МОН УКРЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)
Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

„_____”_____2024 р.

Зав. кафедри _____
(науковий ступінь, вчене звання)

_____ _____
(підпис) (ім’я, прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ СОРТУ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО КОНУС В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент 2 курсу, групи 21 м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
КАПІТАН Іван Іванович
Керівник: ВОЄВОДА Лілія Ігорівна

Умань – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет – *плодоовочівництва, екології та захисту рослин*
Кафедра – *захисту і карантину рослин*
Освітня програма – «*Захист і карантин рослин»*
Спеціальність – *202 «Захист і карантин рослин»*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
кандидат с.-г наук, доцент
_____ Ігор КРИКУНОВ
“____” _____2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ДИПЛОМНУ) РОБОТУ

студенту *Капітану Івану Івановичу*
(прізвище, імя, по батькові)

1. **Тема роботи** Ефективність застосування гербіцидів для захисту сорту цикорію салатного Конус в умовах НВВ Уманського НУС

керівник роботи *Воєвода Лілія Ігорівна, кандидат с.-г. наук, ст. викладач*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
Затверджені наказом вищого навчального закладу від 29.11.2023 р. № 01- 6/266.

2. **Строк подання студентом роботи** _____

3. **Вихідні дані до роботи**

---

4. **Перелік питань, які потрібно розробити** *1. виявити видовий склад бурянів цикорію салатного в районі дослідження; 2. вивчити біологічні особливості росту та розвитку бур’янів цикорію салатного; 3. визначити які ефективні гербіциди для застосування проти бур’янів цикорію салатного;*

5. 5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання джерел наукової літератури за темою досліджень. Розробка схеми досліду	2023 р.	
2.	Вибір місця проведення досліду, уточнення схеми досліду	2023 р.	
3.	Проведення спостережень	2023–2024 рр.	
4.	Написання і оформлення дипломної роботи	2024 р.	
5.	Захист дипломної роботи	2024 р	

Студент _____Іван КАПІТАН

Керівник роботи:_____Лілія ВОЄВОДА

ЗМІСТ

Вступ		5
Розділ 1.	БУР'ЯНИ ЦИКОРІЮ СЛАТНОГО ТА ЗАХОДИ ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ	7
1.1.	Бур’яни в посівах цикорію салатного	7
1.2.	Заходи захисту цикорію салатного від бур’янів	9
1.2.1.	Агротехнічні заходи	10
1.2.2.	Біологічні методи захисту від бур’янів	11
1.2.3.	Хімічні заходи захисту від бур’янів	12
ВИСНОВКИ		15
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		16

ВСТУП

Джерелом вітамінів для забезпечення життєдіяльності людини є овочевікультури,ароматичніімінеральніречовини,органічнікислоти,алеїхнедо статньоабовонивідсутнів інших продуктах харчування, тому вониразомзфруктамискладають15–20% раціону людини і повинні включатися в нього в широкому діапазоні протягом року.

Одним з видів сільського господарства і продуктів харчування для харчової промисловості є салат з цикорію – цінна весняно-зимова продовольча культура з високим вмістом вітамінів [1].

У зв'язку з посиленням садівництва в Україні особливу увагу слід приділити організації великомасштабного конвеєрного виробництва овочів, що значно розширює його асортимент і обсяги виробництва, включаючи цикорій салатний цикорій і салатні вироби.

Цикорій салатний – рідкісна, маловідома і не добре вивчена культура в українському овочівництві. В Україні мало технічних культур, в основному вирощуваних на невеликих ділянках, тому ведеться селекційна робота по створенню нових перспективних сортів, і в останні роки цикорій салатний стає все більш популярною культурою в Україні [1, 2].

Цінність сцикорію салатного пов'язана з науковою та практичною демонстрацією проблеми підвищення сільськогосподарського та виробничого потенціал у сільськогосподарських культур, шляхом вдосконалення базової технології вирощування та впровадження біоенергетичних характеристик сортової технології в природно-кліматичних умовах Уманського району.

У техніці вирощування цикорію салатного найбільшою проблемою є зменшення кількості бур'янів, і навіть при невеликій кількості бур'янів врожайність може бути знижена на 15–50 %. Як відомо, запаси насіння бурянів на орних землях настільки великі (понад 1 млрд/га), що агротехнічні культури не завжди гарантують високу чистоту врожаю. [3].

Тому не менш важливим питанням є захист посівів цикорію салатного від бур'янів, які завдають серйозної шкоди сільськогосподарським рослинам. У

майбутньому, якщо ви вчасно не внесете пестициди, тобто гербіциди, можна понести значні втрати врожаю сільськогосподарських культур, зокрема цикорію, що також негативно позначиться на отриманні хорошого врожаю. Тому для вирішення цієї проблеми слід застосовувати комплексний захист цикорію салатного [1, 3].

Протягом усього періоду розвитку сільського господарства, бур'яни є конкурентами сільськогосподарських культур і залишатимуться такими в майбутньому. У більшості випадків шкідлива дія бур’янів полягає в засвоюванні великої кількісті мінеральних і органічних добрив, затінення посівів, зрошенні і вапнування грунту, викликають труднощі в експлуатації сільськогосподарської техніки, а також збільшують строки збору врожаю. [1].

РОЗДІЛ 1

БУР'ЯНИ КУЛЬТУРИ ТА ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ

1.1. Бур’яни в посівах досліджуваної культури

Загалом нараховується більше 1800 видів бур’янів, серед яких шкоди завдають 209 видів (із ботанічних родин 59)[1–4].

Засміченість бур’янами посівів цикорію салатного має свою особливість при зростанні в певній агрокліматичній зоні. Дані винятковості пов’язуються з спеціальними умовами, що створюються на посівах різних культур, структурою можливої засміченості грунту, початком та тривалістю вегетаційного періоду, насінням бур’янів, а також органами вегетативного розмноження [3].

