	62,6	25,3	37,3
2.	Контроль 2	чистий всю вегетацію	0	0	0
3	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	8,5	3,1	5,4
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10 днів			
4	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	10,6	4,0	6,6
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10днів			
5	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	15,6	6,4	9,2
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			
6.	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	12,8	5,6	7,2
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			

Слід відмітити, що чисельність дводольних бур'янів була більша порівняно з однодольними. Найкращу ефективність проявив варіант із застосуванням гербіцидів за схемою Тореро. 50% к.с., 2,0 л/га до сходів Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів. Дещо меншою була ефективність препаратів у четвертому варіанті зі схемою застосування Тореро. 50% к.с., 2,0 л/га до сходів Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га з інтервалом 8-10 днів.

Таким чином, варіанти із застосування суміші гербіцидів для боротьби з бур'янами забезпечує значне зменшення їх чисельності порівняно до забур'яненого контролю.

В таблиці 3.7 нами представлений третій облік забур'яненості посівів цукрових буряків.

В 2022 році нами зафіксована аналогічна залежність ефективності дії гербіцидів як і в 2021 році.

У забур'яненому контролі кількість бур'янів була найбільшою і склала всього 58,9 шт/м² з яких 28,5 шт/м² це види однодольної групи та 30,4 шт/м² – дводольної.

При внесенні гербіцидів чисельність бур'янів значно змінилася в сторону зменшення. Так, у четвертому варіанті, де гербіциди вносили за схемою Тореро 50% к.с., 2,0 л/га до сходів та Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів, загальна чисельність бур'янів була 7,2 шт/м². Однодольних бур'янів тут було менше ніж дводольних і склали 2,4 шт/м² проти 4,8 шт/м².

У шостому варіанті (Тореро 50% к.с., 2,0 л/га до сходів та Конвізо 1, 0,5 л/га + Метро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів) чисельність бур'янів була дещо більша і склала однодольних видів 3,2 шт/м², дводольних – 6,0 шт/м².

Таблиця 3.7

Третій облік забур'яненості посівів цукрових буряків в 2022 році

№ п/ п	Варіанти	Строки застосування	Кількість бур'янів, шт./м ²		
			Всього	в т.ч.	
				одно- дольних	дво- дольних
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію	58,9	28,5	30,4
2.	Контроль 2	чистий всю вегетацію	0	0	0
3	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	13,7	6,4	7,3
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10 днів			
4	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	7,2	2,4	4,8
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10 днів			
5	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	11,7	5,3	6,4
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			
6.	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	9,2	3,2	6,0
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			

Особливе значення для забезпечення високої продуктивності культури має надземна маса бур'янів. Більшості видів бур'янів, що вегетують у посівах,

властиве їй інтенсивне збільшення переважно в початковий період вегетації, коли рослини прискорено формують кореневу систему, активно засвоюють весняну сонячну радіацію. У цей час, як правило, вони в достатній мірі забезпечені водою та елементами живлення. Посіви при недостатньому захисті від бур'янів швидко заростають.

Підвищення забур'яненості в період збирання в порівнянні з другим обліком пояснюється наявністю бур'янів третього ярусу, які були шкідливими. Більш вагомо про це свідчать дані маси бур'янів (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Вплив гербіцидів на біологічну масу бур'янів

№ п/ п	Варіанти	Строки застосування	2021р.	2022р.	Середнє
			Маса сирих бур'янів, г		
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію	1848	1430	1639
2.	Контроль 2	чистий всю вегетацію	0	0	0
3	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	421	386	403,5
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів			
4	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	287	280	283,5
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів			
5	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	356	302	329
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Метро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			
6.	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	302	315	308,5
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Метро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			

Найвища маса бур'янів була на забур'яненому контролі – 1639 г/м² в середньому за роки досліджень, а найменша – 283,5 г/м² у четвертому варіанті із застосуванням Тореро. 50% к.с., 2,0 л/га до сходів і Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га дворазове внесення з інтервалом 8-10днів, що на 82,7% нижче контролю. Порівнюючи досліджені варіанти бачимо, що маса бур'янів не дуже різнилася між собою і була в межах 329-283,5 г/м².

Аналізуючи вплив гербіцидів на масу бур'янів по роках досліджень видно,

що на контролі в 2021 році вона була на 418 г/м² вище, ніж у 2022 році або на 22,6%. Це свідчить про те, що 2021 рік був більш сприятливим для росту і нарощування біомаси бур'янів.

