

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

« ____ » _____ 2023 року
(місяць прописом)

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ
ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО В УМОВАХ НВВ УНУС

Виконав: студент 2 курсу, групи 22 м-зр
спеціальність 202 Захист і карантин рослин
ПШЕНИЧНИЙ Олег Ігорович

Керівник МАРЧЕНКО Катерна, д. ф.,

Умань – 2023 р.

ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу магістра
факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Уманського національного університету садівництва
ПШЕНИЧНОГО Олега Ігоровича

тему: **«ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА
УРОЖАЙНІСТЬ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО В УМОВАХ НВВ УНУС»**

Цикорій салатний – малопоширена, маловідома та не зовсім вивчена овочева культура. Цикорій вважають замінником кави. Він не містить кофеїну, не володіє збуджуючими властивостями на центральну нервову систему і серцево-судинну систему. В останні роки в Україні цикорій салатний стає все більш актуальною культурою в овочівництві. Одним з важливих шляхів забезпечення високої врожайності і поліпшення її якості є надійний захист від бур'яну.

Оскільки цикорій салатний використовують у багатьох галузях промисловості великого значення набуває вивчення та застосування гербіцидів для захисту рослини від шкідливої рослинності (бур'янів).

ПШЕНИЧНИЙ О.І. у своїх дослідженнях проводив вивчення біологічних особливостей бур'яну що зосереджується в посівах цикорію салатного та вплив різних варіантів захисту на регулювання забур'яненості, урожайності культури.

Дослідження проводились у 2022–2023 рр. За цей час ПШЕНИЧНИЙ О.І. оволодів методикою проведення та виконання дослідних робіт, ознайомився та опрацював достатню кількість літературних джерел відповідно до тематики досліджень. Виробництву запропоновано використовувати проти бур'янів на посівах цикорію салатного завдають значної шкоди посівам та зменшують урожайність культури – усі досліджувані гербіциди – Авангард, Бетанал максПро та в комплексі Авангард + Бетанал максПро.

Студент ретельно підійшов до збору даних для написання роботи, відзначається старанністю до виконання завдань і робіт, що проводилися в досліді, проведенні облікових спостережень. За час проведення досліджень студентом була зібрана достатня кількість матеріалу, що стало основою для написання роботи.

Вважаю, що кваліфікаційна робота студентки факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин ПШЕНИЧНОГО О.І. має практичну цінність, виконана на належному рівні і може бути допущена до захисту перед ДЕК, а її автор після захисту заслуговує присвоєння ступеня вищої освіти — "Магістр" за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин».

Науковий керівник, к. с.-г. наук,
старший викладач кафедри
захисту і карантину рослин

Катерина МАРЧЕНКО

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

“ ” 2023 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Студенту **Пшеничному Олегу Ігоровичу**

1. Тема роботи – **«ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО В УМОВАХ НВВ УНУС»**

керівник роботи: Марченко К.Ю., викладач, д.ф..

затверджений наказом вищого навчального закладу від “23” жовтня
2023 року № 01-06/237.

2. Строк подання студентом роботи _____.

3. Вихідні дані до роботи: 1. Контроль – без обробки гербіцидами; 2. Авангард; 3 Бетанал максПро; 4. Авангард + Бетанал максПро.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: 1. виявити видовий склад бур'янів цикорію салатного в районі дослідження; 2. вивчити біологічні особливості росту та розвитку бур'янів цикорію салатного; 3. визначити ефективність застосування гербіцидів проти бур'янів цикорію салатного; 4. вивчити вплив бур'янів та гербіцидів на урожайність цикорію салатного; 5. розрахувати економічну ефективність застосування гербіцидів проти бур'янів цикорію салатного.