Переважно на процес проростання в більшості видів шкідливих бур’янів впливає в першу чергу світло. Насіння, що лежить в ґрунті, проростатиме лише в тому випадку якщо воно підніметься у верхній його шар.

У посівах культури цикорію салатного, бур’яни виступають скоріш за все, шкідливими організми та мають високу конкурентоспроможність у боротьбі за воду, поживні речовини та світло [5].

Бур’яни утворюють міцну кореневу систему, що глибоко проникає в грунтові шари, та значу біомасу, затінюючи посіви, висушуючи і виснажуючи ґрунт. Порушується фіто-санітарний стан довкілля, та стан самих посівів. Якщо не спостерігати за забур’яненістю, то можна отримати значноу шкоду для господарства і втрати врожай тої чи іншої культури [3, 5].

Можна зменшити забур’яненость посівів, лише за умов поєднання хімічного і агротехнічного прийому.

В теперішньому захисті рослин цикорію салатного є кілька видів гербіцидного захисту: післясходовий, грунтовий та комбінований [2, 6].

Вирішити проблему забур’янення, можна тільки шляхом внесення ґрунтових гербіцидів, що діють впродовж 30 днів, надалі їх ефект поступово знижується.

Впродовж вегетації для захисту цикорію, можна також використовувати післясходові гербіциди. Вчасне проведення першого обприскування, тоді коли бур’яни знаходяться у фазі сім’ядольних листків, можна уповільнити витрату гербіциду [3].

Відомо, що період сходів бур’янів триває в інтервалі 30 – 60 днів і більше, отож для повного контролю, бажано проводити декілька обприскувань по рослинах цикорію салатного, що вегетують. Наступне обприскування, проводять через 6–10 днів, коли сходитиме наступна «хвиля» бур’янів. Якщо сходе і третя хвиля, обприскування потрібно повторити [7].

Після внесення гербіцидів, ґрунт не розпушують, адже може бути вивернуте насіння бур’янів, яке згодом буде проростати та руйнується гербіцидна захисна плівка [2, 4].

В Уманському районі серед однорічних бур’янів із біологічних груп, найбільш поширені: лобода біла, горець шорсткий, зірочник середній (мокриця) (Рис.1), куряче просо, грицики, редька дика, щириця колосовидна, гірчиця польова, портулак [8].



Рис.1.Зірочник середній (мокриця) Лобода біла

В основному, багаторічні бур'яни представлені, тими які тяжко викоренити – бодяком польовим (осотом рожевим) та осотом польовим (осотом жовтим) (Рис. 2.), які завдають непоправної шкоди овочевим культурам [1, 8].



Рис. 2. Осот польовий Бодяк полбовий

Ті бур’яни, які зимують, проростають в більшості у період осінніх дощів та перезимовують у вигляді розеток. На весні, бур’яни швидко розвиваються, а коли восени погода тепла, можуть швидко завершити період вегетації та утворити насіння [9].

Хімічний метод, на сьогоднішній день є основним способом боротьби з бур’янами [1, 5–7].

Насіння бур'янів може залишатися життєздатним в підставі протягом багатьох років, а рослини багаторічних видів мають здатність накопичувати поживні речовини в кореневищах, отриманих разом з добривами, внесеними [10].

1.2. Заходи захисту від бур’янів досліджуваної культури

Цикорій салатний це культура, яка є дуже чутлива до забур’яненості. Тому більшої ефективності можна досягти лише за умови, поєднавши хімічний та агротехнічний методи боротьби із бур’янами. За даними науково-

дослідних установ, що знаходяться в України, при забур'яненості 115–160 шт/м^2, урожайність коренеплодів може знижуватись на 110–154 ц/га [1, 4, 7].

Протягом сівозміни, для того, щоб забезпечити чистоту посівів, варто використовувати агротехнічні і хімічні методи захисту боротьби із бур'янами. З самих перших днів вегетації, зменшення кількості бур'янів, повинно відбуватися і триматися аж до періоду коли рядки змикаються [11].

Плодючість є однією з основних біологічних особливостей шкодочинних рослин. Вони продукують від 1500 до 730 000 насінин, за сприятливих умов. [7–11]

Бур'яни можуть поширюватись різними шляхами: вітром (полин, осот та ін.), водою (лобода, дурман та ін), а також за допомогою тварин (череда, підмаренник чіпкий та ін.).

Основна частина складу бур'янів зосереджена у верхньому шарі ґрунту на глибині до 20 см, а з глибини його кількість зменшується [12].

Ботанічний склад бур'янів також залежить від культур, котрі чергуються у сівозміні. Дослідження які проводилися, вказують на те, що забур'яненість можна зменшити способом введення науково-обгрунтованих сівозмін із доцільним чергуванням культур [2, 7, 9].

Бур'яни в загальному мають широку надземну частину, яка затіняє культурні рослини, пригнічуючи їх ріст і розвиток, а також знищуючи площу асиміляційної поверхні [13]. Також значна кількість шкодочинної рослинності знижує якість продукції цикорію, надалі роблячи її непридатною для споживання [11–13].

1.2.1. Агротехнічні заходи

Для захисту цикорію салатного від бур'янів, широко застосовуються агротехнічні методи. Відомо, що своєчасний і ретельний обробіток ґрунту має велике значення у боротьбі із шкідливою рослинністю [2, 11].

Науковці стверджують, що кращими попередниками кореневого цикорію є чистий пар, удобрені озимі, кукурудза, зелений горошок, зернобобові культури [14].

Питанням обробітку і підготовки ґрунту під цикорій салатний, присвячені роботи багатьох радянських і зарубіжних дослідників: В.Г. Гомілевский, A. Hoare, U. Grafe, I. Becker-Dillingen, H. Rother, H. C. Cormany, Rathen, В.А. Вільчік, Р. Бієлка, та ін. Їхня більшість рекомендують під цикорій – оранку глибиною більше 20 см. Проте деякі із науковів уточнюють, що оранка не так важлива, як глибоке розпушування, тому і рекомендують застосовувати грунтопоглиблювачі [15].

