

Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

**Продуктивність цукрових буряків залежно від
гербіцидів в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Соколюк П.А.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, к.с.г. наук, старший викладач
_____ Назар Умрихін
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Ярослава Кренців
«__» _____ 2021 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Центр заочної та дистанційної освіти
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
_____ М.І.Мостіпан
“ ____ ” _____ 2021 року

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

Соколюку Павлу Анатолійовичу

1.Тема роботи Продуктивність цукрових буряків залежно від гербіцидів в Степу України

2. Керівник роботи Умрихін Н.Л. кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач,

затверджений наказом ЦНТУ “02”серпня 2021 року № 49 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року

4. Мета та завдання випускної роботи полягає у вивченні та визначенні найбільш ефективних гербіцидів або їх суміші в боротьбі з забур'яненістю посівів цукрових буряків.

Завдання:

- з'ясувати кількісний і видовий склад бур'янів в посівах цукрових буряків;
- установити динаміку накопичення біологічної маси бур'янів в посівах цукрових буряків;
- вивчити вплив системи захисту від бур'янів на продуктивність цукрових буряків;
- дати економічну оцінку ефективності вирощування цукрових буряків при застосуванні засобів захисту від бур'янів.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне та енергетичне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	11.10.2021 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	18.10.2021 р.	
3.	Розділ 3.Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання

«02» серпня 2021 р.

Підпис керівника

_____ Назар Умрихін

Завдання прийнято до виконання

«01» вересня 2021 р.

Підпис здобувача

_____ Соколюк П.А.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1. Бур'яни і заходи боротьби з ними (огляд літератури).....	9
1.1. Ботанічна характеристика та біологічні особливості цукрових буряків.....	9
1.2. Шкода від бур'янів та заходи боротьби з ними на посівах сільськогосподарських культур.....	11
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	21
2.1. Організаційно-господарська характеристика господарства та умови проведення досліджень.....	21
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур.....	22
Розділ 3. Формування продуктивності цукрових буряків залежно від заходів захисту від бур'янів.....	27
3.1. Методика проведення досліджень.....	27
3.2. Формування продуктивності коренеплодів цукрових буряків залежно від застосування гербіцидів.....	31
3.2.1. Вплив гербіцидів на ріст і розвиток цукрових буряків та забур'яненості посівів.....	31
3.2.2. Продуктивність цукрових буряків залежно від заходів захисту посівів від бур'янів.....	43
Розділ 4. Економічне обґрунтування застосування гербіцидів при вирощуванні цукрових буряків.....	49
Розділ 5. Охорона праці та довкілля при застосуванні гербіцидів при вирощуванні цукрових буряків.....	53
5.1. Організація та структура служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу.....	53

5.2. Заходи щодо охорони праці та техніки безпеки при роботі з ґрунтообробними знаряддями та машинами при застосуванні гербіцидів.....	55
5.3. Охорона довкілля при застосуванні гербіцидів.....	58
Висновки та пропозиції виробництву.....	61
Список використаних джерел.....	62
Додатки	66

ВСТУП

Актуальність теми. Цукрові буряки – одна з найбільш важливих технічних сільськогосподарських культур. Вони є головною комплектуючою для цукрової промисловості. У коренях цукрових буряків міститься 17-20% цукру [1].

Цукор має високі смакові якості, швидко засвоюється організмом, поновлюючи його енергію і працездатність. У цукрових буряків висока кормова цінність [2]. Гичка цукрових буряків є цінним зеленим кормом. Використовують її також для вироблення силосу. 100 кг гички дорівнює 20 кормовим одиницям, а на кожну кормову одиницю її приходить приблизно 90 г перетравного протеїну, дуже багато мінеральних речовин та вітамінів. На цукрових заводах одержують жом, що має також високу кормову цінність. 100 кг свіжого жому відповідає 8 кормовим одиницям. Патока, яка залишається після переробки цукрових буряків, містить до 60% цукру. Також її використовують для виробництва дріжджів, спирту та інших продовольчих матеріалів.

Кормова цінність цукрових буряків майже у два рази вища, ніж кормових. Відходи переробки цукрових буряків (дефекаційна грязь) використовують для вапнування кислих ґрунтів [3].

Цукрові буряки мають велике агротехнічне значення. Під них застосовують глибоку оранку, вносять мінеральні та органічні добрива. Цукрові буряки, як просапна культура, слугують усуненню бур'янів з поля. Тому вони є цінними попередниками послідуєчих культур сівозміни та підвищують загальний рівень землеробства [5]. На сучасному етапі цукрові буряки вирощують за інтенсивною технологією, одним із складників якої є захист від шкідливих організмів, в тому числі від бур'янів. Бур'яни шкідливо впливають на продуктивність цукрових буряків, так як вони зменшують цукристість і урожайність коренеплодів, використовують вологу і елементи живлення. Знищення бур'янів в посівах цукрових буряків є одним із важливих завдань землеробства.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана у відповідності з завданням наукового керівника і є складовою наукової роботи кафедри.

Мета і задачі дослідження. Метою наших досліджень було розучити і визначити найбільш ефективні гербіциди або їх суміші в боротьбі з забур'яненістю посівів цукрових буряків.

Були поставлені такі завдання:

- з'ясувати кількісний і видовий склад бур'янів в посівах цукрових буряків;
- установити динаміку накопичення біологічної маси бур'янів в посівах цукрових буряків;
- вивчити вплив системи захисту від бур'янів на продуктивність цукрових буряків;
- дати економічну оцінку ефективності вирощування цукрових буряків при застосуванні засобів захисту від бур'янів.

Наукова новизна одержаних результатів. Отримано поглиблені знання з питань забур'яненості посівів цукрових буряків в умовах Степу України та на основі проведених досліджень удосконалено систему захисту посівів цукрових буряків від бур'янів.

Практичне значення одержаних результатів. Виробництву запропоновано застосувати суміш гербіцидів Бетанал Експерт та Фюзілад форте150 ЕС для ефективного знищення бур'янів в посівах цукрових буряків.

Особистий внесок студента в наукові дослідження. Автор особисто приймав участь в закладці дослідів, проведенні обліків, розрахунків і спостережень, згідно програми досліджень.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення і результати досліджень оприлюднені на XIII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації

сільськогосподарської техніки», 10-12 листопада 2021 р. ЦНТУ (on line), м. Кропивницький.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано тези на тему «Продуктивність цукрових буряків залежно від заходів захисту від бур'янів» в електронному збірнику матеріалів XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки».

РОЗДІЛ 1. БУР'ЯНИ І ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ

(огляд літератури)

1.1. Ботанічна характеристика та біологічні особливості цукрових буряків

Цукрові буряки (*Betavulgaris* S.V. *sacchorsfera*) – одна із основних технічних культур, відноситься до родини лободових (*Chenopodiaceae*). Виведені вони близько 200 років тому, з гібридів, що з'явилися внаслідок схрещування кормових буряків з листковими (мангольд) [4]. Розвиток буряків від посіву та до отримання стиглого насіння відбувається за два роки. У перший рік з висіяного насіння виростає потовщення, м'ясистий коренеплід (багатий на цукор та інші поживні речовини) та густою розеткою листків і широко розгалуженою кореневою системою, яка проникає в ґрунт на глибину 2,0-2,5 м. На другий рік у посаджених в ґрунт коренеплодів (висадкова культура) або після їх перезимівлі (безвисадкова культура) із сплячих бруньок виростають листки, потім з'являються високі гіллясті (1,5 м і більше) стебла з квітками, на яких і формується насіння [5,6].

В цукрових буряках першого року життя відмічають три періоди і сім фаз росту та розвитку. Перший період – формування асиміляційного апарату і кореневої системи (30-35 днів), другий – інтенсивне наростання листя та коренеплодів (100-105 днів), третій – активне накопичення в коренеплодах сахарози (45-50 днів). Розрізняють такі фази росту та розвитку рослин: проростання насіння, вилочки, перша пара листків, друга – третя пара листків, четверта – п'ята пара листків, змикання листків в рядах, змикання листя у міжряддях. За вегетацію рослина вирощує 50-60 листків загальною площею в липні – серпні 3000 – 6000 см або 50-60 тис. м²/га. Розетка листків формується за 120-130 днів, у той час як на другому році – протягом 30-40 днів [7].

Насіння цукрових буряків інтенсивно проростає при середньодобовій температурі ґрунту 6-8°C на глибині 6-7 см. Сходи можуть витримати заморозки до 4-5°C. Фотосинтез та ріст цукрових буряків найліпше відбуваються при температурі 20-22°C. Цукрові буряки – це рослини довгого дня, які вибагливі до світла. Для них потрібна сумарна сонячна радіація – до 3 тис, а ФАР – до 1,1-1,3 тис мДж/м². Цукристість значною мірою залежить від того скільки сонячних днів було у серпні – вересні [8].

Цукрові буряки вибагливі до вологи, починаючи з перших днів життєдіяльності. Для бубнявіння і проростання насіння вбирає 150-170% води від маси клубочка. Цукрові буряки економно витрачають воду. Транспіраційний коефіцієнт коливається від 240 до 400. Але загальна витрата води з 1 га велика, через те що формується велика кількість сухої органічної речовини врожаю. Для утворення 1 тони коренеплодів і такої ж кількості гички, за врожайності 40-50 т/га, витрачається майже 80 т води [9].

Найбільша кількість води витрачається під час інтенсивного росту коренеплодів у липні-серпні. Нестача води в цей період може призвести до зниження врожайності і збільшення вмісту азоту в коренеплодах.

Використовуючи вологу з глибинних горизонтів ґрунту, цукрові буряки витримують тривалий період без дощу і можуть ефективно користуватися пізніми літніми опадами.

У дощові з хмарною погодою роки цукристість коренеплодів знижується [10].

Цукрові буряки - вибагливі до світла, рослини довгого дня. Інтенсивність накопичення цукру в коренеплодах залежить від кількості сонячних днів у другій половині вегетації (серпень, вересень). Чим більша освітленість, тим краще проходить синтез вуглеводів. Зменшення освітленості різко знижує урожайність і цукристість коренеплодів. Такі умови можуть з'явитися при загущенні рослин або при сильному забур'яненні посівів.

Похмура погода викликає збільшення вмісту низькомолекулярних азотистих сполук, що погіршує технологічну якість коренеплодів, зменшує вміст цукру [11].

Цукрові буряки дуже вимогливі до родючості ґрунту. Найкраще росте на родючих, багатих органічною речовиною, глибоких ґрунтах: чорноземі, дерново-лучні, темно-сірі опідзолені. Низький урожай формується на сірих та світло-сірих опідзолених ґрунтах. За механічним складом кращі суглинкові ґрунти. На бідних піщаних і дуже важких глинистих розвивається погано. Орний шар ґрунту повинен бути не менше 25 см.

Переушцілення ґрунту і створення плужної підшви знижує врожайність і може призвести до роздвоєння коренеплодів.

Цукрові буряки не витримують високої кислотності, добре реагують на вапнування ґрунтів. На кислих ґрунтах зменшується засвоєння магнію і фосфору, збільшується негативний вплив вільних іонів алюмінію. Оптимальна кислотність - рН 6,5-7,5.

Цукрові буряки відносяться до солестійких культур. Ними користуються для розсолення ґрунту [12].

1.2. Шкода від бур'янів та заходи боротьби з ними на посівах сільськогосподарських культур.

Технологія вирощування цукрових буряків порівняно з технологіями інших польових сільськогосподарських культур є самою складною, так як передбачає проведення багатьох послідовних операцій, окреслених певним часом, особливо при теперішньому, досить великому забур'яненні полів [13]. Проблема бур'янів на полях є однією з найголовніших проблем захисту рослин. Руйнування людиною, що готувала собі площі під посіви культурних рослин, природних фітоценозів призвело до того, що частина диких видів рослин стала

бур'янами. Інакше кажучи, людина своїми руками створила для себе зелених ворогів з якими весь час доводиться вести напружену боротьбу [14].