5. Консультанти розділів роботи

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

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання джерел наукової літератури за темою досліджень. Розробка схеми досліджу	2022 р.	
2.	Опрацювання методів проведення дослідів, вибір місця проведення досліджу, уточнення схеми досліджу	2022 р.	
3.	Закладка досліджу, проведення спостережень, отримання результатів та їх опрацювання	2022–2023 рр.	
4.	Написання і оформлення дипломної роботи	2023 р.	
5.	Захист дипломної роботи	2023 р	

Студент _____ Олег ПШЕНИЧНИЙ

Керівник роботи: _____ Катерина МАРЧЕНКО

ЗМІСТ	5
ВСТУП	7
РОЗДІЛ І ЦИКОРІЙ САЛАТНИЙ. БУР'ЯНИ, ЩО ЗУСТРІЧАЮТЬСЯ В ПОСІВАХ. ЗАХОДИ БОРОТЬБИ (огляд літератури)	8
1.1. Народно-господарське значення, походження та поширення цикорію салатного	8
1.2. Бур'яни в посівах цикорію салатного	10
1.3. Заходи захисту цикорію салатного від бур'янів	13
1.3.1. Агротехнічні заходи	14
1.3.2. Біологічні методи захисту від бур'янів	15
1.3.3. Хімічні заходи захисту від бур'янів	16
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1. Характеристика ґрунту	19
2.2. Погодні умови в період досліджень	20
2.3. Характеристика сорту цикорію салатного	22
2.4. Характеристика гербіцидів, що застосовуються в дослідженнях	22
2.5. Схема досліду та методика проведення досліджень	23
2.6. Охорона праці при застосуванні гербіцидів на посівах цикорію салатного	25
2.7. Охорона навколишнього середовища при застосуванні гербіцидів на посівах цикорію салатного	26
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
3.1. Забур'яненість посівів цикорію салатного при застосуванні досліджуваних гербіцидів	28
3.2. Вплив гербіцидів на біометричні показники цикорію салатного	30

3.3. Урожайність коренеплодів цикорію салатного при застосуванні гербіцидів	32
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО	34
ВИСНОВКИ	36
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	37
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	38
Додатки	42

ВСТУП

Овочеві культури є джерелом для забезпечення життєдіяльності людини вітамінами, органічними кислотами, ароматичними і мінеральними речовинами, тоді як вони слабо виражені або взагалі відсутні в інших джерелах харчування тому вони повинні складати разом із фруктами 15 – 20% раціону людини і міститись в широкому асортименті цілий рік.

Одним із видів сільськогосподарської продукції для харчової промисловості є цикорій салатний цінна осінньо-зимова високовітамінна дієтична культура.

У зв'язку з інтенсифікацією приміського овочівництва особливої уваги заслуговує організація безперебійного, конвеєрного виробництва овочів, що дозволить значно розширити їх асортимент і обсяги виробництва в тому числі і салатного цикорію салатного.

Салат цикорний є перспективною овочевою культурою. Із вирощених у літньо-осінній період коренеплодів салату цикорного шляхом вигонки із листопаду по травень можна отримувати свіжі ніжні качанчики, які мають цінні дієтичні і лікарські властивості із специфічним хрустом, багаті на вітаміни та інші необхідні для організму речовини.

Салатний цикорій салатний – малопоширена, маловідома та не зовсім вивчена овочева культура. В Україні промислових посівів даної культури майже немає, вона вирощується в основному на присадибних ділянках, тому ведеться селекційна робота зі створення нових перспективних сортів. В останні роки в Україні цикорій салатний стає все більш актуальною культурою в овочівництві.

Цінність цикорію салатного, є актуальним в науковому та практичному обґрунтуванні питання, щодо підвищення харчового та виробничого потенціалу культури за рахунок вдосконалення основної технології вирощування, встановлення біоенергетичних особливостей сортової технології у природно-кліматичних умовах Уманського району.

РОЗДІЛ 1

ЦИКОРІЙ САЛАТНИЙ. БУР'ЯНИ, ЩО ЗУСТРІЧАЮТЬСЯ В ПОСІВАХ. ЗАХОДИ БОРОТЬБИ (огляд літератури)

1.1. Народно-господарське значення, походження та поширення цикорію салатного

Овочі мають корисні поживні речовини, мінеральні солі і вітаміни, необхідні людині і споживання їх впродовж року повинно бути рівномірним. Шляхом розширення площ, можна збільшити виробництво овочів під овочевими культурами, підвищення урожайності і розширення асортименту тепличних культур [1].