Для знищення бур'янів у міжряддях, протягом вегетаційного періоду, використовували механічний обробіток ґрунту. Після появи сходів культури, проводили перше розпушування міжрядь на глибину 4–5 см, використовуючи лапи-бритви і ротаційні мотики. Другий міжрядний обробіток проводили через 5–7 днів, на глибину 6–8 см, використовуючи стріли і лапи бритви. Третій обробіток здійснюють через 7–10 днів у фазі інтенсивного росту бур'янів – глибиною 10–12 см, застосовуючи бритви і долотоподібні лапи [1, 14]. Подальші розпушування ґрунту проводили на глибину І4–І6 см до моменту змикання бадилля в залежності від стану рослин і ґрунту, наявності бур'янів та погодних умов. Коли погода суха, розпушування проводять меншою глибиною (10–12 см), для збереження вологи в нижніх ґрунтових шарах [15]. Важливим є захисна зона під час розпушування та повинна складати не менше 8–10 см, тому що пошкодження і підкопування рослин цикорію салатного під час обробітку, здебільшого призводить до формування нестандартних розгалужених коренеплодів [8] .

1.2.2. Біологічні методи захисту від бур’янів

Біологічні методи, які використовують для знищення бур’янів, стають все популярнішими, розвиток їх здійснюється в наступних напрямках, серед яких:

застосування в сівозміні деяких культур, які пригнічують бур'яни, також при цьому всьому враховується фізіологічна несумісність бур'янів та культури рослин [34]; Використання мікроорганізмів, комах, рослинних організмів, що використовуються для знищення бур'янів у посівах різних культур [16].

Останніми роками розроблені нові підступи до біологічного методу боротьби, саме з бур'янами – це використання патогенних мікроорганізмів, мікогербіцидів, комахфітофагів. Розроблені нові екологічно безпечні гербіциди (основою яких є мікробні токсини). Відкриттям, яке має практичне значення, є дослідження біологічних засобів для контролю за – рослинних патогенів. Для захисту культурних рослин, роводяться пошуки біологічних антагоністів бур'янів [17]. Застосування продуктів життєдіяльності певних мікроорганізмів, вивчається можливість застосування в якості гербіцидів. Застосовуючи токсини замість гербіцидів забезпечується їхня швидка інактивацію в ґрунті, не-великі та зворотні зміни у тканинах культурних рослин та вибірковість дії [18].

Для пригнічення бур'янів, почали використовувати фітопестициди — речовин рослинного походження, що їх можна використовувати для контролю хвороб і шкідників рослин, а саме фітогербіцидів.

Селекція сортів рослин є одним із методів контролю бур'янів, здатних їх пригнічувати, завдяки особливостям своєї архітектоніки.

1.2.3. Хімічні заходи захисту від бур'янів

На допомогу агротехнічним методам боротьбиє, для того, щоб контролювати забур'яненість сільськогосподарських культур, приходить ефективний хімічний метод боротьби [3, 6].

У двадцятоту століттї, були спроби використання хімічних препаратів, для боротьби з бур'янами, які знищували одні рослини та не шкодили іншим рослинам. Використовуючи хімічні препатати, є можливість істотно зменшити

затрати ручної праці та коштів для захисту від бур’янів, а також слугує збільшенню урожайності сільськогосподарських культур. [2, 6, 13].

Деякі науковці вказували, що гербіциди, які вносяться до ґрунту, не мають здатності знижувати польової схожості бур’янів.

Гербіцидні препарати зазвичай вносяться під передпосівний обробіток або як варіант – одночасно із сівбою [18].

Гербіциди, здатні викликати зміни у фізіологічних процесах, які весь час відбуваються в рослинах. Рівень змін на пряму залежить від самого препарату та норми його витрати [18].

Дослідження продуктивності цикорію салатного із застосуванням різних гербіцидів було напрямком дипломної роботи.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунту

Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2023–2024 рр. на полі дослідів НВВ Уманського національного університету садівництва, розташованого в Уманському природно-господарському районі, Дніпровсько-Бугського округу, Лісостепової Правобережної зони України з географічними координатами за Грінвічем 48^0 46' північної широти, 30^0 14' східної довготи і висотою над рівнем моря 245 м.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі і за профілем характеризується відносною однорідністю гранулометричного і валового хімічного складу, вилугуваністю та ілювіальним характером розподілу карбонатів із значним вмістом елементів живлення у гумусовому горизонті. Відзначається глибоким заляганням карбонатів (115–120 см) та невисоким вмістом в орному шарі гумусу (2,9–3,5%). Кислотно-основні властивості ґрунту типові для чорнозему опідзоленого: ступінь насиченості основами знаходяться 91–91,81 % реакція [130].

Вміст гумусу в орному шарі не високий 21,09–3,80%. У складі гумінових кислот переважає фракція, пов’язана з наявністю кальцію. Карбонати вилугувані знаходяться у шарі ґрунту на глибині 115–120 см.

У цілому, фізико-хімічні властивості ґрунту дослідного поля і рельєф місцевості, де проводилися дослідження, за своїми показниками цілком придатні1 до вирощування цикорію салатного за умов раціонального використання органічних і мінеральних добрив здатні забезпечити високу врожайність.

2.2. Погодні умови в період досліджень

Дуже важливу роль у одержанні високого врожаю цикорію салатного відіграють і погодні умови, які створюються у процесі вегетаційного періоду під час вирощування культури. Клімат Уманського району, район дослідження, помірно-континентальний та досить теплий. Нерівномірність у випаданні опадів і коливанні температури повітря, відносять даний регіон до зони з нестійким зволоження, що визначає потребу в зрошенні посівів сільськогосподарських рослин.