Бур'яни – це рослини, які забруднюють аграрні та інші угіддя, завдають великої шкоди сільськогосподарським культурам, знижуючи їх урожайність та погіршуючи його якість [15].

Головною причиною зменшення врожайності цукрових буряків є забур'янення посівів. В боротьбі за користування вологою, елементами живлення та сонячною енергією бур'яни більш конкурентоспроможні, ніж цукрові буряки [16]. Бур'яни не тільки погіршують розвиток культурних рослин та знижують їх урожай, але й погіршують якість продукції. Вони забирають з ґрунту велику кількість вологи та поживних речовин. Наприклад, на дуже уражених повитицею посівах маса коренеплодів цукрових буряків знижується на 14-18% [17].

Бур'яни, окрім шкідливого впливу на кількість та якість урожаю, є основою розпліднення більшості хвороб, та шкідників сільськогосподарських культур. Так, берізка польова сприяє розмноженню лугового метелика та озимої совки, які відкладають яйця на її листках, пирій повзучий – розносник іржі, вівсюг – сажки. Полин гіркий та амброзія полинолиста навіть у малих кількостях можуть призвести до алергічних захворювань у людей [18].

В дослідях, що проводилися Бондарчуком А.А. та іншими дослідниками [19,21] на дослідних посівах цукрових буряків, найбільш поширеними в структурі бур'янів були: редька дика – 13,7%, щириця звичайна – 14%, гірчак шорсткий – 10,9%, гірчак березковидний – 11,1%, лобода біла – 9,2% від загальної кількості бур'янів. Злакові бур'яни були представлені однорічними видами: куряче просо та мишій сизий.

Проблеми боротьби з бур'янами, які найбільше шкодять сільським працівникам було завжди актуальним запитанням, ще з моменту виникнення землеробства. На жаль повного розв'язання, особливо в посівах просапних культур, зокрема цукрових буряків, немає і сьогодні.

Боротьба з бур'янами означає знищення їх або зниження їх шкідливої дії різними способами. Велике значення у боротьбі з бур'янами мають своєчасність та висока якість виконання всіх сільськогосподарських робіт, чітке дотримання встановленого чергування культур у сівозмінах, проведення науково обґрунтованого комплексу запобіжних та винищувальних дій.

Запобіжні заходи мають бути направлені на знищення джерел і шляхів розповсюдження бур'янів, а винищувальні – на знищення бур'янів біологічними, механічними та хімічними методами [22].

До механічних заходів боротьби з бур'янами відносять обробіток ґрунту, зокрема лущення стерні, боронування, оранка, передпосівний і післяпосівний обробіток.

Саме велике значення серед біологічних способів боротьби з бур'янами має використання в сівозмінах науково обґрунтованого чергування сільськогосподарських культур. Оскільки більша кількість бур'янів пристосувалася до способів вирощування культурних рослин і вони стали характерними для деяких з них, чергування культур у полях сівозміни значно зменшує забур'яненість посівів [23]. Під час боротьби з кореневищними бур'янами ефективна система парової або напівпарової обробки ґрунту. Опісля прибирання врожаю ґрунт обробляють дисковими знаряддями на глибину 10-12 см, тобто на глибину розташування головної маси кореневищ [20].

Коренепаросткові бур'яни найкраще знищувати, систематично підрізуючи кореневу систему в міру появи сходів у вигляді розеток листя [18].

Для руйнування зимуючих озимих ярих бур'янів самою ефективною є система парової обробки, де кожне наступне розпушування проводять на 1-2 см менше, ніж попереднє. Для знищення бур'янів цієї групи ефективними є також система зяблевої ранньої обробки, післяпосівної обробки просапних [24].

Доктором сільськогосподарських наук А.К. Лисенком, було розроблено механічний спосіб боротьби з пирієм звичайним на посівах цукрових буряків у порядку ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту. Суть його полягає в

тому, що після збирання попередника ґрунт розпушують агрегатами КПШ-5 або КПШ-9 на глибину 10-12 см в агрегаті з голчастою бороною. Послідуючу обробку виконують культиваторами КПС-3,8 на глибину 8-10 см, 10-12 та 12-14 см. Основний обробіток – плоскорізом КПГ-2,2 або інших модифікацій на глибину 18-20 см [25].

Цукрові буряки дуже чутливі до рівня забур'яненості. Якщо ж врахувати потенційну засміченість верхнього шару ґрунту бурякових посівів, то боротьба з бур'янами є самим важливим заходом у системі догляду за посівами. Тому на основі багатьох наукових досліджень, С.П. Погребняк вважає, що позитивних показників у боротьбі з бур'янами можна досягти використовуючи культиватори КОЗР-5,4-01 та КОЗР-5,4-02. Перший обладнаний ротаційними робочими органами, дозволяє зменшити захисну зону рядків до 8 см і розпушити ґрунт у зоні рядків на глибину 2-2,5 см. Послідуючі розпушування ґрунту в міжряддях і присипання бур'янів землею у зоні рядків виконується культиватором КОЗР-5,4-02. Таке послідовне застосування розпушувань ґрунту в міжряддях дозволяє знищити 70-80% бур'янів [26].

Дослідження забур'яненості посівів при різній глибині основного обробітку ґрунту під цукрові буряки було проведено на дослідних полях Уманської сільськогосподарської академії О.Б. Карнаухом, на безгербіцидному фоні найбільша маса бур'янів формується при використанні поверхневого та мілких обробітків, а при збільшенні глибини основного обробітку вона зменшується. Такої закономірності не було зафіксовано при внесенні гербіцидів [27].

Ефективність механічних заходів під час знищення бур'янів збільшується тоді, коли їх використовують при появі сходів. Це особливо характерно для таких заходів поверхневого обробітку ґрунту, як боронування, що ефективно під час післяпосівного догляду за посівами просапних культур [28].

У загальному порядку заходів боротьби з бур'янами широко застосовують хімічні засоби для боротьби з бур'янами. Їх виконують за допомогою заходів захисту від бур'янів.

Гербіцидами називаються хімічні речовини, які використовують для боротьби з бур'янами. Найменування їх походить від латинських слів “герба” – трава і “цідо” – убиваю [6]. При застосуванні гербіцидів, сільськогосподарські культури вирощують з мінімальними затратами ручної праці. Це дуже важливо при впровадженні нових технологій при вирощуванні цукрових буряків.

Гербіциди характеризуються вибірковою дією, тобто вони токсичні для окремих груп бур'янів і відносно нешкідливі для культурних рослин. Однією з причин вибіркової дії є особливості в анатомо-морфологічній будові різних класів бур'янів [29].

За способом застосування гербіциди поділяють на препарати, що діють через кореневу систему рослин, і ті, що проникають у рослину через листя. Перші вносять у ґрунт чи на його поверхню перед сівбою або до появи сходів рослин культури. Другі вносять на вегетуючі рослини після появи сходів рослин культури і бур'янів [30].

Для розробки ефективних способів боротьби з бур'янами на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції вивчали втрати врожаю цукрових буряків при різній тривалості спільної вегетації бур'янів і культури. Спільна вегетація бур'янів та цукрових буряків негативно відобразилась на врожайності коренеплодів. Результати трирічних досліджень, проведених В.К.Слободяником, К.А. Савчуком та Г.Ю. Сербою, свідчать, що для отримання досить високої урожайності буряків одною з головних умов є утримання посівів культури в чистому стані на протязі всієї вегетації [31].

Шкодочинність бур'янів перебуває в прямій залежності з тривалістю їх перебування в посівах. В дослідях проведених В.А. Захаренком [32] на посівах цукрових буряків, було виявлено, що при перебуванні в посівах протягом 30 днів бур'яни знижували урожайність коренеплодів на 4%, 50 днів – на 22%, 80 днів – на 55%, 110 днів – на 75%, 140 днів – на 90%.

І.Н. Велецький вважає, що теперішня технологія вирощування цукрових буряків повинна включати в себе комплекс обробки посівів гербіцидами в якості обов'язкового заходу боротьби з бур'янами [33].

На основі багаторічних дослідів О.В. Мельник дає рекомендації для забезпечення на виробничих посівах цукрових буряків високої ефективності гербіцидів обприскування слід проводити на ранніх фазах розвитку (сім'ядолі – 2 справжніх листків) рослин бур'янів, а при необхідності практикувати й повторні застосування препаратів [34].

В результаті наукових досліджень було виявлено, що внесення Фронт'єру оптима забезпечувало збільшення урожайності на 5,3-6,2 т/га. Ще більшим було збільшення на фоні Дуалу – 7,8-9,6 т/га отримано без ручних прополювань [35].

Я.П. Макухом, було встановлено, що при достатніх нормах внесення відчутну перевагу в рівні контролювання бур'янів має нова препаративна форма Фронт'єру. Прибавка врожаю коренеплодів становила від 2,8 до 7,4 т/га. Використання для захисту посівів комплексу бур'янів різних норм внесення Фронт'єру показало, що загальне знищення бур'янів поступово зросло від 68,4 до 83% [36].

В результаті спостережень з вивчення ефективності посходових гербіцидів (Бетанал Прогрес АМ і Тарга) на посівах цукрових буряків, Яценко А.О., робить висновок, що застосування посходових гербіцидів Бетаналу Прогрес АМ (18% к.е.) і Тарги (10% к.е.) на посівах цукрових буряків є надійним засобом зменшення рівня забур'яненості плантацій протягом вегетації [37].

О.О. Іващенко на основі проведених дослідів зробив висновки, що саме ефективно застосування гербіцидів тоді, коли перше обприскування посівів здійснюють по сім'ядолях рослин бур'янів. Звичайно для цього потрібно використовувати найбільш селективні до ніжних рослин цукрових буряків препарати або їх суміші – Голтікс і ПірамінТурбо – зазвичай, їх застосовують у

композиціях з Бетаналом Прогрес ОФ, Бетаналом Прогрес АМ або Бурефеном ФД-11. Норми внесення при цьому мінімальні Бетанал Прогрес ОФ – 0,75 – 1,0 л/га, Бетанал Прогрес АМ – 1,0 – 1,5 л/га [38].

Дослідження, які проводили О.О. Іващенко і А.М. Соколо-Поповський показали, що гербіцид Ліберті – на 18% знищує увесь комплекс сходів однорічних видів бур'янів, а при нормах внесення 3 л/га і більше – й багаторічники. Оптимальним виявилось застосування двох послідовних обприскувань Ліберті – 18% із сумарною нормою витрати препарату 3-4 л/га [39].

Обліки проведені А.А. Бондарчуком, у фазі формування у рослин цукрових буряків 8-ми листків показали, що передпосівне внесення ПірамінуТурбо зменшило загальну забур'яненість на 62%, досходове внесення ПірамінуТурбо в тій же дозі забезпечувало вищу ефективність.

Використання Гексиму на посівах цукрових буряків також забезпечує гарні показники у боротьбі з бур'янами, хоча за рівнем ефективності дещо поступається ПірамінуТурбо.

Досходове внесення гербіцидів більш ефективніше, ніж передпосівне, так як забезпечує надійніше знищення проростків бур'янів у період їх масового проростання. Ґрунтові гербіциди є важливим, але лише допоміжним засобом захисту посівів від бур'янів. Для отримання високої плодотворності посівів цукрових буряків їх необхідно доповнювати використанням препаратів по сходах [40].

Для знищення рослин більшості видів однорічних вегетуючих бур'янів буде достатньо внести 1,0-2,0 л/га Раундапу – 36% в.р., для знищення рослин пірію повзучого – 3,0-4,0 л/га, всіх видів осоту – 4,0-6,0 л/га [40].