Наукова назва роду *Cichorium* (грецькою «Сіо» – йду і «chorion» – поле) [58]. Цикорій салатний також має назву «наречення сонця», тому що квіти цієї рослини весь час повертаються за ним [2]. Має цикорій і інші назви: батіжки святого Івана, батіжник, Петрів батіг, цикорій дикий, придорожник, сині батоги, біль синя, волошка городня, голубій, сонцегляд, цикорінь, терник, серпівник, синявка, тощо [3–6].

Батьківщиною дикої форми цикорію (*Cichorium intybus* L. var. *intybus*, syn. *silvestris* Vis.) – євросибірський простір. Поширений в Європі, Америці, Китаї, Північній Індії, Північній Африці, Новій Зеландії, Австралії та Австралії, Середній і Передній Азії, на Кавказі. Вирощують у Індії, Індонезії, Західній та Східній Європі, на Закавказзі, США.

З початку XIX століття цикорій салатний почали використовувати як салатну рослину. На даний час широко розповсюджений у Бельгії, Голландії, Франції та Західній Європі [6, 9] .

Цикорій салатний є маловідомою та малопоширеною культурою. В Європі і Південній Америці цикорій вважається делікатесом і набирає популярності. Зустрічається культурній і дикій формі [6–8].

Середземномор'я – Батьківщина цикорію. В Давньому Римі ще в давні часи вирощували цикорій і споживали в їжу. У працях Діоскорида, Теофраста, Плінія, Палладія і Колумелли згадувалось про цикорій. В Давньому Єгипті був не тільки відомим як корисна дикоростуча рослина, але і як овочева рослина [6].

В XIX столітті в Росії цикорій вирощувати як коренеплідну рослину (Іванівська і Ярославська області) для виготовлення кави, дещо пізніше – для спиртової промисловості.

Свіжі листки цикорію містять такі вітаміни як РР, С, В₂, а також ефірні олії, які містять такі речовини як сапонін, камфора, органічні кислоти, дубильні речовини, фітонциди, каротин, цукри, ферменти і мінеральні речовини. Кількість сухих речовин, що міститься у даній рослині в середньому – 25 %, аскорбінової кислоти – 40 %, ефірних олій – 2 % та дубильних речовин – 4,79. Вміст білку у цикорій має більший вміст ніж у салату головчастого, капусти білоголової, селери коренеплідної та цибулі [10–12].

В коренеплодах цикорію салатного містяться вуглеводи інуліну (до 20 % загальної кількості) і гіркоглікозиду інтибіну, які за обжарювання переходять у фруктозу та карамелізуються [13].

Цикорій – медоносна культура (1 га рослин віддає 100 кг меду). У народно-господарському відношенні цикорій салатний цінний завдяки тому, що за врожаю в 25–30 т/га коренеплодів дає до 20 т гарного силосу. Бадилля цикорію салатного містить 1,2 % білків, 86 % води, 0,6 % жиру, 9,7 % безазотистих екстрактивних речовин, 1,6% золи, 0,9% клітковини [14–16].

Цикорій вважають замінником кави і не містить кофеїну, він не володіє збуджуючими властивостями на центральну нервову систему і серцево-судинну систему [27].

1.2. Бур'яни в посівах цикорію салатного

Протягом всього періоду розвитку сільського господарства конкурентами сільськогосподарських культур є і залишатимуться бур'яни. В більшості випадків їх шкідлива дія в засвоєнні великої кількості значної частини мінеральних та органічних добрив, затінення посівів, зрошення і та вапнування ґрунтів, спричиняють труднощі в роботі сільськогосподарської техніки, збільшують строки збору врожаю та збільшують строки вегетації культур, а також є резерваторами для шкідників та хвороб [18].

В технології вирощування цикорію салатного, найбільшою проблемою є зниження забур'яненості бур'янів, адже навіть за незначної кількості бур'янів, врожайність може знижуватись на 15–50 %. Як відомо, запаси насіння бур'янів в орному шарі дуже великі (понад 1 млрд/га), тому агротехнічні заходи не завжди забезпечують високу чистоту посівів.

У посівах просапних культур, за перші 90 днів з часу появи сходів бур'янів, може поглинатися з ґранту найдоступніші форми азоту, близько 160–200 кг/га, калію 170–250 кг/га, фосфору – 65–90 кг/га.