Безморозний період триває 160–170 днів. У І декаді жовтня спостерігаються перші осінні заморозки. Згідно даних попередніх років, найбільш ранні осінні заморозки в Уманському районі фіксувалися в ІІІ декаді вересня, а весняні приморозки – ІІІ декаді травня.

Період з середньодобовою температурою понад 5 °С, тривав 205–215 днів.

Взимку температура повітря може знижуватися до – 25°С, а в певні роки навіть до – 35°С [39].

Роки досліджень в Уманському районі характеризувалися наступними метеорологічними умовами.

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря за 2023–2024 рр, °С

Рік	Місяць												Середнє за 2023–2024 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4	11,7	4,4	-0,2	
2024	-1,6	4,2	4,5	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7				
Середньо-багаторічні	-3,4	-2,5	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	14,5	8,3	2,8	1,8	-1,8	

Із таблиці 2.1 випливає, що за роки досліджень, температура повітря в період вегетації значно відрізнялася. У червні – липні 2023 року видалися такі

умови, що значно перевищували середньобагаторічні показники. Значно вплинула на рост і розвитк рослин цикорію салатного в засушливий період.

Не менш важливим факторомяк температура повітря,є кількість опадів та вологість повітря, що сприяє формуванню врожаю культури.

За роки досліджень сума опадів була не однакова, як по місяцях так і конкретно по декадах. Найбільші перепади спостерігалися впродовж 2024 року (табл. 2.2.).

(Таблиця 2.2)

Сума опадів за 2023–2024 рр, мм

Рік	Місяць												Середнє за 2023–2024 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,0	7,0	34,0	17,2	39,4	34,8
2024	29,8	14,9	83,5	56,2	4,8	56,5	17,9	17,7	12,1				
Середньо-багаторічні	38	34	38	41	52	81	58	49	61	43	49	40	

Весняний і осінній періоди характеризувалися значною кількістю опадів.

Таблиця 2.3

Відносна вологість повітря за 2023–2024 рр, %

Рік	Місяць												Середнє за 2023–2024 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	89	81	72	80	56	64	68	57	60				70
2024	84	80	76	67	57	69	60	56	56				
Середньо-багаторічні													

В літні місяці, сума опадів виявилася достатньою у 2024 році, у 2023 – дуже малою, вегетаційний період був сприятливим для розмноження сисних шкідників.

Впродовж вегетаційного періоду 2023–2024 року, відносна вологість повітря була майже однаковою. У червні вона була– 64 % (у 2023 році), у 2024 році –69 %.

2.3. Характеристика сорту цикорію салатного

Конус – Середньоранній дворічний сорт. У перший рік утворює вертикальну розетку листя та коренеплід завдовжки до 20 см, діаметром 3–5 см. Осінню коренеплоди викопують, закладаються на зберігання у сховище. У міру потреби дістають і висаджують на вигонку.

У кичанчиках вітлуфа містяться білки (1 %), жири (0,1 %), вуглеводи (3 %), мінеральні солі калію, кальцію, фосфору, натрію та заліза. Листя містить каротин. До 20 % загальної кількості вуглеводів припадає на легкозасвоюваний інулін; на смак качанчики злегка гіркуваті, у їжу їх вживають сирими, вареними та тушкованими.

Гарно зростає на суглинистих ґрунтах де pH: в межах 6,5–7,2. Попередник: бобові, огірки, томати.

Специфічні вимоги культури: салатний цикорій віддає перевагу пухким перегнійним ґрунтам із нейтральною реакцією середовища та дуже вимогливий до мінерального добрив; під осінь або навесні на 1 м^2 вносять 6–8 кг перегною або компост, 20–30 г сечовини або аміакової селітри, 35–40 г суперфосфату, 15–20 г сульфату калію, за підвищеної кислотності 300–600 г доломітової муки або вапни; на попереднє місце повертають через 3–4 роки.

Спосіб садіння – безрозсадний. Висаджують насіння у відкритий ґрунт: з кінця квітня до середини червня, оскільки для формування нормальних коренеплодів досить 3–4 місяців, глибина посіву: 1–2 см. Схема сівби: посів рядковий із міжряддями 30–45 см або дворядними стрічками з відстанню 5 см між стрічками та 20 см між рядками, 10–15 см між рослинами. Підживлюють рослини азотно-калійними добривами із розрахунку 15–20 г на 1 м^2. Якщо калію не достатньо, рослини швидко стрілкують.

Оскільки коренева система розташовується близько до поверхні ґрунту, до води салат висуває підвищені вимоги, не переносить навіть короткочасної спеки. У разі нестачі води листя не досягає нормальних розмірів, грубіє, стає гірким. Під час перезволоження ґрунту та високої вологості повітря салат

легко вражається борошнистою росою, гнилями, тому поливи краще проводити вранці, уникаючи потрапляння води на листя.

Культура – холодостійка, дорослі рослини переносять морози до –25–30 °С. Оптимальна температура для росту +10–17 °С.

2.4. Характеристика гербіцидів, що застосовуються в дослідженнях

Із загальної кількості препаратів, які використовуються для знищення буряну, для нашого досліду було обрано такі гербіциди, як Раундап Макс (д.р. – гліфосат) та Бетанал проМакс (д.р. – фенмедифам + десмедифам + етофумезат + ленацил).

Раундап Макс (розчинний концентрат) – діюча речовина 450 г/л гліфосату у кислотному еквіваленті (551 г/л у формі калійної солі гліфосату). Запатентована Трансорб™ Технологія.

Системний гербіцид суцільної дії, який проникає в бур'яни через листя та інші зелені частини, недозрілу деревину і незарубцьовані порізи. Блокує синтез ароматичних амінокислот, що призводить до ураження точок росту та до повного відмирання надземних та підземних органів.