Застосування Раундапу – 36% в.р. фахівцями лабораторій захисту рослин від бур'янів Інституту цукрових буряків УААН показало ефективність його дії. Практичний досвід доводить, що той, хто вміло і широко використовує на полях Раундап, має вагомий економічний ефект [41].

Особливо важко здійснювати контроль за дводольними видами бур'янів через їх велику різноманітність і розтягненість періоду проростання насіння, тому для успішного захисту посівів цукрових буряків від дводольних бур'янів через їх біохімічну і морфологічну різноманітність доводиться використовувати гербіцидні комбінації. Результати досліджень показали, що Голтікс – 70% з.п. – універсальний гербіцид за способом застосування і дією його на бур'яни. В композиціях з Бетаналом Прогрес АМ Голтікс – 70% з.п. гарантує винищення сходів дводольних видів бур'янів на 92-96% [42].

Професор О.В. Фіслюнов рекомендував використовувати у післясходовий період на посівах цукрових буряків Бетанал. Цей препарат використовується у боротьбі переважно з двосім'ядольними бур'янами. Вносити Бетанал у фазі 2-4 пар справжніх листків у цукрових буряків, коли тільки з'являються сходи бур'янів або вони вже перебувають у фазі розетки. За суцільного внесення витрачають 1-1,35 кг/га гербіциду, а за стрічкового обприскування рядків дозу можна зменшувати в два рази. Також рекомендував застосовувати Бетанал у комплексі з протизлаковими гербіцидами [43].

Після довгих досліджень, кандидат сільськогосподарських наук В.Д. Кунак зробив висновки, що повністю розв'язати задачу боротьби з бур'янами на посівах цукрових буряків внесенням гербіцидів лише ґрунтової дії неможливо, з появою масових сходів бур'янів необхідно використовувати систему післясходових гербіцидів. В основі усіх систем післясходових обприскувань лежать різні препаративні форми бетаналів. Самим досконалим серед них є Бетанал Прогрес ОФ 27% к.е. Він має три діючі речовини (фенмедіфам, десфмедіфам, стофумезат) відповідно здатний контролювати багато видів бур'янів. Норма внесення його 1,0 л/га [44].

В результаті досліджень проведених М. Кравченком і С. Данько, було виявлено, що для знищення шкодочинності бур'янів доцільно застосовувати гербіциди у посівах цукрових буряків у два етапи: у фазі 1-ї пари листків Бетанал Прогрес АМ 1,5 л/га, Фуроре Супер 0,8 л/га, а через 8-10 днів

повторити обробіток такою ж сумішшю з добавкою препарату Лонтрел 300 мл/га [45].

В.Г. Безуглов рекомендує використовувати Бетанал в суху теплу погоду, так як дощ змиває його. При температурі повітря вище 25°C можливі пошкодження культурних рослин [46].

Цукрові буряки на ранніх фазах досить чутливі до більшості гербіцидів і тому застосовувати їх на посівах цієї культури треба вміло з чітким дотриманням рекомендацій, враховуючи забур'янення посівів, ґрунтові і погодні умови, не допускаючи перевищення доз та порушення способів і строків внесення препаратів [47].

О.В. Скуратівська рекомендує використовувати при третьому обприскуванні препарати здатні діяти на рослини бур'янів як через листя так і через корені. Таким препаратом є Бетанал Прогрес ОФ, який містить діючу речовину, яка здатна ефективно діяти на рослини бур'янів як через листя, так і через корені (етофумезат), Бетанал Прогрес АМ (стомумезат), Голтікс (метамітрон), ПірамінТурбо (хлоридазон), Регіо (хлоридазон), Нортрон (етофумезат). Та частина робочого розчину, що не потрапила на листя цукрових буряків, а впала на ґрунт, утворює гербіцидний “екран” і діє як ґрунтовий гербіцид [48].

На полях дослідного господарства “Артеміда” А.А. Бондарчуком проводилося вивчення систем раціонального поєднання захисної дії ґрунтових і післясходових гербіцидів на посівах цукрових буряків. Результати досліджень показали, що така система гарно працює при коливанні погодних умов у весняний період і при повному її застосуванні гарантує чистоту посівів до змикання листя рослин культури у міжряддях [49].

Надійний захист від бур'янів дає гарантію отримання високих урожаїв коренеплодів, робить інтенсивне вирощування цукрових буряків вигідним для господарства.

Є ціла низка вузьких місць і в застосуванні гербіцидів. Це і не завжди достатній рівень біологічної ефективності і розширення спектру дії гербіцидів, проблема нераціональних витрат робочої рідини і препаратів та інші. Тому досить необхідне подальше відпрацювання оптимальних норм внесення, послідовності проведення обприскувань, пошук нових діючих речовин і препаративних форм гербіцидів, способів їх застосування на рослинах.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-господарська характеристика господарства та умов проведення досліджень

Селянське фермерське господарство “Флоря А.В.” Маловисківського району, Кіровоградської області розташоване на відстані 34 км від обласного і районного центру – міста Кропивницький. Центральна садиба господарства знаходиться в селі Велика Виска на відстані 29 км від районного центру – міста Мала Виска.

Основні культури, які вирощують: озима пшениця, кукурудза, ріпак, цукрові буряки, соняшник та овочево-баштанні культури.

Господарство майже повністю забезпечене трудовими ресурсами, в сезон працюють наймані працівники.

Оскільки земля господарства орендована, тому посівні площі змінюються. За даними структури посівних площ господарства, найбільші посівні площі займають озимі культури близько 35%, ярі культури до 30%.

Господарство спеціалізується на вирощуванні сільськогосподарських культур та реалізації продукції рослинництва. Структура земельних угідь господарства спрямована на вирощування сільськогосподарських культур та отримання від них прибутку.

В господарстві урожайність і валовий збір сільськогосподарських культур кожен рік міняється, в залежності від погодних умов та кількості опадів в період вегетації культур.

СФГ «Флоря А.В.» повністю забезпечене технікою.

Основне завдання складається в тому, щоб в кожному конкретному випадку застосування відповідними технологічними операціями добитися

оптимального використання факторів, які забезпечують отримання гарантованого врожаю.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур

На території СФГ «Флоря А.В.» визначено близько 30 відмін ґрунтів, найбільше переважають чорноземні ґрунти, які мають сприятливі фізико-хімічні та агрохімічні властивості для вирощування сільськогосподарських культур. Ґрунти господарства – чорноземи звичайні. За ознаками ґрунти близькі до типових, але маючи дещо ослаблений процес гумусоаккумуляції потужність гумусованого горизонту менша.

За механічним складом відносяться до суглинистих. Постійно потрібно відновлювати родючість шляхом проведення правильних агротехнічних прийомів, тобто внесенням мінеральних та органічних добрив, вирощування сидеральних культур а також зберігання вологи.

Ґрунтам господарства притаманна висока природна родючість, вона сприяє отриманню високих врожаїв сільськогосподарських культур, завдяки сприятливій динаміці поживних речовин, та достатньою структурністю і насиченістю вбирного комплексу кальцієм.

Землі польового користування в основному знаходяться на вирівняних плато і слабобалочних схилах крутизною 1⁰-3⁰С. Ґрунти господарства мають однорідне покриття. На більшій частині території розповсюджені чорноземи звичайні, малогумусні, глибокі, важко-суглинкові та їх аналоги за ступенем змитості.

За даними досліджень центру “Облдержродючість” в одному шарі в середньому міститься гумусу 3,37, азоту, що легко гідролізується 9,2, рухомого фосфору 10,2 та обмінного калію 12,6 мг/100г ґрунту. Рухомих форм марганцю, цинку, бору та сірки відповідно 13,5; 0,53; 0,74; 9,9 мг/1кг ґрунту. В основному

чорноземам властива нейтральна та близька до нейтральної реакція ґрунтового розчину і вони не потребують хімічної меліорації. Проте у насичених цукровими буряками сівозмінах при рН сольовому 6,0 і нижче, гідролітичній кислотності більше 2,0 мг/100г ґрунту і ступені насичення основами менше 93% їх доцільно вапнувати. В основному ґрунти господарства можна вважати сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема цукрових буряків. При умові правильного і раціонального використання ґрунту, збільшення обсягу використання добрив, впровадження технологій, що передбачають зменшення втрат поживних речовин усувати забур'яненість посівів, припинення ерозійних процесів.

Клімат зони, в якій знаходиться господарство, помірно-континентальний. В середньому за багато років сума річних опадів становить 499 мм (табл. 2.1). Основна їх кількість випадає в теплий період року з травня по листопад місяці. Оскільки режим річних і місячних опадів не характеризується стійкістю то в дощові роки сума опадів становить 660 мм, а в посушливі їх випадає близько 320 мм.

В цілому даний район характеризується деяким перевищенням випаровування над кількістю опадів, а тому посухи спостерігаються тут досить часто.

Як видно з таблиці 2.1 середньорічна температура повітря в 2020 році становила +9,7 °С, а в 2021 році +12,0 °С, що значно менше за середню багаторічну, яка склала 18,0°С. Абсолютний мінімум температури становить - 27°С в січні, а максимум +40°С в серпні місяці, що вказує на можливість вимерзання озимини і багаторічних трав зимою і вигорання сільськогосподарських культур під час жаркого літа.

Відносна вологість повітря становить вранці – 84%, вдень – 65% і ввечері – 73%. Протягом року буває 53 дні з відносною вологістю повітря 30% і менше, що свідчить про можливість повітряної засухи.

Посушливих днів, в середньому по місяцях становить в квітні – до 6 днів, в травні – до 7 днів, в червні, липні і серпні – до 5 днів, у вересні – до 3 днів, в березні і жовтні – по 1 дню. Ці дні мають велике значення, так як вони є показником днів з дуже низькою вологістю повітря.

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови протягом 2020-2021 рр. та середньобаторічні показники (м. Кропивницький)

Показники за період	По місяцях												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Температура, °C													
2020 р.	-2,8	-2,7	-1,5	13,3	18,5	21,2	22,0	23,1	17,0	10,9	0,0	-2,2	9,7
2021 р.	-4,8	-0,1	4,3	10,1	17,5	23,0	20,7	21,2	16,3	11,5	-	-	12,0
Середньо багаторічні	-5,7	-4,3	0,5	8,3	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	8,1	2,3	-2,3	8,0
Опади, мм													
2020 р.	36,4	38,7	69,9	10,7	18,3	29,8	125,4	6,0	58,5	11,7	59,3	70,5	535,2
2021 р.	57,3	12,8	10,2	37,1	54,0	27,6	24,1	16,2	20,4	21,8	-	-	281,5
Середньо багаторічні	32	31	27	36	45	66	72	48	38	27	35	42	499

Тривалість вегетаційного періоду (кількість днів із середньодобовою температурою вище +5°C) становить 210 днів. В період інтенсивної вегетації (коли температура вище +10°C) становить 171 день. Період вегетації настає в першій декаді квітня і закінчується в першій декаді листопада. Період інтенсивної вегетації починається в 3 декаді квітня і закінчується в першій декаді жовтня.

Напрямок вітрів переважає південно-східний із середньою річною швидкістю 3,3 м/с.

За середньобаторічними даними перші заморозки були 5 вересня, а останні заморозки були 24 травня.

В цілому кліматичні умови СФГ «Флоря А.В.» можна вважати сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема цукрових буряків, при умові нагромадження та раціонального використання вологи.

А тепер на основі даних ґрунтово-кліматичних даних проведемо розрахунки формування можливої врожайності цукрових буряків за ФАР, наявною вологою та забезпеченістю елементами мінерального живлення [50].