Загалом нараховується понад 1800 видів бур'янів, серед яких значної шкоди завдають 209 видів (із 59 ботанічних родин)[19].

Забур'яненість посівів цикорію салатного має свою специфіку при зростанні в певній агрокліматичній зоні. Дані особливості пов'язуються з особливими умовами, що створюються посівах різних культур, структурою потенційної засміченості ґранту, початком і тривалістю вегетаційного періоду, насінням бур'янів та органами вегетативного розмноження.

Зазвичай на процес проростання в більшості видів бур'янів впливає насамперед світло. Насіння, що лежить в глибині ґранту, буде проростати лише в тому випадку коли воно підніметься у верхній його шар.

У посівах цикорію салатного, бур'яни виступають скоріш за все, як шкідливі організми з високою конкурентоспроможністю у боротьбі за воду, світло та поживні речовини.

Питома вага сегетального компоненту, залежно від біологічних властивостей домінуючих бур'янів, в агрофітоценозі може як зростати так і зменшуватись. Таким чином знаючи початкове і кінцеве значення питомої ваги (у всій масі агрофітоценозу), дає змогу спрогнозувати можливі втрати врожаю тої чи іншої культури [21].

Бур'яни формують міцну кореневу систему, яка глибоко проникає в грантові шари, а також значу біомасу, затінюючи посіви, виснажуючи і висушуючи ґрунт. Порушується фіто-санітарний стан довкілля, а також і стан самих посівів. Якщо не контролювати забур'яненість, то можна завдати значної шкоди господарству і втрати врожаю тої чи іншої культури [21].

Протягом ротації сівозміни, для забезпечення чистоти посівів цикорію салатного, слід використовувати агротехнічні і хімічні методи захисту. Зменшення кількості бур'янів, повинно відбуватися з самих перших днів вегетації і тримати аж до періоду змикання рядів. Для того, щоб забезпечити генний потенціал, потрібно знищувати небажану рослинність аж до змикання рядів, а ще крім того використовувати засоби для боротьби від хвороб та шкідників.

В сучасному захисті рослин цикорію салатного існує кілька видів гербіцидного захисту: ґрунтовий, післясходовий та комбінований.

Можна забезпечити зменшення забур'яненості посівів, лише за умов поєднання хімічного (застосування пестицидів, зокрема гербіцидів) і агротехнічного (сівозміна, основний і передпосівний обробіток ґрунту, досходове і післясходове боронування, розпушення міжрядь та ін.) прийому.

Вирішити проблему забур'яненості можна шляхом внесення ґрунтових гербіцидів, які діють впродовж 30 днів, потім їх ефект поступово знижується.

Впродовж вегетації для захисту цикорію салатного також використовують післясходові гербіциди. За вчасного проведення першого обприскування, коли бур'яни знаходяться у фазі сім'ядольних листків, можна мінімізувати витрату гербіциду.

Як відомо, період сходів бур'янів триває від 30 до 60 днів і більше, то для повного контролю, рекомендується проводити декілька обприскувань по вегетуючих рослинах цикорію салатного. Наступне обприскування, після першого через 6–10 днів, коли сходе наступна хвиля бур'янів. Якщо після другої хвилі бур'янів сходе і третя хвиля, обприскування повторюють.

Після того як гербіциди були внесені, ґрунт не розмушують, оскільки може зруйнуватися гербіцидна захисна плівка, а на поверхню ґрунту може бути вивернуте насіння бур'янів, яке згодом буде проростати.

Захист рослин цикорію салатного в основному ґрунтується на гербіциді Бетанал максПро, який у своєму складі містить три діючі речовини і ще активатор: фенмедифам, десмедифам, етофумезат, ленацил (активатор). Етофумезат проникає в шкідливу рослину через листки і ґрунт, а фенмедифам і десмедифам лише через листки.

Користуючись даними інституту кормів за низького або середнього рівня забур'яненості в трати врожаю сягають 10–12 % зерна (колосових культур), 20–22 % зеленої маси рослин чи насіння багаторічних трав, від 20 до 26 % врожаю буряків та кукурудзи.

При високій забур'яненості сільськогосподарських культур, за даними Білика М.О. та ін. (15 см)недобір зерна сягає 12–15 ц/га, овочів – 30–60 ц/га, коренеплодів та силосних культур – 80–100 ц/га.