Отже, забур'яненість посівів цукрових буряків була нижчою на варіантах із застосуванням гербіцидів, що свідчить про їх високу ефективність.

3.2.2. Вплив гербіцидів на продуктивність цукрових буряків

Для зони проведення досліджень рекомендована кінцева густина стояння рослин становить 90-100 тис. шт/га. За результатами наших досліджень (табл.3.9) у контрольному варіанті в 2021 році густина рослин склала 88,6 тис. шт./га, а у 2022 – 87,3 тис. шт./га.

У варіантах з внесенням гербіцидів густина рослин була в межах 91,7-95,5 тис.шт/га, тоді як на контрольному варіанті 87,9 тис.шт./га. На збереженість рослин значно впливали такі фактори як погодні умови в роки досліджень, пошкодженість рослин шкідниками та хворобами, а також механічні пошкодження при застосуванні агрозаходів при догляді за посівами. Важливим фактором зрідженості посівів відмічена внутрішньовидова конкуренція рослин, за якої здорові і сильні рослини виживають. На показник густоти рослин в наших дослідженнях вплинули деякі із названих факторів.

Таблиця 3.9

Густота рослин цукрових буряків на період збирання врожаю, тис. шт./га

№ п/п	Варіанти	Строки застосування	2021р.	2022р.	Середнє
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію	88,6	87,3	87,9
2.	Контроль 2	чистий всю вегетацію	92,9	90,5	91,7
3	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	92,7	96,0	94,4
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів			
4	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	95,5	94,3	94,9
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8-10днів			
5	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	94,7	96,2	95,5
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			
6.	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	92,3	94,8	93,6
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			

Але в цілому, у всіх варіантах, де проводилися заходи захисту, як середні показники густоти так і по роках, зокрема, знаходилися в межах рекомендованих для даної зони. Внесення гербіцидів і проведення прополок сприяє меншій забур'яненості посівів цукрових буряків і як наслідок кращому збереженню рослин на гектарній площі.

Продуктивність цукрових буряків головним чином визначається інтенсивністю їх росту і розвитку протягом вегетації і залежить від погодних

умов, так і від комплексу заходів, які направлені на створення нормальних умов росту. При цьому важливе значення має забезпечення чистоти посівів від бур'янів в період вегетації.

За результатами наших досліджень урожайність коренеплодів у всіх варіантах, де застосовувалися заходи захисту, була значно вище порівняно із забур'яненним контролем (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Вплив гербіцидів на урожайність коренеплодів цукрових буряків, т/га

№ п/п	Варіанти	Строки застосування	2021р.	2022р.	Середнє
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію	10,8	9,3	10,1
2.	Контроль 2	чистий всю вегетацію	46,8	45,4	46,1
3	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	42,5	40,7	41,6
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10 днів			
4	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	45,8	43,8	44,8
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10днів			
5	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	43,7	42,7	43,1
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			
6.	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	44,8	43,2	44
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			
НІР ₀₅			3,84	3,44	-

Так, в середньому за роки досліджень на контрольному варіанті показник урожайності склав 10,1 т/га, а при проведенні прополок урожайність була на рівні 46,1 т/га. У гербіцидних варіантах урожайність була в межах 41,6 – 44,8т/га. Найвищим цей показник відмічено при застосуванні суміші гербіцидів Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га, який склав 44,8т/га.

Аналогічна залежність спостерігалася і за роками. В 2021році всі варіанти, де застосовували заходи боротьби з бур'янами зафіксована достовірна прибавка врожайності коренеплодів по відношенню до забур'яненого контролю. Найвища врожайність була у четвертому варіанті – 45,8 т/га, а у решта варіантів з сумішами гербіцидів показник коливався в межах 42,5-45,8 т/га(додаток А). Меншою ефективністю відмічений в третьому варіанті, де була застосована схема внесення Тореро до сходів та через 8-10 днів Бетанал Макс Про 209 ОД.

В 2022 році врожайність коренеплодів у четвертому і шостому варіантах була майже на однаковому рівні і склала 43,8; 43,2т/га відповідно. Ці показники також істотно відрізнялися від контрольного варіанту, в якому заходи захисту від бур'янів не застосовували (додаток Б). Третій варіант теж мав найменший показник врожайності серед гербіцидних варіантів і склав 40,7т/га.

Вміст цукру в коренеплодах цукрових буряків в значній мірі залежить від сорту і погодних умов. Максимальної величини він досягає в кінці вегетації культури. У вологі прохолодні роки цукристість істотно нижча в порівнянні з умовами жаркої і сухої погоди. За нашими даними, у період збирання цукристість коренеплодів була майже на однаковому рівні як у 2021 так і у 2022 роках (табл.3.11).