Розрахунки програмованої врожайності за ФАР:

$$ПУ = \frac{Q_{\text{фар}} \cdot K_{\text{фар}} \cdot 10^8}{10^2 \cdot g \cdot 10^2}, \text{ де}$$

$Q_{\text{фар}}$ – надходження ФАР до посіву за період активної вегетації, кДж або ккал/га;

$K_{\text{фар}}$ – коефіцієнт засвоєння ФАР посівами, %;

g – калорійність (теплоутворююча), здатність абсолютно сухої біомаси культури, кДж або ккал/кг.

$$ПУ = \frac{170,92 \cdot 2,5 \cdot 10^8}{10^2 \cdot 17710 \cdot 10^2} = 241,3 \text{ ц/га}.$$

Потенційна врожайність в перерахунку на основну продукцію при стандартній вологості:

$$ПУ_0 = \frac{ПУ \cdot 100}{(100 - w) \cdot a};$$

$$ПУ_0 = \frac{241,3 \cdot 100}{(100 - 80) \cdot 1,6} = 754,1 \text{ ц/га}.$$

Дійсно можлива урожайність за вологозабезпеченістю:

$$ДМУ = \frac{[(M_{\text{зв}} \times K_{\text{п}}) + (M_{\text{вп}} + K_{\text{вп}})] \times 10}{K_{\text{в}}} \quad \text{де,}$$

ДМУ – дійсно можливий урожай, ц/га

$M_{зв}$ – запас доступної води в метровому шарі ґрунту на період посіву, або початку поновлення вегетації, мм;

K_n – коефіцієнт використання води з ґрунту;

$M_{вп}$ – середня багаторічна кількість опадів за вегетаційний період, мм;

$K_{вп}$ – коефіцієнт застосування атмосферних опадів;

K_v – коефіцієнт водоспоживання на 1 ц продукції, т;

10 – перевідний коефіцієнт, мм в т/га.

$$ДМУ = \frac{100 \cdot (W_{np} \cdot K_{np} + P + K_k)}{K_v}$$

$$ДМУ = \frac{100 \cdot (150 \cdot 0,8 + 282 + 0,8)}{100} = 345,6 \text{ ц/га}$$

Урожайність за родючістю ґрунту:

$$Y_r = B_r \cdot C_6, \text{ де}$$

Y_r – урожайність за рахунок родючості ґрунту;

B_r – бал ґрунту;

C_6 – ціна балу ґрунту;

$$Y_r = 60 \cdot 3,34 = 200,4 \text{ ц/га}$$

Отже, отримавши результати проведених підрахунків можна зробити висновок, що найбільшу урожайність коренеплодів цукрових буряків матимемо при надходженні ФАР і становить – 754,1 ц/га, а лімітуючим фактором урожайності є родючість ґрунту. Отже, для отримання високої врожайності цукрових буряків необхідно проводити заходи по підвищенню родючості ґрунтів.

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ

3.1 Методика проведення досліджень

Досліди проводилися протягом 2020-2021 р.р. в умовах СФГ «Флорія А.В.» Маловисківського району Кіровоградської області. Дослід був закладений за наступною схемою:

1. Контроль (без застосування гербіцидів)
2. Дві ручні прополки
3. Бетаналмакс Про + Нортрон, 50% м. в. е. (1,5л/га+ 0,5 л/га)
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС (1,25 л/га+0,5 л/га)
5. Бета Профі+ Карибу Экстра + ПАР
(1,5 л/га +0,280кг/га + 0,2 л/га)

Площа облікової ділянки 13,5 м², повторність триразова.

Досліди проводилися з гібридом Константа, який створений Білоцерківською дослідно-селекційною станцією. Однонасінний триплоїдний гібрид на стерильній базі урожайного та цукристого напрямку. Високоцукристий, стійкий до кагатної гнилі. За результатами Державного сорто випробування мав такі показники продуктивності: врожайність – 49,4 т/га, цукристість - 16,7%, збирання цукру – 8,2 т/га (114,0 % до стандарту). Рекомендований для вирощування у зонах Степу, Лісостепу, Полісся. У Реєстрі сортів рослин України з 2004 р. [51].

В наших дослідженнях були проведені такі обліки та спостереження:

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 з'явилося 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 листків;
- 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 утворила третю пару справжніх листочків;
- фазу появи третьої пари справжніх листочків відмічали в день появи у 75% рослин бруньки, яка створила 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 зімкнення листків 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 листки в сусідніх рядках перестали торкатися один одного у 75% рослин.

2.Облік забур'яненості посівів цукрових буряків.

Облік забур'яненості посівів цукрових буряків визначали кількісним і кількісно-ваговим методами, в строки передбачені програмою досліду. Для обліку забур'яненості використовували дерев'яну рамку розміром 1,20 м на 0,25 м. Проходили кожну 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 приймаємо 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.

3. Облік густоти рослин.

Облік густоти стояння проводили шляхом підрахунку кількості рослин на ділянці перед збиранням культури і перераховували на гектарну площу.

4. Облік врожайності цукрових буряків.

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

5. 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. Скляною паличкою все ретельно перемішували протягом 30 хв. Після цього в стаканчик додавали 1 мл маточного розчину (свинцю оцту), ретельно перемішували скляною паличкою і залишали на 3-5 хв для освітлення. Потім суміш із стаканчика фільтрували в чистий та сухий посуд і поляризували в трубці довжиною 400 мм. Показник цукрометра в відсотках показував вміст цукру в коренеплодах буряків.

6. Збір цукру з одиниці площі.

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

Всі обліки і спостереження проводилися згідно методики проведення досліджень у буряківництві[52].

7. Результати досліджень обраховувалися на ЕОМ [53].

8. Економічну ефективність розраховували згідно методичних вказівок, розроблених викладачами кафедри загального землеробства [54].

В дослідях попередником цукрових буряків була озима пшениця.

Як свідчить практика за багато років 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 здійснювалося лушення стерні, яке провели одразу після збирання 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. Після цього через 12 днів провели лушення лемішними плугами ПЛ-5-25 на глибину 14-16 см, в агрегаті з бороною ЗБЗТ-1. Такий обробіток ґрунту забезпечує зменшення випаровування вологи із ґрунту, а також утворюються сприятливі умови для проростання насіння бур'янів, які потім знищуються наступними операціями.

Оранку проводили у вересні на глибину 30-32 см плугом ПЛН-5-35, завдяки його конструктивним особливостям досягається повне обертання орного шару ґрунту та загортання на дно борозни післяжнивних решток та мінеральних добрив, які вносили в дозі $N_{120}P_{120}K_{120}$. Також перед оранкою для боротьби з бур'янами внесли гербіцид Раундап в дозі 5 кг/га.

Цукровим бурякам для формування високого врожаю треба велика кількість води. Зберігання вологи забезпечували ранньовесняним боронуванням бороною ЗБЗТ-1 на глибину 3-4 см. Основне завдання передпосівного обробітку ґрунту це розпушення верхнього шару ґрунту до дрібно-грудочкуватого стану на задану глибину та зрівнювання зовнішньої частини поля, зменшення сходів бур'янів та підготовка його до сівби.

Для передпосівного обробітку ґрунту використовували культиватор УСМК-5,4А. Розпушування ґрунту проводили на глибину висіву насіння.

Сівбу в досліді проводили вручну насінням, яке в заводських умовах було оброблено захисно-стимулюючими речовинами. Норма висіву 4-5 штук насінин на один метр погонний на глибину 3-4 см, з шириною міжрядь 45 см. Слідом за сівбою поле закоткували. Після появи двох листочків у бур'янів внесли гербіциди поділяючно, згідно схеми. Гербіциди вносили ранцевим обприскувачем.

Збирання врожаю на дослідних ділянках проводили у визначений строк вручну. З кожної ділянки урожай збирали окремо, проводили зважування гички та коренеплодів.

3.2. Формування продуктивності коренеплодів цукрових буряків залежно від застосування гербіцидів

3.2.1. Вплив гербіцидів на ріст і розвиток цукрових буряків та забур'яненість посівів

В зв'язку з тим, що в умовах високої забур'яненості посівів як агротехнічні, так і інші заходи не забезпечують необхідного захисту від бур'янів, тому застосування гербіцидів на ближчу перспективу залишиться одним із важливих елементів інтегрованого контролю. В порівнянні з іншими методами хімічний метод забезпечує високу ефективність та економічну окупність. Критерієм допустимого рівня забур'яненості посівів різних культур є економічний поріг шкодочинності бур'янів. Застосування засобів захисту від бур'янів з врахування таких порогів передбачається, в першу чергу, на культурах з низькою конкурентною активністю проти бур'янів. До таких культур відносяться і цукрові буряки.

На посівах цукрових буряків застосовують гербіциди вибіркової дії, які здатні знищити бур'яни не пошкоджуючи буряки. В той же час всі гербіциди в підвищених дозах в тій чи іншій мірі пригнічують культурні рослини, особливо при проростанні насіння і в початковій фазі їх росту, тому застосовувати їх можна тільки в дозах рекомендованих для певної зони і типу ґрунтів. Нами був використаний гербіцид Бетанал Прогрес ОФ, який дозволений для використання на цукрових буряках. Сівбу цукрових буряків проводили в строки рекомендовані для даної зони. І за даними фенологічних спостережень відхилень в настанні фаз протягом років досліджень відмічено не було (табл.3.1).

Спостереження за проростанням бурякового насіння і визначення тривалості періоду від часу сівби до появи сходів дозволяють встановити пряму залежність між довжиною початкового періоду росту буряків і температурним режимом, що складається в цей період.

Таблиця 3.1

Календарні строки проходження фаз росту і розвитку цукрових буряків

№ варіанту	Сівба	Вилочка	1-а пара справжніх лис точків	2-а пара справжніх лис точків	3-а пара справжніх листків	Змикання листків в рядках	Змикання листків в міжряд- дах	Технічна стиглість
2020 р.								
1	27.04	14.05	21.05	27.05	7.06	26.06	19.07	19.09
2	27.04	14.05	21.05	28.05	7.06	25.06	18.07	19.09
3	27.04	14.05	21.05	28.05	8.06	24.06	18.07	19.09
4	27.04	14.05	21.05	28.05	8.06	24.06	17.07	19.09
5	27.04	14.05	21.05	28.05	7.06	25.06	17.07	19.09
2021 р.								
1	22.04	5.05	15.05	21.05	3.06	22.06	11.07	19.09
2	22.04	5.05	16.05	21.05	3.06	20.06	10.07	17.09
3	22.04	5.05	16.05	21.05	3.06	19.06	10.07	16.09
4	22.04	5.05	15.05	21.05	3.06	20.06	10.07	16.09
5	22.04	5.05	16.05	22.05	2.06	19.06	9.07	17.09

Чим вищі середньодобові температури настають після сівби буряків, тим меншою буває довжина періоду «сівба— сходи». В дослідях, від часу сівби до появи масових сходів проходило 12 днів.

Тривалість періодів росту і розвитку у варіантах дослідів з внесенням гербіцидів та без них як в 2020 році так і в 2021 році різнилися між собою в 2-3 дня. Це пояснюється тим, що вони не мали негативного впливу на настання фази росту і розвитку цукрових буряків.

У 2020 році сівба була проведена 27 квітня, а у 2021 році – 22 квітня.

Вегетаційний період склав 164 дні у 2020 році і 161 день у 2021 році і збирання культури проводили у рекомендовані для зони строки.

Слід відзначити, що в 2020 році фаза вилички наступила на 17-ий день після сівби, а в 2021 році - на 13-ий день, що пояснюється погодними умовами років досліджень.

Отже, біологічна вимога цукрових буряків до підвищених температур проявляється з першого періоду їх розвитку — під час проростання насіння. З цим пов'язано встановлення оптимальних строків сівби для даної зони.

Рослини цукрових буряків (фаза сім'ядоль) при нанесенні зменшених норм витрати гербіцидів і системи послідовних обприскувань, ніяких ознак пригнічення в усі роки проведення досліджень не мали і проходили фази онтогенезу практично одночасно з рослинами культури на посівах варіантів забур'яненого варіанту без використання засобів захисту від бур'янів і вільного від бур'янів.