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

Багаторічні бур'яни представлені, в основному тими які важко викоренити – осотом польовим (осотом жовтим) і бодяком польовим (осотом рожевим), які завдають значної шкоди овочевим культурам.

Зимуючі бур'яни проростають в основному в період осінніх дощів і перезимовують у вигляді розеток. На весні, вони швидко розвиваються, а

якщо восени погода тепла, вони можуть швидко завершити вегетаційний період та утворити насіння [22].

На сьогоднішній день основним способом боротьби з бур'янами є хімічний метод.

Насіння бур'янів може десятками років зберігатися своєю життєдіяльністю в ґрунтовому шарі, а багаторічні види можуть накопичувати в кореневищах поживні речовини, скільки їх було внесено разом із добривом для певної культури [23].

Такі мбур'яни, як пирій повзучий та осот рожевий можуть вимивати з ґрунту 180 кг калію, 50–60 кг фосфору та 120–100 кг азоту [24–25].

1.3. Заходи захисту цикорію салатного від бур'янів

Цикорій салатний належить до культур, які є дуже чутливими до забур'яненості. Тому найбільшої ефективності можна досягти лише поєднавши методи боротьби із бур'янами, такі як агротехнічний та хімічний. За даними науково-дослідних установ України, урожайність коренеплодів може знижуватись на 110–154 ц/га при забур'яненості 115–160 шт/м².

За даними Д.І. Бухтіярова та ін. встановлено, що щиріця біла при кількості в 20–40 шт/м², знищує врожай цикорію салатного до 5–11,2 т/га, а куряче просо, знищує врожай на 2,7–5,0 т/га при 2–14 шт–м²[26].

Одна з основних біологічних особливостей шкочинних рослин є їх плодючість. За сприятливих умов, вони продукують від 1500 до 730 000 насінин [27–28]. Поширюватись бур'яни можуть різними шляхами: водою (лобода, дурман та ін), вітром (полин, осот та ін.), а також тваринами (череда, підмаренник чіпкий та ін.).

Основна маса насіння бур'янів зосереджується в шарі ґрунту на рівні 20 см, глибше в ґрунті його кількість зменшується.

Ботанічний склад шкочинної рослинності залежить від культур, які чергуються у сівозміні. Проведені дослідження вказують на те, що

забур'яненість можна зменшити шляхом введення науково-обґрунтованих сівозмін із оптимальним чергуванням культур [29].

Бур'яни в основному мають широкі надземні органи, що затіняють культурні рослини, пригнічуючи при цьому їх ріст і розвиток, а також знищують площу асиміляційної поверхні [30]. Також велика кількість бур'янів знижують якість продукції цикорію салатного, що надалі роблять її непридатною для споживання [31].

1.3.1. Агротехнічні заходи

Для захисту рослин цикорію салатного від шкочинних бур'янів, широко використовуються агротехнічні методи. Як відомо, що ретельний і своєчасний обробіток ґрунту має велике значення у боротьбі із шкочинною рослинністю [28, 30].

За словами С.М. Матюшіна і А.С. Новікова [30, 32,33], для повного знищення бур'янів необхідно застосовувати глибоку оранку на зяб.

В.А. Вільчик стверджує, що кращими попередниками кореневого цикорію є чистий пар, удобрені озимі, кукурудза, зелений горошок, зернобобові культури.

Питанням обробітку і підготовки ґрунту під цикорій салатний, присвячені роботи багатьох радянських і зарубіжних дослідників: В.Г. Гомілевський, U. Grafe, I. Becker-Dillingen, A. Hoare, H. Rother, H. Rathen, C. Sorghu, та ін. Більшість вчених рекомендують під цикорій оранку на глибину більше 20 см. І. Беккер-Діллінген уточнює, що не так важлива оранка, як глибоке розпушування, чому рекомендує застосовувати ґрунтопоглиблювачі.

Даних по обробці ґрунту під салатний цикорій у вітчизняній літературі дуже мало і вони в основному описового характеру, не підтверджені дослідженнями. Так Л.Г. Прищеп та ін. пишуть, що за підготовки ґрунту

треба уникати сильного її подрібнення, так як це призводить до запливання і утворення ґрунтової кірки, а хорошої вирівняності поля можна досягти застосовуючи волокуш і сітчасті борони, які сприяють знищенню бур'янів.