В основі Раундап Макс лежить унікальна Трансорб Технологія, яка містить ліпофільні компоненти. Це сприяє швидкому розчиненню воскового нальоту листя, що вкривають поверхню листя та дає змогу діючій речовині проникати через кутикулу. В результаті більше діючої речовини потрапляє безпосередньо в кореневу систему. Це особливо важливо для рослини в умовах стресу і в боротьбі зі злісними бур’янами, що важко викорінюються. Менше ніж за одну годину 75% гліфосату поглинається рослиною, а за 3 години засвоюється 90%. Значно більше гліфосату (на 100%) транспортується в кореневу систему. Це особливо важливо в стресових погодних умовах, ефективність препарату менше залежить від високої та низької температури, посухи, та перезволоження, можна працювати по росі.

Витрати робочого розчину – 50–300 л/га. Заповнити бак обприскувача на 1/3 водою, приготувати маточний розчин Раундап Макс, залити в бак, ввімкнути змішувач на 10–15 хв., долити води, ввімкнути змішувач на 10–15 хв., закрити люк обприскувача й перевірити роботу форсунок (характер розпилення має відповідати типу форсунок, якщо є відхилення - потрібно їх усунути).

Бетанал максПро (олійна дисперсія) – гербіцид із розширеним спектром дії і тривалим періодом контролю однорічних дво- та однодольних бур'янів у посівах цикорію салатного. Норма витрати препарату становить 1,25–1,51 л/га. Діюча речовина – фенмедифам, 160 г/л + десмедифам, 147 г/л + етофумезат, 75 г/л + ленацил (активатор), 127 г/л. Гербіцид, який швидко поглинається листками і частково кореневою системою бурянів. Препарат, може вільно пересуватися всією рослиною завдяки низхідному і висхідному рухові поживних речовин. Ріст і конкуренція бур'янів з культурою припиняються впродовж декількох годин після обробки рослин. Гербіцид уражує дводольні бур'яни: волошку синю, портулак городній, курячі польові очка, гірчак березковидний, лободу білу.

Бетанал максПро поєднує високу гербіцидну ефективність діючих речовин, активатора та самої формуляції, завдяки чому розширюється спектр контролю бур'янів, та неперевершену селективність, яка ґрунтується на тому, що діючі речовини розкладаються в цукрових буряках через гідроліз, який відбувається у тканинах рослин в нічний час. При цьому в бур'янах, на які діє гербіцид, діючі речовини не розкладаються і, завдяки активатору та формуляції, мають здатність швидкого проникнення та блокування основних процесів у клітинах бур'янів, що спричинює неминучу загибель останніх.

2.5. Схема досліду та методика проведення досліджень

Досліди проводилися на навчально виробничому полі Уманського національного університету період 2023–2024 років.

Попередником цикорію салатного вирощували були помідорів. На полі зустрічалися в основному дворічні бур'яни: лобода біла, осот рожевий, берізка польова, осот жовтий, щириця звичайна, берізка польова, талабан польовий, із злакових бур'янів: куряче просо, мишій зелений та сизий та вівсюг звичайний.

Схема досліду включала:

1. Контроль(без гербіцидів1)

2. Раундап Макс

3. Бетанал максПро

4. Раундап Макс + Бетанал максПро

Польові досліди закладалися для вивчення впливу гербіцидів та визначення найбільш ефективних на посівах культури.

Досліди закладалися в трикратній повторності, площа дослідної ділянки становила – 2,4 га. Досліди закладалися рендомізовано методом.

У досліді використовували сорт цикорію салатного Конус, висіваючи його у выдкритий грунт за схемою розміщення рослин 45х10 см.

Застосовували гербіциди на сходах рослин цикорію салатного у фазі 2–3 пари справжніх листків, витрата робочої рідини становила 350 л/га.

Обліки, спостереження, біохімічні та мікробіологічні аналізи проводили згідно загальноприйнятих методик в захисті рослин.

Забур'яненість посівів дізнавалися шляхом підрахунку кількості і маси на одному метрі квадратному в 9-ти кратній повторності на варіанті за В.Ф. Мойсейченком і В.О. Єщенком:

Для вивчення ростових і морфологічних ознак рослин проводили:

– шляхом виміру 100 рослин в кожному варіанті досліду, визначення висоти рослин;

– визначення густоти рослин цикорію за В.О. Єщенком.

Обліки врожаю культури визначали шляхом зважування коренеплодів з 1 м^2.

Хімічні показники якості коренеплодів визначали після збиранням врожаю у свіжих зразках у відповідності із загальноприйнятими стандартними методами:

– суху речовину визначали методом висушування за 1ДСТУ 4586:2008;

– вміст сухої розчинної речовини – на рефрактометрі РПЛ-3М відповідно до ДСТУ 4945:2008 [40];

– вміст масовоїм концентрації цукрів – фериціанідним методом відповідно до ДСТУ 4875.93 [41];

– аскорбінову кислоту – йодометричним методом Муррі відповідно до ДСТУ 4958:2008 [42];

Економічну ефективність застосування гербіцидів підраховували за загальноприйнятими методиками.

Одержані дані, які отрималиу дослідах обробляли методами дисперсійного і кореляційного аналізу на ПК з допомогою прикладних програм Microsoft Excel [43].

2.6. Охорона праці при застосуванні гербіцидів на посівах досліджуваної культури

Гербіциди-це препарати, що містять шкідливі речовини, які при неправильному застосуванні чинять негативний вплив на організм і навколишнє середовище. Тому при використанні цих препаратів необхідно дотримуватися правил техніки безпеки і строго дотримуватися приписів щодо застосування пестицидів

Щоб запобігти токсичному отруєнню, всі роботи з гербіцидами плануються таким чином, щоб звести до мінімуму токсичний вплив на людей.