Цукрові буряки чутливі до забур'яненості і тому підвищення врожайності коренеплодів неможливе без застосування ефективних заходів боротьби з бур'янами. Відомо, що бур'яни використовують велику кількість вологи та елементів живлення, затіняють культурні рослини, утруднюють обробіток ґрунту. Тому застосування гербіцидів є одним із основних заходів знищення бур'янів.

Цукрові буряки дуже чутливі до забур'яненості практично всю вегетацію. Особливо їх пригнічують такі бур'яни як гірчиця польова, лобода біла, пирій повзучий, осот польовий, щириця звичайна та інші [55].

Характер забур'янення був змішаний – масово присутні види щириць, гірчаків, лободи, осотів, однорічні злаки. Проведення обприскування гербіцидами посівів цукрових буряків радикально змінювало ситуацію з бур'янами. Таким чином знищення основної кількості сходів бур'янів рослини цукрових буряків могли інтенсивно рости і розвиватися. Для підвищення ефективності гербіцидів необхідно володіти інформацією про видовий склад бур'янів та спектр дії препаратів. Виходячи з цього, особливо при змішаній забур'яненості полів бур'янами різних видів підбирають такі суміші гербіцидів, які володіють явищем синергізму та великим спектром дії.

На посівах цукрових буряків поєднання ґрунтових гербіцидів з після сходовими обумовлює підтримання посівів в чистому від бур'янів стані протягом всього вегетаційного періоду.

Використання сучасних гербіцидів в рекомендованих дозах створює оптимальну фітосанітарну ситуацію в агроценозах.

Забур'яненість посівів цукрових буряків у роки проведення дослідів наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Забур'яненість посівів цукрових буряків до проведення заходів захисту,
(шт./м²)

Види рослин	Роки досліджень		
	2020 р.	2021 р.	Середнє
Цукрові буряки	10,1	10,4	10,3
Лобода біла	12,4	13,7	13,1
Талабан польовий	6,2	8,9	7,6
Осот жовтий	5,2	7,1	6,2
Щириця звичайна	14,3	18,7	16,5
Гірчиця польова	4,6	5,8	5,2
Редька дика	3,5	4,9	4,2
Інші дводольні	6,1	7,6	6,9
Однорічні злаки	24,4	32,7	28,5
Всього бур'янів	86,8	109,8	98,3

На період проведення захисних заходів кількість бур'янів коливалася від 86,8 шт./м² до 109,8 шт./м². У структурі забур'янення посівів найбільш масовим були сходи однорічних злаків від 24,4 шт./м² в 2020 році до 32,7 шт./м² в 2021 році. Забур'яненість тут склала в середньому за 2 роки 28,5 шт./м². Серед дводольних найбільш поширеними були щириця звичайна – 16,7 шт./м², потім лобода біла – 13,05 шт./м², решта бур'янів була в меншій кількості в два і більше рази.

Якщо розглядати забур'янення посівів цукрових буряків по роках проведених дослідів, то слід відмітити, що перший рік був більш сприятливим для проростання бур'янів.

Обприскування посівів цукрових буряків проводили, коли більшість бур'янів була у фазі сім'ядоль. Обліки забур'янення проводили через 30 днів після обприскування і перед збиранням врожаю.

Так за результатами наших обліків кількість бур'янів на варіантах із внесенням гербіцидів суттєво знизилась в порівнянні з варіантами без захисту (табл.3.3).

Таблиця 3.3

Забур'яненість посівів цукрових буряків після внесення гербіцидів, 2020 р.

Варіанти	Кількість бур'янів, шт./м ²		
	Всього	Однодольних	Дводольних
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	77	29	48
2. Дві ручні прополки	34,2	12,4	21,8
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	30,8	9,8	21
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	26,9	8,1	18,8
5. Бета Профі+ Карибу Екстра + ПАР	27,6	9,7	17,9

За видовим складом у наших дослідженнях дводольних бур'янів було більше ніж однодольних у два рази. Так, у 2020 році у варіантах із внесенням гербіцидів кількість дводольних бур'янів була від 17,9 до 21,0 шт./м², тоді як однодольних 8,1-9,7 шт./м². При аналізі застосування гербіцидів слід зауважити, що суміш Бетанал Експерт і Фюзілад форте 150ЕС забезпечує зменшення забур'яненості посівів бур'янами на 65,1% по відношенню до контролю.

В таблиці 3.4 наведені результати обліку забур'яненості посівів через 30 днів після внесення гербіцидів в 2021 році.

Таблиця 3.4

Забур'яненість посівів цукрових буряків після внесення гербіцидів, 2021 р.

Варіанти	Кількість бур'янів, шт/м ²		
	Всього	Однодольних	Дводольних
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	92	37	55
2. Дві ручні прополки	39,7	15,4	24,3
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	35,3	11,7	23,5
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	29,6	9,7	19,9
5. Бета Профі+ Карибу Екстра + ПАР	32,7	10,9	21,8

В 2021 році кількість дводольних бур'янів у гербіцидних варіантів коливалася в межах 19,9-23,5 шт./м² і 9,7-11,7 шт./м² однодольних. У варіанті із ручними прополками забур'яненість була вище, ніж на гербіцидних і менша ніж у контролі.

При аналізі застосування гербіцидів слід відмітити, що суміш Бетанал Експерт і Фюзілад форте 150ЕС забезпечує зменшення забур'яненості посівів бур'янами на 67,8% по відношенню до контролю.

В таблиці 3.5 наведені дані обліку забур'яненості в середньому за два роки досліджень.

Таблиця 3.5

Забур'яненість посівів цукрових буряків після внесення гербіцидів,
(середнє 2020-2021 рр).

Варіанти	Кількість бур'янів, шт./м ²		
	Всього	Однодольних	Дводольних
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	84,5	33	51,5
2. Дві ручні прополки	37,0	13,9	23,1
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	33,1	10,8	22,3
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	28,3	8,9	19,4
5. Бета Профі+ Карибу Экстра + ПАР	30,2	10,3	19,9

За даними таблиці у контролі кількість бур'янів склала 84,5 шт./м², а при внесенні гербіцидів знаходилася в межах 28,3-33,1 шт./м². Порівнюючи кількість однодольних та дводольних бур'янів зазначимо, що кількість других була дещо більшою і становила від 19,4-22,3 шт./м² проти 8,9-10,8 шт./м² однодольних.

Другий облік забур'яненості посівів проводився перед збиранням культури кількісно-ваговим методом.

В таблиці 3.6 наведена забур'яненість посівів цукрових буряків перед збиранням в 2020 році.

За даними таблиці, при обрахунку бур'янів перед збиранням, слід зазначити, що у контрольному варіанті і двома ручними прополками їх було значно більше ніж в гербіцидних варіантах.

Таблиця 3.6

Забур'яненість посівів цукрових буряків при проведенні обліку
перед збиранням, шт./м², 2020 р.

Варіанти	Всього	із них	
		однодольних	дводольних
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	107	40,2	66,8
2. Дві ручні прополки	93,8	36,1	57,7
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	71,6	25,0	46,6
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	64,6	21,4	43,2
5. Бета Профі+ Карибу Экстра + ПАР	77,4	29,6	47,8

Так, при внесенні гербіцидів кількість однодольних бур'янів склала 21,4-29,6 шт./м², дводольних - 43,2-47,8 шт./м², тоді як у контролі відповідно 40,2 та 66,8 шт./м². Найменшу кількість бур'янів зафіксовано у варіанті, де використовували суміш гербіцидів Бетанал Експерт і Фюзілад форте 150ЕС.

В таблиці 3.7 наведений облік забур'яненості посівів перед збиранням в 2021 році.

У контрольному варіанті без застосування гербіцидів було 126 шт./м² бур'янів, із них однодольних 48,2 шт./м² і дводольних 77,8 шт./м².

При внесенні гербіцидів кількість однодольних бур'янів коливалася від 24,8 шт./м² до 27,5 шт./м², а дводольних від 47,3 до 58,1 шт./м².

При проведенні ручних прополок кількість бур'янів була 98,4 шт./м² із них однодольних 37,4 шт./м² та дводольних – 61,0 шт./м².

Таблиця 3.7

Забур'яненість посівів цукрових буряків при проведенні обліку перед збиранням, шт./м², 2021 р.

Варіанти	Всього	із них	
		однодольних	дводольних
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	126	48,2	77,8
2. Дві ручні прополки	98,4	37,4	61,0
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	77,6	27,5	50,1
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	72,1	24,8	47,3
5. Бета Профі+ Карибу Экстра + ПАР	83,3	25,2	58,1

Середня кількість бур'янів при обліку перед збиранням культури наведена в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Забур'яненість посівів цукрових буряків при проведенні обліку перед збиранням, шт./м², (середнє 2020-2021 рр.)

Варіанти	Всього	із них	
		однодольних	дводольних
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	116,5	44,2	72,3
2. Дві ручні прополки	96,1	36,8	59,3
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	74,6	26,3	48,3
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	68,4	23,1	45,3
5. Бета Профі+ Карибу Экстра + ПАР	80,4	27,4	53

За даними таблиці, видно, що при застосуванні гербіцидів кількість бур'янів була менша в порівнянні з контролем і варіантом з прополками вручну.

Так, у варіанті з сумішшю гербіцидів Бетанал Експерт і Фюзілад форте 150ЕС кількість бур'янів була найменшою і склала 68,4 шт./м², тоді як у інших гербіцидних варіантах вона знаходилася в межах 74,6-80,4 шт./м².

У результаті застосування гербіцидів основна кількість бур'янів була знищена. Ті, що вижили, були сильно пригнічені і не могли інтенсивно накопичувати масу.

Достатня кількість тепла, вологи і відсутність проведення захисних заходів на полях забур'яненого контролю сприяла значному накопиченню маси бур'янів.

В таблиці 3.9 наведена маса бур'янів перед збиранням цукрових буряків.

Таблиця 3.9

Накопичення маси бур'янів на посівах цукрових буряків, г/м², 2020 р.

Варіанти	Всього,	із них	
		дводольних	однодольних
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	3840	2475	1365
2. Дві ручні прополки	655	450	205
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	395	250	145
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	261	180	81
5. Бета Профі+ Карибу Екстра + ПАР	302	212	90

Так, у варіанті без внесення гербіцидів маса бур'янів була 3840 г/м², із них 2475 г/м² були дводольні та 1365 г/м² однодольних. У гербіцидних

варіантах маса бур'янів була менше в порівнянні з контролем і склала 261-395 г/м², із них 180-250 г/м² дводольних та 81 - однодольних.

В таблиці 3.10 наведена маса бур'янів на посівах цукрових буряків в 2021 році.

Таблиця 3.10

Накопичення маси бур'янів на посівах цукрових буряків, г/м², 2021 р.

Варіанти	Всього	із них	
		дводольних	одnodольних
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	4100	2943	1157
2. Дві ручні прополки	740	480	260
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	420	287	133
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	338	246	92
5. Бета Профі+ Карибу Екстра + ПАР	366	220	146

Як видно з наведеної таблиці маса бур'янів у гербіцидних варіантах коливалася в межах 338-420 г/м², тоді як у контролі 4100 г/м² та 740 г/м² у випадку з прополками вручну.

Маса дводольних бур'янів перевищувала дводольні в усіх досліджуваних варіантах.

Менша кількість бур'янів відмічена у варіанті із застосуванням суміші гербіцидів Бетанал Експерт та Фюзілад форте 150ЕС, яка була 338 г/м², з яких 92 г/м² склали однодольні та 246 г/м² дводольні.

В середньому за два роки маса бур'янів перед збиранням урожаю коренеплодів становила 3970 г/м² (табл. 3.11).