Значно нижчою в усі роки досліджень була цукристість у контрольному варіанті без застосування засобів захисту від бур'янів. Так в 2021 році цей показник склав 10,1%, що на 7,1% нижче варіанту з двома прополками і на 6,6-6,8% гербіцидних варіантів і в 2022 році зберігається така ж закономірність. По

роках цукристість різнилася за рахунок погодних умов в період вегетації культури.

Таблиця 3.11

Вплив гербіцидів на цукристість коренеплодів цукрових буряків, %

№ п/п	Варіанти	Строки застосування	2021р.	2022р.	Середнє
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію	10,7	9,4	10,1
2.	Контроль 2	чистий всю вегетацію	17,8	17,9	17,9
3	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	17,3	17,5	17,4
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів			
4	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	17,5	17,7	17,6
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів			
5	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	17,4	17,5	17,5
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Метро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			
6.	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	17,5	17,6	17,6
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Метро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			

За середніми показниками цукристості найменша була у забур'яненому контролі – 10,1%, а при застосуванні заходів захисту зросла до 17,4 – 17,6%.

В наших дослідях цукристість коренеплодів за роки досліджень коливалася значно менше в порівнянні з урожайністю, тому загальний збір цукру залежав головним чином від останнього показника (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Збір цукру з одиниці площі залежно від гербіцидів, т/га

№ п/п	Варіанти	Строки застосування	2021р.	2022р.	Середнє
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію	1,16	0,87	1,02
2.	Контроль 2	чистий всю вегетацію	8,33	8,13	8,23
3	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	7,35	7,12	7,24
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10 днів			
4	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	8,01	7,75	7,88
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8- 10днів			
5	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	7,60	7,47	7,54
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			
6.	Тореро 50% к.с., 2,0 л/га	до сходів	7,84	7,60	7,72
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів			

Аналізуючи дані таблиці видно, що при застосуванні як прополок так і гербіцидів збір цукру був значно вищим в порівнянні з контролем і склав в середньому 7,24-8,23 т/га, а на контролі лише 1,02т/га. Аналогічні результати отримані і по роках досліджень.

Найкращий результат отриманий на варіанті із застосуванням суміші гербіцидів у четвертому варіанті, де збір цукру у 2021р.був 8,01 т/га, а у 2022р. 7,88 т/га більший за забур'янений контроль.

На основі вищесказаного можна зробити висновок, що гербіцидні суміші не впливають негативно на продуктивність коренеплодів цукрових буряків. Зменшуючи забур'яненість посівів гербіциди підвищують урожайність, цукристість коренеплодів та збір цукру з одиниці площі.

РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДІВ

У сучасному сільському господарстві при застосуванні технологій вирощування польових культур, переробки і зберігання продукції велике значення має врахування енерговитрат.

Крім цього, необхідно враховувати також вміст валової і обмінної енергії в одиниці врожаю зерна, кормів, технічної сировини. Порівнюючи енергії, яка накопичена в урожаї, з сукупною енергією, яка була затрачена на вирощування і збирання врожаю, можна об'єктивно дати оцінку технології вирощування польових культур.

За допомогою енергетичного аналізу технологій визначають ступінь використання трудових ресурсів, ґрунтових і кліматичних умов, надходження сонячної радіації, добрив, засобів захисту, поливної води, паливно-мастильних матеріалів, різних типів тракторів, автомобілів, сільськогосподарських знарядь та інших факторів, які мають вплив на родючість ґрунту та формування врожаю. Інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур має бути енергозберігаючим, тобто, такою, яка б забезпечувала мінімальні затрати, сукупної енергії на одержання одиниці продукції[39].

Затрати сукупної енергії на одиницю об'єднують в групи і проводять аналіз враховуючи людську працю, всю техніку, обладнання, посівний матеріал, добрива, паливно-мастильний матеріал, електроенергію, засоби захисту і ін.. Затрати сукупної енергії на використання тракторів, сільськогосподарських машин та обладнання рахують за окремими проведеними операціями, за періодами польових робіт та в цілому по всій технології вирощування культури. Затрати сукупної енергії на вирощування польових культур неоднакові. Основна частка припадає на паливні матеріали, добрива, пестициди. Враховуючи це треба розробляти сучасні альтернативні елементи технології, які б забезпечували можливість знизити дані затрати.