З цією метою, усі робітники і механізатори, яким доводиться використовувати пестициди, повинні пройти медичне обстеження, в ході якого буде виявлено їх стан здоров’я. Їм необхідно навчитися поводитися з

отрутами і пройти первинний інструктаж з охорони праці відповідно до вимог ДНАОП – 10.00 – 4.12.99 «Типове положення про навчання з питань охорони праці».

Під час інструктажу розповідається, що гербіцид та є токсичні властивості і впливає на організм людини, також працівники мають знати основи надання первинної долікарської допомоги.

Комісія агрохіміків з охорони праці, перед тим як вийти у поле, в присутності водія трактора перевіряє справність агрегату. Обприскуванням (пробним) визначають норму витрати робочого розчину яка необхідна для гектару площі, а лише тоді допускають агрегат до роботи, коли він відповідає ГОСТ 2.2.019 – 88 ССБ-Т. Господарство попереджує населення (бджолярів та керівників тваринних організації), що проводитимуться роботи з пестицидами.

Обприскування проводять за оптимальної температури повітря 26–28 °С вранці та ввечері за світлого періоду доби, та швидкості вітру 3–4 м/с. Якщо швидкість вітру буде більшою, обробка припиняється. Працівники та мехнізатори, які є допоміжними, забезпечуються спецодягом та засобами індивідуального захисту. Застосування гербіцидів здійснюється тільки під пильним наглядом фахівців з агрохімікатів, які стежать за самопочуттям людей і станом агрегату.

Працівники, які працюють з інсектицидами (гербіцидами), будуть забезпечені милом, водою для миття рук, чистою питною водою та медичними наборами на роботі.

2.7. Охорона навколишнього середовища при застосуванні гербіцидів на досліджуваній культурі

Крім боротьби з бур’янами, гербіциди мають багатостогранний негативний вплив на біосферу, масштаби якого можна порівняти з глобальними екологічними факторами.

Важливим критерієм при застосуванні гербіцидів є правильне дотримання складу продукту, груну, води і максимально допустимої кількості препарату в робочій зоні, де застосовується препарат. Цей показник допомагає запобігти несприяьливий вплив на здоровя людей, що працюють в районах, де застосовується препарат, які споживають продукцію з місця де застосовувалися гербіциди, а також унеможливлює перенесення препаратів з високим рівнем ГДК в місця, де ГДК низький.

Також значна увага приділяється дотриманню положень МДР – дозволені не тільки овочеві продукти, а й продукти, приготовані з цикорію салатного (кава, споживання у качанчиків і т. д.).

Гербіциди відносяться до класу БАР, деякі з яких впливають не тільки на рослини, мікроорганізми або комах, щодо яких вони застосовуються, але і на інші організми. Також деякі з гербіцидів володіють як інсектицидними так і бактерицидними властивостями, багато з яких впливають на фауну морів, океанів, річок, водосховищ, теплокровних тварин і людини. Такі впливи дуже різноманітні, і їх негативні наслідки детально вивчаються, розробляються заходи протидії. Не можна використовувати пестициди, особливо гербіциди, які мають дуже сильний вплив на людину, теплокровних тварин та інші організмів.

Щоб гарантувати, що гербіциди, що використовуються при вирощуванні цикорію салатного, не матимуть негативного впливу на навколишнє середовище, слід дотримуватися наступних рекомендацій: використовувати гербіциди на полі тільки при досягненні порогового значення ЕПШ; при застосовуванні гербіцидів потрібно чітко дотримуючись регламентів застосування пестицидів, що надасть можливість знизити норму витрати препарату; по можливості не проводити повторну обробку полія гербіцидами.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Забур'янення посівів цикорію салатного при застосуванні досліджуваних гербіцидів

В результаті проведення досліджень, встановлено, що використані гербіциди на сходах цикорію салатного по різному впливали на забур'яненість посівів даної культури, хоча їх дія була не однаковою в роки коли кількість опадів була різною.

Таблиця 3.1.

Забур'яненість посівів цикорію салатного при застосуванні гербіцидів, 2023 р.

Варіант досліду	VI				VII				Період збирання врожаю			
	Кількість бур'янів, шт/м^2	Маса бур'янів, г/м^2	знищення бур'янів, %		Кількість бур'янів, шт/м^2	Маса бур'янів, г/м^2	знищення бур'янів, %		Кількість бур'янів, шт/м^2	Маса бур'янів, г/м^2	знищення бур'янів, %	
			За кількістю	За масою			За кількістю	За масою			За кількістю	За масою
Контроль (без гербіцидів)	91	345	0	0	104	1150	0	0	119	869	0	0
Раундап Макс	37	141	64	74	29	278	75	80	31	264	73	70
Бетанал максПро	33	125	61	70	24	204	71	74	35	329	70	64
Раундап Макс + Бетанал максПро	27	103	75	53	19	182	82	86	21	189	82	77

У 2023 році в липні, найбільше буряну було знищено на посівах цикорію салатного привнесенні Раундап Макс + Бетанал максПро, за кількістю 75 %, за масою 53 % та загальною кількістю бур'янів на метрі квадратному, показник якого становив – 19. Дещо менший показник було отримано при застосуванні гербіциду Раундап Макс за кількістю знищених бур'янів 64 %, за масою 74 %.

В свою чергу найменшими показниками характеризувався варіант із внесенням Бетанал максПро знищення бур'янів за кількістю та масою, якого становило 61 %; 70 % (таблиця2 3.1.).

У період збирання коренеплодів у посівах цикорію салатного кількість знищених бур'янів зменшувалась. Отже, при комплексному застосуванні гербіцидів було отримано найкращі показники за кількістю та за масою знищений бур'янів, відповідно 82 % та 77 %, а гірші показники отримано у варіантів з гербіцидом Бетанал максПро – забур'янення за кількістю 70 %, за масою 64 %. Показник кількості рослин на метрі квадратному також був кращим у варіанті Раундап Макс + Бетанал максПро – 189 шт/м^2, порівняно з гербіцидами Раундап Макс та Бетанал максПро де даний показник становив 264 і 329 шт/м^2 відповідно (табл. 3.1.).