Накопичення маси бур'янів на посівах цукрових буряків, г/м²
(середнє 2020-2021 рр.)

Варіанти	Всього	із них	
		дводольних	однодольних
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	3970	2709	1261
2. Дві ручні прополки	647,5	465	232,5
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	407,5	268	139
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	299,5	213	86,5
5. Бета Профі+ Карибу Екстра + ПАР	334	216	118

Найчисельніші були дводольні бур'яни, маса яких склала 2709 г/м², або 68,2% від загальної.

При застосуванні гербіцидів маса бур'янів складала 299,5-407,5 г/м², що становить лише 7,5-10,3% від маси на забур'яненому контролі.

Таким чином, застосування суміші гербіцидів для знищення бур'янів при вирощуванні цукрових буряків дає можливість зменшити їх кількість та масу і забезпечити чистоту посівів протягом вегетації.

3.2.2. Продуктивність цукрових буряків залежно від заходів захисту посівів від бур'янів

Рослини цукрових буряків дуже чутливі до бур'янів і навіть незначне, на перший погляд, забур'янення посівів може призвести до суттєвого зниження врожаю цієї культури. За даними ВНЦ, наявність в посівах цукрових буряків 4-6 бур'янів на 1 м² веде до втрати 40-60 ц урожаю з 1 га [55].

Вирощування цукрових буряків за інтенсивною технологією вимагає збереженість рослин протягом вегетації, оскільки висів насіння проводиться на кінцеву густоту.

За результатами дослідів на варіантах із застосуванням засобів захисту рослин від бур'янів густота в середньому за два роки склала 96,2-97,0 тис. шт./га, що на 16,2-15,5% вище, забур'яненого варіанту (табл.3.12).

Таблиця 3.12

Густота рослин залежно від забур'яненості цукрових буряків, тис. шт./га

Варіанти	2020 р.	2021 р.	Середнє
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	80,0	82,7	81,3
2. Дві ручні прополки	94,3	92,4	93,4
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	97,3	96,6	97,0
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	96,7	97,0	96,8
5. Бета Профі+ Карибу Экстра + ПАР	95,1	97,3	96,2

Протягом років дослідження варіанти із меншою забур'яненістю посівів сприяли кращому збереженню рослин, оскільки бур'яни більш конкурентоспроможні до виживання.

Спільна вегетація бур'янів та цукрових буряків негативно відображається на урожайності коренеплодів. Це підтверджується і нашими дослідженнями. Так, на варіанті забур'яненому всю вегетацію урожайність була найнижча і становила 18,9 т/га, тоді як на варіантах із застосуванням гербіцидів 44,2-46,9 т/га (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Урожайність коренеплодів цукрових буряків залежно від гербіцидів, т/га

Варіанти	2020 р.	2021 р.	Середнє
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	18,6	19,2	18,9
2. Дві ручні прополки	37,0	36,3	36,7
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	44,2	45,5	44,9
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	46,1	47,7	46,9
5. Бета Профі+ Карибу Екстра + ПАР	45,0	43,4	44,2
НІР ₀₅	2,74	2,59	-

Приріст врожаю коренеплодів досягається в результаті впровадження у виробництво ефективних гербіцидів і їх суміші пристосованих до умов вирощування і підвищення індивідуальної продуктивності культури.

При обприскуванні рослин буряків сумішшю Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС отримано найвищу врожайність – 46,9 т/га, що на 59,7% більше контролю. У всіх варіантах з гербіцидами забезпечили суттєву прибавку як до контролю так і до варіанту з прополками вручну.

2021 рік був більш сприятливим для вирощування цукрових буряків і урожайність коренеплодів тут вище в порівнянні з 2020 роком. Однак, суттєва різниця до контролю цього показника відмічена на всіх варіантах із застосуванням засобів захисту від бур'янів.

В 2020 році у контрольному варіанті врожайність коренеплодів була 18,6 т/га, при проведенні ручних прополок цей показник був вищим на 18,4 т/га. У варіаціях з внесенням гербіцидів урожайність коренеплодів була в межах 44,2-46,1 т/га. Суттєву прибавку нами отримано у всіх варіантах з гербіцидами по відношенню до контролю 27,5-25,6 т/га і по відношенню до ручних прополок 9,1-7,2 т/га при НІР₀₅ 2,74 т/га (додаток А).

В 2021 році урожайність коренеплодів у контрольному варіанті склала 18,9 т/га, а у варіанті з прополками вручну 36,7 т/га. При застосуванні гербіцидів отримали значну прибавку до контролю склала 24,2-28,5 т/га та 7,1-11,4 т/га до ручних прополок при НІР₀₅ 2,59 т/га (додаток Б).

Забур'яненість посівів впливає не тільки на урожайність коренеплодів, а також і на їх цукристість. Як свідчать результати цього показника найнижча цукристість в середньому за роки досліджень зафіксована на контрольному варіанті – 10,6%, а на гербіцидних варіантах і з прополками вручну 17,5-17,7% (табл.3.14).

Таблиця 3.14

Вплив гербіцидів на цукристість коренеплодів цукрових буряків, %

Варіанти	2020 р.	2021 р.	Середнє
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	11,3	9,8	10,6
2. Дві ручні прополки	17,1	18,0	17,6
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	17,2	18,1	17,6
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	17,2	18,3	17,7
5. Бета Профі+ Карибу Екстра + ПАР	17,0	18,1	17,5

В 2020 році у контролі цукристість коренеплодів склала 11,3%, а в 2021 – 9,8%. При обприскуванні посівів цукрових буряків гербіцидами збільшилася цукристість коренеплодів в 2020 році на 5,7-5,9% в порівнянні з контрольним варіантом, а в 2021 р.- 8,3-8,5%. Як видно, у варіанті з прополками вручну цукристість коренеплодів була майже такою ж як і в гербіцидних варіантах.

Між дослідними варіантами цукристість коливалася в незначних межах, істотна різниця була лише у зрівнянні з контрольним варіантом.

Вихід цукру з одиниці площі – це є добуток врожайності та цукристості коренеплодів, тому цей показник змінюється залежно від цих величин. Результати наведені нами в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Збір цукру залежно від забур'яненості посівів цукрових буряків, т/га

Варіанти	2020 р.	2021 р.	Середнє
1.Контроль (без застосування гербіцидів)	2,0	1,9	2,0
2. Дві ручні прополки	5,4	6,5	6,0
3. Бетаналмакс Про + Нортрон	7,6	8,2	7,9
4. Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС	7,9	8,7	8,3
5. Бета Профі+ Карибу Экстра + ПАР	7,7	7,9	7,8

За даними таблиці найвищий збір цукру з 1 га отримано на варіанті з використанням гербіциду БетаналЕксперт в суміші з Фюзілад форте 150ЕС, який склав в середньому за роки досліджень 8,3 т/га, тоді як у контролі лише 2,0 т/га, а у варіантах із ручними прополками 6,0 т/га. У 2020 році збір цукру був менший в порівнянні з 2021 роком, але закономірність між варіантами зберігалася.

Так, в 2020 році збір цукру у контрольному варіанті був 2,0 т/га, а при застосуванні заходів боротьби з бур'янами цей показник склав від 5,4 до 7,9 т/га. Вищим збір цукру був у четвертому варіанті (Бетанал Експерт +Фюзілад форте 150ЕС) – 7,9 т/га. Дещо меншим цей показник був у третьому (БетаналмаксПро+Нортрон) та п'ятому (Бета Профі+ Карибу Экстра + ПАР) варіантах і був відповідно 7,6 і 7,7 т/га.

В 2021 році у контрольному варіанті збір цукру склав 1,9 т/га, при проведенні ручних прополок цей показник зріс до 6,5 т/га. У гербіцидних варіантах збір цукру коливався в межах 7,9-8,7 т/га.

Отож, результати досліджень свідчать, що для одержання високих урожаїв цукрових буряків важливою умовою є знищення бур'янів в посівах та утримання плантацій культури в чистому стані протягом вегетації.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Економічна ефективність від застосування гербіцидів визначають шляхом співставлення виручки від реалізації прибавки врожаю, отриманої від застосування гербіцидів, із затратами на закупку і внесення гербіцидів, збиранням додаткового врожаю виражена у грошовій формі.

Додаткове вкладення коштів на внесення гербіцидів супроводжується збільшенням валової продукції, затрат праці, проте одночасно відбувається скорочення живої праці.

Фахівцями було підраховано, що до 25% приросту врожаю можна отримати за рахунок внесення гербіцидів, 15-20% від загальної вартості матеріальних і трудових витрат становлять затрати на застосування гербіцидів, проте їх окупність дуже висока і досягає в середньому п'яти-, а іноді і десятикратних розмірів [54].

При розрахунках економічної ефективності використання засобів захисту від бур'янів була використана методика, наведена у методичних вказівках до випускної кваліфікаційної роботи.

Основні положення методики:

1. В затрати, пов'язані з внесенням гербіцидів, включають:
 - вартість препаратів
 - затрати по перевезенню, зберіганню, підготовці гербіцидів до їх внесення, збирання, транспортування і зберігання додаткового врожаю, що отриманий від застосування гербіцидів.
2. Визначаючи вартість отриманої продукції, враховується кількість і якість продукції.
3. Основний метод визначення економічної ефективності використання гербіцидів – порівняння з контрольним варіантом.
4. При розрахунку економічної ефективності використано такі показники:

- вихід продукції з одиниці земельної площі;
- отримано додаткової продукції в натурі і у вартісному виразі;
- додатковий чистий дохід на 1 га ;
- затрати праці, люд/год.;
- рівень рентабельності, %

Різниця між додатковими витратами і вартістю додаткового виходу продукції показує додатковий дохід в грошовому виразі при вирощуванні гібридів цукрових буряків. За величиною такого доходу і визначають економічну ефективність.

Чистий дохід визначають за формулою:

$$Ч_д = В_в - З \quad (4.1)$$

де $Ч_д$ — чистий дохід, грн./га;

$В_в$ – вартість з урожаю з врахуванням якості продукції, грн./га;

$З$ – витрати на вирощування, збирання, транспортування, обробку продукції, грн./га.

Рівень рентабельності вирощування гібридів визначають як процентне відношення умовно чистого доходу до затрат, пов'язаних з одержанням врожаю.

$$P = \frac{Ч_д}{З_п} \cdot 100 \quad (4.2)$$

де P – рівень рентабельності, %

Для розрахунку ефективності внесення гербіцидів визначаємо розмір затрат по варіантах на основі технологічної карти вирощування цукрових буряків у господарстві.

Вартість препаратів склала: Бетаналмакс Про – 540 грн./л, Нортрон, 50% м.в.е. – 676 грн./л, Бетанал Експерт – 590 грн./л, Фюзілад форте 150ЕС – 445 грн./л, Бета Профі – 355 грн./л, Карибу Екстра - 3562,38 грн./л, ПАР – 80 грн./л.

Дані про економічну ефективність застосування гербіцидів наведено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування гербіцидів на посівах цукрових буряків

Показники	Варіанти				
	1	2	3	4	5
Врожайність коренеплодів, т/га	18,9	36,7	44,9	46,9	44,2
Прибавка врожайності від застосування гербіцидів	-	17,8	26	28,0	25,3
Вартість додаткового урожаю з 1 га, грн.	-	10858,0	15860,0	17080,0	15433,0
Затрати на вирощування додаткового врожаю, грн	-	5849,0	8361,5	8358,9	8244,7
Умовно чистий дохід з 1 га, всього грн	-	5009,03	7498,50	8721,10	7188,3
Рівень рентабельності застосування гербіцидів, %	-	85,6	89,7	104,3	87,2

Із даних таблиці видно, що в умовах господарства самі кращі результати показав дослід з сумішню гербіцидів Бетанал Експерт і Фюзілад форте 150ЕС, де прибавка врожаю у цьому варіанті у порівнянні з контролем склала 28,0 т/га.