Важливо при вивезенні зібраного врожаю економити паливе, тому що при перевезенні зерна, сіна витрати пального в 2-4 рази були значно нижчі відносно затрат при транспортуванні зеленої маси, в якій 16-22% сухої речовини, і які досягають 60-70 і навіть 100-120%. Ці витрати при збільшені відстані перевезення можуть значно перевищувати прямі витрати на вирощування врожаю.

У рослинництві на одиницю затраченої сукупної енергії в процесі вирощування культури припадає 2 — 7 і навіть більше одиниць енергії, акумульованої в урожаї.

Співвідношення валової енергії (BE) врожаю і кількості сукупної енергії (CE), затраченої на його вирощування, прийнято називати енергетичним коефіцієнтом вирощування культури

$$E_k = BE/CE \quad (4.3)$$

а співвідношення обмінної енергії (OE) і сукупної — коефіцієнтом енергетичної ефективності вирощування культури

$$K_{e.эф.} = OE/CE \quad (4.4)$$

Енергетичний коефіцієнт (E_k) характеризує біоенергетичну ефективність агросистеми вирощування культури[40].

Отже, удосконалення технології збирання, раціональне використання добрив, заміна оранки поверхневим і нульовим обробітком, поєднання кількох технологічних операцій за один прохід агрегату, застосування сучасних тракторних засобів, які витрачають мало пального, підбір сортів стійких до вилягання, хвороб та шкідників — основні складові енергозберігаючих технологій виробництва зерна і кормів. Важливе значення також має зменшення затрат на перевезення врожаю.

Метод біоенергетичної оцінки вирощування цукрових буряків дає можливість контролювати затрати. В таблиці 4.1 наведена біоенергетична оцінка ефективності вирощування цукрових буряків

.

Таблиця 4.1

Біоенергетична ефективність вирощування цукрових буряків

№ п/ п	Варіанти	Строки застосування	Урожайність, т/га	Витрати сукупної енергії на 1 га, ГДж	Вихід з 1 га:			Енерговитрати 1т сухої речовини, ГДж	Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності	Приріст валової енергії на 1 га, ГДж
					сухої речовини, т	валової енергії, ГДж	обмінної енергії, ГДж				
1	Контроль 1	забур'янений всю вегетацію	10,1	16,62	2,42	41,8	27,7	6,86	2,51	1,7	25,2
2	Контроль 2	чистий всю вегетацію	46,1	34,6	11,1	190,7	126,4	3,13	5,51	3,65	156,1
3	Тореро 50% к.с., 2,0л/га	до сходів	41,6	32,7	9,98	172,1	114,1	3,28	5,26	3,49	139,4
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів									
4	Тореро 50% к.с, 2,0л/га	до сходів	44,8	34,3	10,8	185,4	122,8	3,19	5,40	3,58	151,0
	Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га	дворазове внесення з інтервалом 8-10днів									
5	Тореро 50% к.с., 2,0л/га	до сходів	43,1	33,5	10,3	178,3	118,2	3,24	5,33	3,53	144,9
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів									
6	Тореро 50% к.с., 2,0л/га	до сходів	44	33,9	10,6	182,1	120,7	3,21	5,37	3,56	148,1
	Конвізо 1, 0,5 л/га + Меро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га	дворазове внесення з інтервалом 12-14 днів									

З наведеної таблиці 4.1 видно, що найвищий енергетичний коефіцієнт становить 5,40 у варіанті Тореро, 50% к.с., 2,0 л/га; та Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га і характеризує біоенергетичну ефективність вирощування цукрових буряків. Найбільші витрати сукупної енергії на 1 га були також в цьому варіанті, які склали 34,3ГДж за рахунок збільшення витрат на збирання та транспортування врожаю.

Дещо меншим енергетичний коефіцієнт 5,37 був у шостому варіанті із застосуванням гербіцидів Тореро, 50% к.с., 2,0 л/га до сходів і у вегетацію Конвізо 1, 0,5 л/га + Метро 1,0 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га. В цьому ж варіанті витрати сукупної енергії склали 33,9 ГДж на один гектар.

Основна кількість сукупної енергії припала на збирання врожаю. Саме тому треба розробити альтернативну технологію, яка б дала можливість знизити ці затрати.

Найвищий приріст валової енергії на 1 га був також у четвертому варіанті і склав 151,0 ГДж, а найменший у забур'яненому варіанті 25,2 ГДж.