Таблиця 3.2.

Забур'яненість посівів цикорію салатного при застосуванні гербіцидів, 2024 р.

Варіант досліду	VI				VII				Період збирання врожаю			
	Кількість бур'янів, шт/м^2	Маса бур'янів, г/м^2	знищення бур'янів, %		Кількість бур'янів, шт/м^2	Маса бур'янів, г/м^2	знищення бур'янів, %		Кількість бур'янів, шт/м^2	Маса бур'янів, г/м^2	знищення бур'янів, %	
			За кількістю	За масою			За кількістю	За масою			За кількістю	За масою
Контроль (без гербіцидів)	104	339	0	0	115	1144	0	0	97	752	0	0
Раундап Макс	32	111	70	69	31	325	75	72	37	234	62	67
Бетанал максПро	36	160	65	55	44	403	62	63	41	263	58	52
Раундап Макс + Бетанал максПро	22	92	78	74	27	250	77	78	31	186	70	76

У 2024 рокі, нижчу забур'яненість в посівах було отримано при використання гербіциду під час збирання коренеплодів цикорію салатного було отримано за використання комплексу гербіцидів Раундап Макс + Бетанал

максПро, яка становила 186 шт/м^2, кількість знищених бур'янів – 70 %, за масою 76 % (табл. 3.2.).

Менші показники отримано за використання гербіциду Раундап Макс за кількістю 62 % та за масою 65 %. Найменші дані отримано у варіанті з гербіцидом Бетанал максПро відповідно 58 % (за кількістю знищених бур'янів) та 52 % (за масою знищених бур'янів) (табл. 3.2.).

Аналізуючи дані, отримані в ході даного експерименту, визначено, що застосування всіх вивчених нами гербіцидів дало високий ефект по знищенню як маси. так і кількості бур'янів.

3.2. Вплив пестицидів на біометричні показники досліджуваних рослин

Дуже важливим етапом досліджень, є вивчення дії, як спричинюють гербіциди на біометричні показники рослин цикорію салатного, а саме на наростання листкового апарату рослин, що є фотосинтетичною базою формування врожаю культури (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

Біометричні показники листковою поверхні під час збирання врожаю за використання гербіцидів (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант досліду	2023 р.				2024 р.				Середнє за 2023–2024 рр.	
	Кількість листків на рослині		Площа листків на рослині		Кількість листків на рослині		Площа листків на рослині			
	шт	± до контролю	см^2	± до контролю	шт	± до контролю	см^2	± до контролю	шт	см^2
Контроль2 (без гербіцидів)	18	–	213	–	20	–	216	–	19	215
Раундап Макс	22	+ 4	217	+4	23	+ 3	218	+ 2	23 (+42)*	218 (+3)*
Бетанал максПро 21,5 л/га	21	+ 3	215	+ 2	21	+ 1	215	-1	21 (+2)*	215
Раундап Макс + Бетанал максПро	23	+ 5	220	+ 7	24	+ 4	221	+5	24 (+5)*	221 (+6)*

*(+…) – ± до контролю

В дослідженнях встановили, що гербіциди впливали на ріст і розвиток рослин цикорію салатного але діяли по різному. Даний показник залежав від кількості знищених бур'янів під дією гербіцидів, та від того, як пестициди діяли на саму рослину.

Біометричні показників листкової пластини, у роки досліджень мали певну відміну. Але більшу площу листкової та пластини більшу кількість листків за 2023–2024 роки відповідно до контролю, було отримано за використання комплексу гербіцидів Раундап Макс + Бетанал максПро, яка становила відповідно 23–24 шт./рослині та площу – 220–221 см^2. Меншими показниками площі характеризувались інші варіанти де використовувались Раундап Макс 2023 рік 22 шт./рослину, 22024 – 23 шт/рослину, та Бетанал максПро, результати якого, за використання гербіцидів, були найменшими і становили однаковий показник 21 шт./рослину за 2023 та 2024 рік, відповідно і площа листкової поверхні була 215 см^2 (табл.3.3.).

При застосуванні пестицидів для захисту рослин від бур'янів, неоднаково проходив етап наростання маси коренеплодів цикорію салатного (табл. 3.4.).

Таблиця 3.4.

Масакорене плодів цикорію салатного за використання гербіцидів (середнє за 2023–2024 рр.), г

Варіант досліду	Рік				Середнє за 2023–2024 рр	
	2023		2024			
	г	± до контролю	г	± до контролю	г	± до контролю
Контроль (без гербіцидів)	65,0	–	64,7	–	64,9	–
Раундап Макс	67,2	+ 2,2	66,7	+ 2,0	67,0	+ 2,1
Бетанал максПро	66,6	+ 1,6	65,4	+0,7	66,0	+ 1,1
Раундап Макс + Бетанал макс-Про	68,5	+ 3,5	66,9	+ 2,2	67,7	+ 2,8

Найінтенсивніше збільшувалась маса у варіантах із внесенням комплексу гербіцидів Раундап Макс + Бетанал максПро та Раундап Макс. На кінець

вегетації культури, в середньому по роках, більші показники отримано у варіанті з використанням комплексного використання гербіцидів Раундап Макс + Бетанал максПро– 67,7 г, що більше від контролю на 2,8 г. Дещо меншу масу коренеплоду встановлено у варіанті з використанням Раундап Макс 67,0 г (на 2,1 більше від контролю), та варіант із Бетанал максПро, який переважав контроль на 1,1 г (за маси коренеплоду 66 г) і була найменшою серед інших.