Грошові затрати в даному варіанті на 1 га становить 8358,9 грн і є найбільшими серед інших. Але умовно-чистий дохід тут склав 8721,10 грн./га і забезпечив рівень рентабельності 104,3%. Це пояснюється більш високими темпами росту врожайності у порівнянні з затратами на внесення гербіцидів.

Варіанти із застосуванням інших сумішей мали дещо менші економічні показники, але між собою не дуже відрізнялися. Так, у варіанті із сумішню гербіцидів Бетаналмакс Про+Нортрон умовно-чистий дохід склав 7498,5 грн./га з рівнем рентабельності 89,7%, а при застосуванні Бета Профі+Карибу Екстра +ПАР ці показники були 7188,3 грн./га та 87,2% відповідно.

Таким чином, застосування даного варіанту дасть змогу збільшити виробництво цукрових буряків і зменшити затрати на їх вирощування.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

5.1. Організація та структура служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу

Служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форм власності та видів їх діяльності для організації виконання правових, організаційно-технічних, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, які спрямовані на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій в процесі праці [56].

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства. Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства.

Служба охорони праці вирішує завдання:

- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту; пропаганди безпечних методів праці;
- вибору оптимальних режимів праці і відпочинку працівників;
- професійного добору виконавців для визначених видів робіт.

Служба охорони праці виконує такі основні функції.

- складає разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- проводить для працівників вступний інструктаж з питань охорони праці;
- організовує: забезпечення працюючих правилами, стандартами,

нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці; облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкоди від цих подій;

- бере участь у: розслідуванні нещасних випадків та аварій; формуванні фонду охорони праці підприємства і розподілі його коштів; роботі комісії з питань охорони праці підприємства;

- розглядає факти наявності виробничих ситуацій, які є небезпечні для життя чи здоров'я працівників або людей, які їх оточують, і навколишнього природного середовища;

- контролює: дотримання чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці; виконання приписів органів державного нагляду; відповідність нормативним актам про охорону праці машин, механізмів, транспортних засобів, устаткування, технологічних процесів, засобів протиаварійного, колективного та індивідуального захисту працюючих; наявність технологічної документації на робочих місцях; своєчасне проведення навчання та інструктажів працюючих; забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, миючими засобами, санітарно-побутовими приміщеннями; організацію питного режиму, використання праці неповнолітніх, жінок та інвалідів згідно з діючим законодавством; проходження попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах та роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є необхідність у професійному доборі; проходження щорічних обов'язкових медичних оглядів осіб віком до 21 року; виконання заходів, наказів, розпоряджень з питань охорони праці, а також заходів щодо усунення причин нещасних випадків і аварій, які визначені у актах розслідувань.

5.2. Заходи щодо охорони праці та техніки безпеки при роботі з ґрунтообробними знаряддями та машинами при застосуванні гербіцидів

Загальні заходи безпеки при роботі з пестицидами.

Інструктаж про заходи безпеки при роботах з пестицидами та обов'язковий медичний огляд особи, що зайняті на роботах по захисту рослин, проводяться один раз на рік.

До роботи з гербіцидами не допускаються діти і підлітки до 18 років, вагітні жінки та матері-годувальниці, особи з різними хронічними хворобами. Загальна тривалість робочого дня при роботах з сильнодіючими препаратами – 4 год., високотоксичними – 6 год.

Організація, яка відповідає за проведення робіт, повинна забезпечувати всіх працюючих індивідуальними засобами захисту, аптечками та спецхарчуванням (молоком).

Необхідність хімічної обробки посівів або насаджень встановлюється на основі обстежень при виявленні чи загрозі появи порогової чисельності шкідників або потенційної загрози масового ураження хворобами. При застосуванні гербіцидів потрібно суворо дотримуватися строків останніх обробок, які зазначені в «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [57], і відповідних регламентів.

Перед тим як почати проведення хімічних обробок все довколишнє населення та власники пасік оповіщаються про місця, характер і строки застосування пестицидів, про препарати, що для цього використовуватимуться.

Вихід людей на оброблені фітофармакологічними засобами площі та поля для проведення сільськогосподарських робіт дозволяється відповідно до регламентів для кожного препарату, але не раніше ніж через 3-5 діб, а під час сухої спекотної погоди і при наявності високої, погано провітрюваної рослинності – не раніш ніж через два тижні.

Випасання худоби на оброблених ділянках і в радіусі 300 м від них дозволяється через 25 днів після обробки.

Засоби індивідуального захисту працюючих з гербіцидами.

Для захисту організму від потрапляння гербіцидів через шкіру, органи дихання і слизові оболонки, всі особи, що працюють з хімічними речовинами, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту відповідно до «Типових галузевих норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристосувань» і «Рекомендацій по захисту органів дихання».

За кожним працюючим на весь період робіт закріплюється комплект індивідуальних засобів захисту (спецодяг, спецвзуття, рукавиці, захисні окуляри, респіратор, протигаз та ін.) відповідного розміру, які зберігаються в спеціальному сухому і чистому приміщенні в окремих шафах.

Для захисту організму від потрапляння гербіцидів через дихальні шляхи необхідно використовувати протипилові, протигазові (універсальні) респіратори і протигазу.

Індивідуальний захист від потрапляння гербіцидів крізь шкіру, слизові оболонки здійснюється за допомогою спецодягу, спецвзуття, рукавичок, рукавиць і захисних окулярів.

Основні вимоги і техніка безпеки при роботі з технічними засобами, які використовуються для застосування гербіцидів.

Перед початком сезону робіт всі нові або відремонтовані машини для застосування пестицидів, що надійшли в господарство, мають бути перевірені на справність і надійність у роботі.

Машини, які не можуть забезпечити безпечну працю (без захисту на механізмах, що обертаються, з розладнаним гальмуючим пристроєм і т.ін.) і не відповідають «Єдиним вимогам безпеки до сільськогосподарських машин», до експлуатації не допускаються.

Обов'язково потрібно перевірити правильність складання вузлів машини або обладнання, відрегулювати робочі органи для одержання необхідного факела розпилювання та пилової хвилі, випробувати машину в робочому стані

при заповненні обприскувачів водою, обпилювачів – нейтральним порошком, перевірити норму витрати робочої рідини чи дусту, а також ширину захвату. Режим роботи машини встановлює спеціаліст із захисту рослин або агроном перед початком застосування гербіцидів.

При незначних поломках під час роботи машину обов'язково зупиняють і здійснюють ремонт, використовуючи засоби індивідуального захисту. При більш значних поломках машину звільняють від гербіцидів, знезаражують і доставляють на ремонтний пункт, після чого проводять перевірку в робочих режимах.

Комунікації машин повинні мати ущільнення, які виключають витікання гербіциду назовні. Шланги в місцях їх з'єднання повинні бути щільно затягнуті хомутами, щоб під час роботи машини не пропускали гербіцид.

При роботі машин забороняється [58]:

- підтягувати болти, сальники, ущільнювати хомути, ланцюги та ін.;
- відкривати люки та кришки баків, що знаходяться під тиском, прочищати розпилювачі і брандспойти, розкривати нагнітальні клапани насосів, запобіжні та редукційні клапани, вигвинчувати манометри;
- проводити роботи на обприскувачах, які не мають манометрів;
- заправляти резервуари робочими розчинами при працюючих двигунах.

Рухомі та обертальні частини тракторів і обприскувальної апаратури мають бути огорожені. У випадку, якщо заводом-виробником огорожі не передбачено і це спричинює небезпеку для працюючих, керівник господарства за узгодженням з відповідальним за техніку безпеки додатково встановлює огорожу. На захисних огорожах, а також біля складальних одиниць, небезпечних для працюючих, повинні бути зроблені надписи, які попереджують про небезпеку.

Машини повинні бути укомплектовані бачком (не менше 5 л) для миття рук. Під час застосування пестицидів слід уважно наглядати за роботою машини, штанги, мішалки, вентилятора, не допускати утворення осаду на дні

бака та засмічення розпилювачів.

Категорично забороняється перевозити людей на причіпних і навісних машинах.

5.3. Охорона довкілля при застосуванні гербіцидів

Гербіциди, як біологічно активні речовини, часто мають негативний вплив на навколишнє середовище. Обов'язковою умовою захисту довкілля є бездоганне дотримання всіх регламентів щодо застосування їх – норм внесення, строків, способів тощо.

Важливим аспектом у застосуванні гербіцидів є суворе дотримання гранично допустимих кількостей препаратів у продукції, воді, ґрунті, робочій зоні застосування препарату. Це запобігає можливому негативному впливу на здоров'я людей, які працюють на обробленій території, споживають продукцію із зони застосовування пестицидів, а також унеможливорює перенесення препаратів з місць з високою у місця з меншою концентрацією.

Значна увага приділяється дотриманню положень максимально допустимих рівнів дозволених препаратів не тільки безпосередньо в продукції рослинництва, а й у продуктах харчування, виготовлених з неї (борошно, олія, цукор, тютюнові вироби, молоко, яйця тощо). Особливо слід слідкувати за МДР у дієтичних продуктах та продуктах дитячого харчування.

Особливим чинником є дотримання «Інструкції з техніки безпеки при зберіганні, транспортуванні й застосуванні пестицидів у сільському господарстві». У цій інструкції вказуються правила перевезення пестицидів, конструкції складів для них, відстані останніх від населених пунктів і тваринницьких приміщень, положення про захисні смуги при обприскуванні поряд з чутливими культурами наземним і авіаційним способом, ширина захисних смуг, які необхідно залишити при обробленні пестицидами вздовж річок, довкруги озер та ставків (від 300 м до 2 км).

Гербіциди, що мають негативний вплив на людей, теплокровних тварин

та інші організми до застосування не допускаються.

Застосування хімічних речовин для захисту рослин з кожним роком збільшується і, як наслідок, спостерігається посилена негативна дія на зовнішнє середовище: забруднюються атмосфера, водні басейни, ґрунти та річки; залишки хімічних речовин накопичуються в продуктах харчування та кормах.

Проблема забруднення навколишнього середовища гербіцидами виникла через неналежну якість внесення препаратів. При сучасних способах їх застосування лише незначна їхня частина використовується за призначенням – потрапляє безпосередньо на рослини, які необхідно знищити. Значна частина хімічних засобів збільшує забрудненість ландшафту під час обробітку, а також після змивання гербіцидів опадами, перенесення ґрунтовими водами та з рослинами після їхнього відмирання чи збирання врожаю.

Більшість гербіцидів, внесених у ґрунт або по вегетуючих рослинах, проходить детоксикацію, тобто процес перетворення фізіологічно активних сполук на нетоксичні шляхом розкладу або утворення нетоксичної речовини. Вимивання гербіцидів за межі кореневмісного шару та винесення ґрунтовими водами сприяє перенесенню їх у інші місця ландшафту. Якщо при цьому паралельно не відбувається процес детоксикації, це призводить до їхнього накопичення, збільшення, особливо в знижених елементах рельєфу і водному середовищі.

На легких ґрунтах вносять менші норми препаратів. Вміст їх порівняно швидко зменшується. На важких, за механічним складом, ґрунтах доводиться вносити вищі норми, тому розклад їх відбувається повільніше. Висока температура і вологість, тривалий теплий період сприяють швидкій детоксикації гербіцидів. Інтенсивний обробіток ґрунту теж діє в цьому напрямі.

Але найважливішим фактором детоксикації гербіцидів є їхнє розкладання під впливом мікроорганізмів. У цьому процесі, очевидно, беруть участь усі групи ґрунтових мікроорганізмів: гриби, бактерії, актиноміцети, але найбільше вивчено бактеріальне розкладання гербіцидів. Встановлено, що гербіциди

пригнічують життєдіяльність деяких груп мікроорганізмів і впливають на зміну мікробного складу ґрунту. Проте якщо застосовуються оптимальні дози гербіцидів для знищення бур'янів, то порушення мікробіологічного режиму ґрунтів незначні та досить швидко повертаються до норми.