Таким чином, найбільшу енергетичну ефективність забезпечив варіант із застосуванням гербіцидів за схемою Тореро 50% к.с., 2,0л/га до сходів та Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів, де енергетичний коефіцієнт склав 5,40 та коефіцієнт енергетичної ефективності 3,58.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

5.1. Закони та правила техніки безпеки при застосуванні пестицидів

Згідно існуючих законів України “Про захист рослин”, “Про пестициди і агрохімікати”, “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” розроблені правила техніки безпеки при роботі з окремим конкретним засобом захисту.

Працювати з протруювачами ПС-10 може робочий персонал (особи старші 18 років, крім вагітних жінок і т.д.), які мають спеціальну підготовку і ті, які знають вимоги технічного опису і інструкції по експлуатації, “Санітарні правила по зберіганню, транспортуванню та використанню пестицидів у сільському господарстві” №1123-73.

Для зведення до мінімуму шкідливого впливу пестицидів, агрохімікатів на людей, сільськогосподарських тварин і навколишнє середовище систематично ведуться роботи що до їх удосконалення. Не можна застосовувати препарати без чіткого розуміння їх дії на теплокровних тварин, корисних комах, біоту ґрунту тощо, препарати, які пройшли державний санітарний контроль та мають ліцензію на право застосування їх на території України.

Відповідальність за охорону праці й техніку безпеки при роботі з пестицидами покладається на керівників господарств і організацій, що їх застосовують. Усі роботи з хімічного захисту рослин проводяться під керівництвом дипломованого спеціаліста із захисту рослин. Особи, що залучаються до роботи з пестицидами (постійно чи тимчасово), щорічно, в обов'язковому порядку проходять медичний огляд та інструктаж із техніки безпеки, що реєструється у спеціальному журналі. Особи, які постійно

працюють з агрохімікатами повинні проходити медичний огляд не рідше одного разу на 6 місяців.

Керівник роботи зобов'язаний познайомити осіб, що залучаються до роботи з пестицидами, з їх характеристикою, особливостями дії на організм людини, заходами застереження виробничої і особистої гігієни, дати інструктаж із техніки безпеки, ознайомити із заходами надання першої медичної допомоги при отруєнні пестицидами [41].

При всіх видах робіт із пестицидами керівник робіт стежить за станом і самопочуттям працюючих. При першій скарзі працюючого він зобов'язаний звільнити робітника від подальшої роботи і надати першу допомогу, викликати лікаря.

5.2. Гігієна праці при використанні пестицидів

До роботи з пестицидами не допускаються особи віком до 18 років, вагітні і жінки-годувальниці, а також особи, що мають медичні протипоказання (різні хронічні захворювання, наведені у спеціальному переліку).

Тривалість робочого дня при роботі з високотоксичними пестицидами – 4 години (із допрацюванням 2 години – на роботах, що непов'язані з пестицидами), із менш токсичними – 6 годин.

Особи, що виконують роботи, пов'язані з контактом із пестицидами, обов'язково повинні користуватись засобами індивідуального захисту, якими їх забезпечує організація, що відповідає за виконання цих робіт. Підбір індивідуальних засобів захисту проводиться в кожному конкретному випадку залежно від властивостей препаратів, а також характеру роботи.

Для захисту організму від потрапляння пестицидів через шкіру, органи дихання, слизової оболонки тощо, за кожним працюючим на період робіт відповідно до “Норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття побіжних

пристосувань” закріплюють комплект індивідуального захисту, спецодягу, спецвзуття, респіратор чи протигаз, захисні окуляри, рукавиці.

Адміністрація господарств забезпечує видачу, прання, знезаражування спецодягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту.

При захисті організму від потрапляння пестицидів через органи дихання необхідно використовувати протигазові респіратори (РПР-67) із відповідними патронами, універсальні (РХ-60М), промислові протигazi зі змінними коробками, промислові протигazi (Ф-62Ш, У-2К, “Пелюсток”, “Астра”). Щоденно, після роботи гумові лицьові частини протигазів і респіраторів слід ретельно промити теплою водою з милом і продезинфікувати спиртом чи 5%-м розчином марганцевокислого калію, після чого їх промивають чистою водою і висушують. Спецодяг необхідно очистити від пилу механічним способом і перевірити. Періодично його перуть в міру забруднення, але не раніше як через 6 робочих змін. Не допускається зберігання спецодягу в житлових приміщеннях та на складах для пестицидів [42].

Не ближче як за 200 м від місця роботи з пестицидами (із повітряного боку) слід обладнати майданчики для відпочинку, споживання їжі, бачком для питної води, умивальником, милом, шафкою для аптечки першої долікарської допомоги та індивідуальними рушниками.