3.3. Урожайність коренеплодів цикорію салатного при застосуванні гербіцидів

Застосування гербіцидів і їх висока ефективність дозволила отримати цикорій салатний сорту Конус з високим врожаєм.

Найвищу врожайність за усі роки досліджень, отримано у варіантах із комплексного використанням гербіцидів Раундап Макс + Бетанал максПро та Раундап Макс показники урожайності на їх варіантах становили відповідно 14,7 та 14,6 т/га, перевищуючи контроль на 0,6 та 0,5 т/га (табл. 3.5.).

Таблиця 3.5.

Урожайність коренеплодів цикорію салатного при застосуванні гербіцидів (середнє за 2023–2024 рр.), т/га

Варіант досліду	Рік		Середнє за 2023–2024 рр.	± до контролю
	2023	2024		
Контроль (без гербіцидів)	14,1	14,0	14,1	–
Раундап Макс	14,5	14,7	14,6	+ 0,5
Бетанал максПро	14,3	14,2	14,3	+ 0,2
Раундап Макс + Бетанал макс-Про	14,4	15,0	14,7	+ 0,6
HIP_{05}	1,1	3,2	-	-

Менші показники маси урожайності сорту Конус, отримали у варіанті з використанням гербіциду Бетанал максПро, показник якої склав 14,3 т/га, що було більше від контролю лише на 0,2 т/га.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО

Вирощування овочевої продукції вимагає чіткої економічної та біоенергетичної оцінки технології. Це стосується, як для добревідомих, так і для малопоширених культур, особливо для цикорію салатного.

Важливим показником, який повною мірою відображає рівень розвитку сільського господарства є урожайність сільськогосподарських культур. Такі показник як собівартість врожаю, продуктивність праці і рентабельність, залежать від обґрунтованого плану і прогнозу рівня врожайності овочевих культур.

Дохід і прибуток є важливим економічними показниками господарської діяльності підприємства. Прибуток – це показник доцільності вирощування тієї чи іншої культури в господарстві.

Розрахувавши економічну ефективність вирощування цикорію салатного при використанні гербіцидів, можна побачити, що гербіциди в різні роки по різному впливали на економічну ефективність вирощування даної культури.

Порівнюючи економічну ефективність гербіцидів, що застосовували на культурі цикорію, встановлено, що у середньому, більш економічно вигідно за роки досліджень було застосовувати препарат Раундап Макс та комплекс препаратів Раундап Макс + Бетанал максПро.

Розраховуючи економічну ефективність вирощування цикорію салатного, було зафіксовано, що рівень рентабельності коливався в межах 73,4 – 119,2 % (табл. 4.1). Більший показник рентабельності характеризувався варіант із використанням комплексу гербіцидів Раундап Макс + Бетанал максПро – 119,2 % що на 45,8 % більше ніж контроль. Дещо менший показник отримано за використання гербіциду Раундап Макс – 118,1 % (переважав контроль на 44,7 %).

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність застосування гербіцидів на посівах цикорію салатного

Показник	Варіант досліду			
	Крнтроль (без гербіцидів)	Раундап Макс	Бетанал максПро	Раундап Макс + Бетанал проМакс
Урожайність т/га	14,1	14,6	14,3	14,7
Приріст врожаю, т	–	0,5	0,2	0,6
Матеріально-грошові витрати на 1 га	23575,0	20081,4	21896,6	20115,8
в т. ч. додаткові грн.		1724	1050	2774
Собівартість 1 т продукції, грн	1672,0	1375,4	1531,2	1368,4
Ціна реалізації 1 т продукції, грн.	2900	3000	3000	3000
Вартість валової продукції, грн.	40890	43800	42900	44100
Чистий прибуток, грн.	17315,0	23719,0	21003,4	23984,2
Рівень рентабельності, %	73,4	118,1	95,9	119,2

Менший рентабельності серед усіх варіантів досліду, отримано у варіанті з використанням гербіциду Бетанал проМакс, який становив 95,9 %, але вищий ніж контроль на 22,5 %.

ВИСНОВКИ

У результаті досліджень, які проводилися в НВВ Уманського НУС, із визначення дії гербіцидів Раундап Макс, Бетанал проМакс та комплексу Раундап Макс +Бетанал проМакс було встановлено:

1. При захисті сільськогосподарських культур від бур'янів, найбільш ефективний способом є використання гербіцидів, що і підтверджує дане дослідження, що підняло урожайність в порівняні з контролем.

2. Позитивна динаміка збільшення площі листової поверхні, росту коренеплодів та підвищення урожайності було зафіксовано при застосуванні гербіцидів, що використовувалися у дослідах. А саме у варіантах із гербіцидами Раундап Макс, Бетанал проМакс та комплексного використання гербіцидів Раундап Макс +Бетанал проМакс, спостерігалось збільшення показників врожайності порівняно з контролем.

3. Використовуючи препарати Раундап Макс, Бетанал проМакс, та комплекс Раундап Макс + Бетанал проМакс, що в свою чергу сприяло росту показників економічної ефективності вирощування цикорію салатного. За використання гербіциду Бетанал максПро отримано чистий прибуток 21003,4 грн/га, а застосування гербіцидів Раундап Макс та Раундап Макс + Бетанал максПро відповідно 23719,0 та 23984,2 грн/га

4. Високий ефект знищення бур'янів, отримано за використання комплексних гербіцидів – Раундап Макс + Бетанал максПро.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах НВВ Уманського НУС, за результатами досліджень, можна рекомендувати для використання у виробничих умовах на посівах цикорію салатного усіх гербіцидів за якими проводили дослідження Авангард, Бетанал максПро та в комплексі Авангард + Бетанал максПро.

Застосовувати гербіциди, суворо дотримуючись регламентів використання препаратів, та враховуючи склад шкідливої рослинності культури цикорію салатного.