Швидкість розкладу гербіцидів у ґрунті значно залежить від способів застосування їх препаративних форм. Процес детоксикації проходить найшвидше, якщо препарат наноситься на поверхню ґрунту у формі емульсії. При застосуванні гербіцидів у ґрунт цей процес сповільнюється. Внесення гербіцидів у формі гранул також затримує їхню детоксикацію.

Значно зменшується кількість гербіцидів у ґрунті, якщо вносити їх на просапних культурах стрічковим способом. Широко застосовують способи локального внесення гербіцидів – обприскування окремих рослин або їхніх гнізд і пристовбурних кругів, нанесення гербіцидів на бур'яни за допомогою постійно змочуваного полотна.

Останніми роками відкрито гени детоксикації хімічних речовин у рослин та мікроорганізмів. Вивчення та маніпуляція цими генами створюють можливість одержувати поліпшені штами деградаційної мікрофлори, а це – можливість здійснювати екологічний контроль.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Згідно отриманих результатів можна зробити такі висновки:

1. Найменша забур'яненість посівів відмічена у варіанті із застосуванням Бетанал Експерт в суміші Фюзілад форте 150ЕС і склала 283 шт./м² при першому обліку та 68,4 шт./м² при другому.

2. При застосуванні гербіцидів маса бур'янів складала 299,5-407,5 г/м², що становить лише 7,5-10,3% від маси на забур'яненому контролі. Найкращий показник зафіксований у варіанті із застосуванням Бетанал Експерт в суміші Фюзілад форте 150ЕС.

3. Гербіцидні варіанти забезпечили збереженість сходів цукрових буряків протягом вегетації і густота рослин була в межах 96,2-97,0 тис. шт./га.

4. Найвищу прибавку врожаю коренеплодів цукрових буряків отримано у варіанті з сумішшю Бетанал Експерт та Фюзілад форте 150ЕС, яка склала 28,0 т/га.

5. Збір цукру з одиниці площі найвищим був у варіанті із обприскуванням посівів Бетанал Експерт в комплексі з Фюзілад форте 150ЕС і склав 8,3 т.

6. Найвищу економічну ефективність отримано у варіанті з сумішшю гербіцидів Бетанал Експерт та Фюзілад форте 150ЕС, де умовно-чистий дохід склав 8721,10 грн./га і рівень рентабельності 104,3%.

Рекомендуємо на виробництві при вирощуванні цукрових буряків застосовувати суміш гербіцидів Бетанал Експерт та Фюзілад форте 150ЕС (1,25 л/га+0,5 л/га). Це забезпечить підвищення урожайності на 28,0 т/га, збір цукру 6,3 т/га з умовно-чистим доходом 8721,10 грн./га і рівнем рентабельності 104,3%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.: іл.
2. Роїк М.В. Буряки. - К.: Вид. „XXI вік” – РІА „Труд-Київ”, 2001.-320 с.
3. Українська інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків.– /Під ред. М.В. Роїка.- К.Світ, 1999.– 189 с.
4. <https://agrosience.com.ua/plant/biologichni-osoblyvosti-tsukrovogo-buryaka>
5. <http://agroua.net/plant/catalog/cg-7/c-22/info/cag-40/>
6. Рослинництво. Підручник /О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; за ред О. І. Зінченка. – К.: Аграрна наука, 2001. – 591 с.
7. Лихочвар В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – 2-е вид., випр. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
8. <https://buklib.net/books/34360/>
9. <https://agrobiologiya.btsau.edu.ua/uk/content/biologichni-osoblyvosti-ta-produktyvni-vlastyvosti-cukrovyyh-buryakiv-zalezno-vid-pidgotovky>
10. https://studopedia.su/4_50374_biologichni-osoblivosti-ta-agrotehnika-tsukrovih-buryakiv.html
11. <https://agrarii-razom.com.ua/plants/cukroviy-buryak>
12. file:///F:/Загрузки/sugar_beet_30-12-2014-fin.pdf.sugar_beet_30-12-2014-fin.pdf/
13. С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак та ін. Рослинництво./За ред. О,Я.Шевчука.-К.:НАУУ,2005,-502с.
14. Іващенко О.І. Одна з ключових проблем.//Пропозиція–1997.–№1.–С.40-41.
15. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В. Землеробство. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
16. Рубін С.С., Михайловський О.Т., Стукалов В.П. Землеробство. – К.: Вища школа, 1980. – 645 с.
17. Гордієнко В.П., Геркіл О.М., Опришко В.П. Землеробство. – К.: Вища школа, 1991. 423 с.

18. Довідник агронома / За ред. Л.Л. Зіневич. – К.: Урожай, 1985. – 348 с.
19. Бондарчук А.А. Забур'янення посівів цукрових буряків. // Цукрові буряки. – 1998. – №5 – С.17.
20. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками. – М.: Колос, 1984. – 255 с.
21. Головні бур'яни — засмічувачі посівів цукрових буряків. <https://www.syngenta.ua/golovni-buryani-zasmichuvachi-posiviv-cukrovih-buryakiv>
22. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/810-iak-dosiahty-chystoty-u-mizhriaddi-tsukrovykh-buriakiv.html>.
23. Веселовський І.В., Манько Ю.П., Козубовський О.Б. Довідник по бур'янах. – К.: Урожай, 1993. – 421 с.
24. Киселев А.М. Сорные растения и меры борьбы с ними. – М.: 981. – 211 с.
25. Лисенко А.К. Інтенсивна система захисту від бур'янів // Захист рослин. – 2000. №11. – С. 18-19.
26. Агротехнічні способи захисту цукрових буряків від бур'янів при біоадаптивній технології. file:///F:/Загрузки/Cb_2014_5_5.pdf. 2014.5.5.
27. Карнаух О.Б. Засміченість посівів цукрових буряків залежно від глибини основного обробітку ґрунту. // Захист рослин. – 1999. – №8. – С. 12-13.
28. Гудзь В.П., Лісовал А.П., Андрієнко В.О. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії. – К.: Вища школа, 1995. – 310 с.
29. Веселовський І.В. Гербіциди та їх застосування в сільському господарстві. – К.: Урожай, 1982 – 50 с.
30. Довідник із захисту рослин. / Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін. За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
31. Слободяник В.К., Савчук К.А., Серба Г.Ю. Шкодочинність бур'янів на посівах цукрових буряків. с. 35-39 / Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах. Матеріали конференції. – К.: Світ 2000. – 79 с.
32. Захаренко В.А. Гербіциди. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.
33. Велецкий И.Н. Технология применения гербицидов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 176 с.
34. Іващенко О.О., Мельник О.В. Чому гербіциди не діють, та як підвищити їх ефективність при застосуванні проти різних видів бур'янів. // Захист рослин. – 2001. – №2. – С. 15-17.

- 35.<https://tdnasinnya.com/uk/kataloh/zasoby-zakhystu-roslyn/gerbicydy/basf/frontier-optima-detail>.
- 36.Макух Я.П. Фронт'єр "Новий" високоефективний гербіцид. С. 48-52. /Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах. Матеріали конференції – К.: Світ 2000.
- 37.Яценко А.О., Єщенко О.В. Посходові гербіциди на посівах цукрових буряків // Цукрові буряки. – 2000. – №56. С. 16.
- 38.Іващенко О.О. Чисті посіви: як розробити свою систему захисту посівів цукрових буряків від бур'янів. // Захист рослин. – 2001. – №6. – С. 8-10.
- 39.Боротьба із бур'янами в посівах цукрового буряка хімічним способом. <https://agrosience.com.ua/plant/562-borotba-buryanamy-posivakh-tsukrovogo-buryaka-khimichnym-sposobom>
- 40.Бондарчук А.А. Ґрунтові гербіциди – надійний партнер буряківника // Цукрові буряки. – 1998. –№3. – С. 15.
- 41.<https://propozitsiya.com/ua/zahist-posviv-cukrovih-buryakiv-vid-buryaniv>
- 42.<https://agrarii-razom.com.ua/preparations/goltiks-70>.
- 43.Яворський О.Г., Веселовський І.В, Фісюнов О.В. Бур'яни і заходи боротьби з ними. – К.: Урожай, 1989. – 189 с.
- 44.Кунак В.Д., Іващенко О.О. Щоб надійно захистити посіви від бур'янів // Цукрові буряки. – 2011. – №3 – С. 14.
- 45.Кравченко М., Данько С. Боротьба з бур'янами в цукровій ланці сівозміни. // Пропозиція. – 1997. №5. – С. 28-29.
- 46.<https://superagronom.com/news/1558-poradi-naukovtsiv-schodo-zastosuvannya-gerbitsidiv>.
- 47.Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур. / Под ред. Груздева. – М.: Агропромиздат, 1988, – 228 с.
- 48.Скуратівська О.В. Бур'яни на посівах цукрових буряків. // Захист рослин. – 2000. – №10. – С. 11.
- 49.<https://superagronom.com/buryak-cukroviy/itsb-0803-naan-ukrayini-id12660>.
50. Марченко О. В. Основи програмування врожаїв с.-г. культур: Навч. посібник / За ред. Академіка УААН В. О. Ушкаренка – 2-е вид, перероб. і доп. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2003. – 29 с.
- 51.<http://bio.gov.ua/bioenergy/sorty-ta-gibrydy>

52. Методика проведення досліджень у буряківництві./М.В. Роїк, Н.Г. Гізбуллін, В.М. Сінченко, О.І. Присяжнюк та ін. – К.:ФОП Корзун Д.Ю., 2014.- 374с.

53. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. – 985–354с.

54. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності 130102 "Агрономія" / За ред І.М. Семеняки. - Кіровоград: КНТУ, 2004.- 68с.

55. Іващенко О.О. Щоб захистити поле від бур'янів // Цукрові буряки. – 2005. – №2. – С. 8-9.

56. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 року зі змінами і доповненнями від 21.11.2002 р. №229-IV.2.

57. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні згідно вимог постанови Кабінету Міністрів України від 21.11.2017 № 1328.

58. Г.О. Косилович, О.М. Коханець. Інтегрований захист рослин. Навчальний посібник. – Львів: Львівський національний аграрний університет, 2010. – 165 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2020

Одиниця виміру даних - т/га

Варіантів 5, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	18,6	19,2	18,1	18,5
2	37,0	36,1	38,3	36,6
3	44,2	45,1	43,5	44,0
4	46,1	44,8	47,3	46,2
5	45,0	46,1	44,0	44,9

Середня по досліді - 38,2 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	109,3	14		2,60
Повторень	8,66	2		
Варіантів	57,0	4	7,10	
Залишку	43,64	8	3,37	

Похибка середньої = 0,90

Похибка різниці середніх = 1,27

НІР = 2,74 т/га або 7,85%

Сила впливу фактору = 0.99

Точність досліді = 3,13%

Варіація даних = 36,98%

18-11-2021

Додаток Б

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2021

Одиниця виміру даних - т/га

Варіантів 5, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	19,2	20,1	18,7	18,8
2	36,3	35,4	37,6	35,9
3	45,5	44,1	46,5	45,9
4	47,7	48,4	46,8	47,9
5	43,4	45,2	42,6	42,4

Середня по досліді - 38,4т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	72,88	14		2,32
Повторень	1,52	2		
Варіантів	28,40	4	7,10	
Залишку	42,9	8	3,37	

Похибка середньої = 1,30

Похибка різниці середніх = 1,83

НІР = 2,59 т/га або 7,65%

Сила впливу фактору = 0.58

Точність досліді = 3,26%

Варіація даних = 6,95%

18-11-2021