Працюючі з пестицидами повинні суворо дотримуватися правил особистої гігієни. Під час робіт забороняється пити, їсти, курити, знімати засоби індивідуального захисту. Це можна робити на спеціально обладнаних майданчиках після ретельного миття рук, порожнини рота і носа.

Пестициди повинні надходити на складі в тарі, що відповідає нормативно-технічній документації і мати необхідне маркування на кожній пакувальній одиниці: підприємство-виробник і його товарний знак; найменування препарату і вміст діючої речовини у відсотках; група пестициду; знак небезпечності; маса нето; номер партії, надпис “Вогнебезпечно” або “Вибухонебезпечно”, якщо препарат має ці властивості. На тарі повинна бути

застережна смуга, відповідна групі пестициду: червона – гербіциди; синя – протруйник; жовта – зоозиди. До кожної затарюваної одиниці додається або наноситься на тару інструкція щодо застосування препарату [43].

Перед початком робіт на складі слід провести 30-ти хвилинне очищення повітря за допомогою вентилятора, або відчиненими навстіж дверима. Робота на складах обов'язково із застосуванням засобів індивідуального захисту, що відповідають властивостям препаратів, які там зберігаються.

5.3 Охорона довкілля при застосуванні пестицидів

Одна з провідних галузей сільського господарства – рослинництво.

Бажання отримати якомога більший урожай аграрії порушують правила агротехніки, використовують важку сільськогосподарську техніку. Недотримання сівозмін призводить до зниження родючості ґрунтів. Виснаження ґрунту на глибину до 18 см може відбутися за період одного чи двох сезонів.

Проблемою також є те, що при вирощуванні польових культур застосовується багато хімічних препаратів. Так, якщо раніше застосовувалася схема земля – зерно-гній-земля, то зараз вона змінилася на схему земля – зерно – мінеральні добрива – зерно – більше мінеральних добрив і це дуже виснажливо діє на ґрунти.

Сільськогосподарські культури з внесених мінеральних добрив засвоюють лише до 40%. Решта відсотків вимивається з ґрунту і забруднюють водойми.

При надмірному застосуванні азотних добрив у продуктах харчування збільшується вміст нітратів, що є шкідливо для здоров'я людей.

З метою захисту рослин від шкідників застосовують інсектициди, які мають в складі фосфорорганічні та хлорорганічні сполуки. Це спричиняє велике навантаження їх на ґрунт.

Велика кількість хімічних сполук, які містяться в мінеральних добривах, засобах захисту рослин, гормонах, антибіотиках в кінцевому результаті потрапляють в людський організм і наносять шкоду як сучасним людям так і майбутнім поколінням.

Шкідники сільськогосподарських культур мають здатність адаптуватися до засобів захисту, які застосовують для їх знищення. Тоді застосовують більші дози існуючих препаратів або нові більш отруйні засоби [44].

Забруднення навколишнього середовища веде до непередбачуваних наслідків таких як загибель живих організмів та фітопланктону. При надлишковій кількості у воді азоту чи фосфору призводить цвітіння та порушення стійкості видового складу водойм.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Ефективність гербіцидів. в середньому за роки досліджень, кращою була в боротьбі з однодольними бур'янами. При проведенні першого обліку забур'яненості посівів цукрових буряків зафіксовано у гербіцид них варіантах кількість однодольних бур'янів від 4,3 до 7,9 шт./м², дводольних 6,3-10,2 шт./м².

2. Аналіз ефективності гербіцидів при другому обліку забур'яненості посівів свідчить, що суміш гербіцидів внесених за схемою Тореро. 50% к.с., 2,0 л/га до сходів і Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га дворазове внесення з інтервалом 8-10днів забезпечила найменшу чисельність бур'янів і склала 4,0 шт/м² однодольних та 5,3 шт/м² дводольних.

3. Кількість бур'янів за даними третього обліку дещо підвищилася, але в межах проведеного обліку спостерігається ефективність проведених заходів захисту від бур'янів. Так, забур'яненість була від 63,7 до 85,4% нижча в порівнянні з контролем, де не застосовувалися засоби захисту.

4. В середньому за роки досліджень, найвища маса бур'янів була на забур'яненому контролі – 1639 г/м², а найменша – 283,5 г/м² при внесенні гербіцидів за схемою Тореро. 50% к.с., 2,0 л/га до сходів і Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га дворазове внесення з інтервалом 8-10днів, що на 82,7% нижче контролю.

5. Найвищою урожайністю коренеплодів цукрових буряків відмічена при застосуванні суміші гербіцидів за схемою Тореро. 50% к.с., 2,0 л/га до сходів і Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га дворазове внесення з інтервалом 8-10днів, який склав 44,8т/га.

6. За середніми показниками цукристості найменша була у забур'яненому контролі – 10,1%, а при застосуванні заходів захисту зросла до 17,4 – 17,6%, а збір цукру коливався в межах 7,24-7,88т/га.

7. Найбільшу енергетичну ефективність забезпечив варіант із застосуванням гербіцидів за схемою Тореро 50% к.с, 2,0л/га до сходів та Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів, де енергетичний коефіцієнт склав 5,40 та коефіцієнт енергетичної ефективності 3,58.

Для гарантованого захисту сходів цукрових буряків рекомендуємо вносити гербіцидів за схемою Тореро 50% к.с, 2,0л/га до сходів та Бетанал Макс Про 209 ОД, 1,25 л/га + Карібу 50, з.п. 0,030 кг/га + ПАР, 0,2 л/га дворазове внесення з інтервалом 8-10 днів, який забезпечив ефективне знищення бур'янів, урожайність коренеплодів 44,8 т/га та коефіцієнт енергетичної ефективності 3,58.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур. НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.
2. Зінченко О.І., Коротєєв А.В., Каленська С.М. та ін. Рослинництво. Практикум. Вінниця: Нова Книга, 2008. 536 с.
- 3.Білоножко М.А., Шевченко В.П., Алімов Д.М. Рослинництво: інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. Київ, «Вища школа», 1990. 289 с.
4. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 591с.
5. Лихочвор В.В. Рослинництво. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808с.
- 6.Примак І.Д., Федоренко В.П., Козак Л.А. та ін. Буряківництво. К.:Колобіг. 2009. С.26-38.
7. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М. Рослинництво. К. : Вища школа, 2005. 382 с.
- 8.Роїк М.В. Українська інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків. К.; І 1999.189 с.
- 9.Іващенко О.О. Наукове обґрунтування контролювання фітоценозу бурякового поля. Київ, Світ. 1994. 442 с.
10. Роїк М.В. Буряки К.: Наука, 2001. 320 с.
11. КротіновО.П, Максимчук І.П., Манько Ю. П., Руденко І. С. Лабораторно-практичні заняття по землеробству: Навч. посіб. Київ: Вид-во УСГА, 1993. 280 с.
12. Примак І.Д., Єзерковська Л.В., Федорук Ю.В, Караульна В.М., Покотило І.А. та ін. Землеробство. Вінниця: ТОВ “Твори”, 2020. 578с.
- 13.Іващенко О.О., Кунак В.Д. Бур'яни. Чому зростає потенційна засміченість полів. Захист рослин . Київ, 1998. №7. С.25-26.

14. Єщенко В.О. Загальне землеробство. Київ, Урожай. 1995. 291с.
15. Гудзь В.П., Примак І.В., Будьоний Ю.В. Землеробство. Київ, Урожай. 1995. 384с.
16. Матюха Л.П., Матюха В.А. Забур'яненість посівів зернових культур у зоні Степу: сучасний стан і прогнозування ситуації на майбутнє. Мат. конференції. Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження . Київ, 2002. С.82-88.
17. Гудзь В.П., Примак І.Д., Танчик С.П., Шувар І.А. Землеробство, 3-тє вид. перероб. та доп. К. Центр учбової літератури, 2014. 480 с.
18. Шам І. В. Роль короткоротаційної сівозміни і обробітку ґрунту в системі захисту посівів цукрових буряків від бур'янів. Карантин і захист рослин. 2010. № 6. С. 13–15.
19. Брукаль Ф.Й. Ефективність ґрунтових гербіцидів у посівах люцерни // Мат. конференції. Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження. Київ, 2002. С.24-28.
20. Шувар І. А., Гудзь В. П., Юник А. В., Корпіта Г. М. та ін. Гербологічний атлас-довідник України. Вінниця: ТОВ „Нілан-ЛТД”, 2019. 388с
21. Ступаков В.П. Довідник по бур'янах. К.: Урожай., 1984. 192 с.
22. Зуза В.С. Стан забур'яненості полів в північно-східній Україні. Вісник аграрної науки. 1994. №5. С.40-48.
23. Іващенко О. О., Іващенко О.О. Загальна гербологія: монографія. Київ: Фенікс, 2019. 702с
24. Веселовський І.В., Бегей С.В. Ґрунтозахисне землеробство. К.: Урожай, 1995.301с.
25. Гордієнко В.П., Геркіял О.М., Опришко В.П. Землеробство: Навч. Посібник. К.: Вища школа, 1991. 268 с.
26. Єщенко В.О. Загальне землеробство. К.: Вища школа, 2004.336с.

27.Єщенко В.О., Опришко В.П., Каричковський Д.Л. Запобігти забур'яненості легше, ніж з нею боротися. Мат. конференції. Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження. Київ, 2002. С.48-51.

28. Косолап М.П., Іванюк М.Ф., Примак І.Д, Анісімова А.А., Бабенко А.І. Практикум з гербології. К. НУБіП України, 2019. 930 с.

29. Гордієнко В.П. Землеробство. К.: Вища школа, 1998. 297 с.

30. Іващенко О.О. Бур'яни в посівах. Захист рослин. Київ, 1998. №3. С.10-12.

31. Косилович Г. О., Коханець О.М. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Львів : Львівський національний аграрний університет, 2010. 165 с.

32.Веселовський І.В., Манько Ю.П., Козубський О.Б. Довідник по бур'янах. К.: Урожай, 1993. 208 с.

33. Веселовський І.В., Манько Ю.П. та ін. Бур'яни та заходи боротьби з ними. К.: Учбово-методичний центр Мінагропрому України, 1998.240 с.

34.Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. К., 2001. 234 с.

35. Манько Ю.П. Проблема потенційної забур'яненості ріллі та напрями її вирішення в землеробстві. Мат.конференції. Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів в сучасних умовах. Київ, Світ, 2000. С.18-12.

36. Реєстр сортів України на 2001 рік. Частина 2(технічні, кормові, картопля, овочеві, баштанні, пряно-ароматні та ефіроолійні). Київ,2000р.

37. Трибель С.О, Сігарьова Д.Д., Секун М.П.Методика випробування і застосування гербіцидів К.: Світ. 2001. 448 с.

38. Роїк М.В, Гізбуллін Н.Г., Сінченко В.М, Присяжнюк О.І та ін Методика проведення досліджень у буряківництві. К.:ФОП Корзун Д.Ю., 2014.374с.

39. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві: Посібник. К.: Урожай, 1988. 208 с.

40. Тараріко Ю.О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: Методичні рекомендації. К.: Нора-прінт. 2001. 60 с.

41.Цилинський В.П. Охорона праці в рослинництві. К.: Урожай, 1991. 80 с.

42. Лехман С.Д., Цилинський В.П., Козирев С.М. та ін. Довідник з охорони праці в сільському господарстві К.: Урожай, 1990. 400с.

43. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Львів: Афіша, 1999. 348 с.

44 <http://www.kdpu-nt.gov.ua/uk/content/pravove-regulyuvannya-ohorony-dovkillya-u-silskomu-gospodarstvi>.

ДОДАТКИ

Додаток А

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2021

Одиниця виміру даних - т/га

Варіантів 6 ,Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	10,8	11,4	9,3	9,3
2	46,8	48,9	45,1	46,4
3	42,5	44,9	40,2	42,4
4	45,8	43,2	47,4	46,5
5	43,7	45,6	42,9	42,6
6	44,8	42,2	45,7	46,5

Середня по досліді - 38,9 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	3091,16	17		136,7
Повторень	2,62	2		
Варіантів	3044,00	5	608,8	
Залишку	44,54	10	4,45	

Похибка середньої = 1,22

Похибка різниці середніх= 1,72

НІР = 3,84 т/га або 9,87%

Сила впливу фактору = 0.98

Точність досліді = 3,13%

Варіація даних = 4,65%

Додаток Б

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2022

Одиниця виміру даних - т/га

Варіантів 6 ,Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	9,3	8,0	11,5	8,4
2	45,4	46,5	44,7	45,0
3	40,7	39,7	42,5	39,9
4	43,8	43,6	45,4	42,4
5	42,7	41,7	42,1	44,3
6	43,2	44,5	40,2	44,9

Середня по досліді - 37,52 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	2937,47	17		162,77
Повторень	0,49	2		
Варіантів	2901,33	5	580,27	
Залишку	35,65	10	3,56	

Похибка середньої = 1,09

Похибка різниці середніх= 1,54

НІР = 3,44 т/га або 9,16%

Сила впливу фактору = 0.99

Точність досліді = 2,92%

Варіація даних = 35,04%