Протягом вегетаційного періоду для знищення бур'янів у міжряддях, використовували механічні обробіток ґрунту. Перше розпушування міжрядь проводили після появи сходів культури, використовуючи ротаційні мотики і лапи-бритви. Розпушували на глибину 4–5 см. Другий міжрядковий обробіток проводять через 5–7 днів після першого - на глибину 6–8 см, використовуючи лапи бритви і стріли. Третю культивуацію здійснюють через 7–10 днів після другої на глибину 10–12 см, у фазі інтенсивного росту бур'янів, використовуючи бритви і долотоподібні лапи. Наступні розпушування ґрунту проводили до змикання бадилля на глибину 14–16 см в залежності від стану рослин і ґрунту, наявності бур'янів, а також погодних умов. У суху погоду розпушування проводять на меншу глибину (10–12 см), з метою збереження вологи в нижніх шарах ґрунту. Захисна зона під час розпушування повинна складати не менше 8–10 см, що є важливо, так як пошкодження і підкопування рослин салатного цикорію під час міжрядкового обробітку, призводить до формування розгалужених (нестандартних) коренеплодів.

1.3.2. Біологічні методи захисту від бур'янів

Біологічні методи боротьби з бур'янами, стають все більше популярними, їх розвиток здійснюється в наступних напрямках, серед яких : застосування в сівозміні культур, як пригнічують деякі бур'яни, при цьому враховується також фізіологічн несумісність бур'янів і культури рослин [34]; Використання комах, мікроорганізмів, рослинних організмів для знищення бур'янів у посівах різних культур [35].

Впродовж останніх 30 років розроблені нові підходи до біологічного методу боротьби, зокрема з бур'янами, а саме використання патогенних мікроорганізмів, комахфітофагів, мікогербіцидів. Розроблені і затверджені нові екологічно безпечні гербіциди (на основі мікробних токсинів). Важливим відкриттям, що має практичне значення, є дослідження біологічних засобів контролю за допомогою – рослинних патогенів. Правдяться пошуки біологічних антагоністів бур'янів, а також розглядаються способи їхнього використання для захисту культурних рослин. Вивчається також можливість застосування в якості гербіцидів, застосування продуктів життєдіяльності певних мікроорганізмів. Так, застосування токсинів замість гербіцидів забезпечує їхню швидку інактивацію в ґрунті, вибірковість дії, не-великі та зворотні зміни у тканинах культурних рослин.

Також почали використовувати фітопестицидів — речовин рослинного походження, які можна використовувати для контролю шкідників і хвороб рослин, зокрема фітогербіцидів, для пригнічення бур'янів.

Одним із методів контролю бур'янів є селекція сортів рослин, здатних пригнічувати бур'яни завдяки особливостям своєї архітектоніки.

1.3.3. Хімічні заходи захисту від бур'янів

Для того, щоб контролювати забур'яненість у посівах сільськогосподарських культур на допомогу агротехнічним методам боротьби приходить високоефективний хімічний метод боротьби [36].

З початку двадцятого століття, робилися мспроби використовувати хімічні препарати, для боротьби з бур'янами, так звані гербіциди, які знищували одні рослини та не завдавали шкоди іншим рослинам. Використання даних препаратів, дає можливість значно зменшити затрати ручної праці і коштів на захист від бур'янів, а також спрєє збільшення урожайності сільськогосподарських культур. [26, 36].

Хмельницький вказує, що гербіциди, які вносяться в ґрунт, не знижують польової схожості бур'янів.

Гербіциди зазвичай вносяться під передпосівний обробіток або одночасно із сівбою (що дає можливість вдвічі зменшити витрати гербіциду, якщо обприскувати смугами).

Гарний результат було отримано за використання гербіциду Авангард з нормою витрати 1,0–1,6 л/га, який вносився до висівання к салатного. Діюча речовина даного препарату блокує поділ клітин, в результаті чого чутливі бур'яни припиняють ріст на ранніх стадіях розвитку. Період захисної дії гербіциду Авангард від 4 до 6 тижнів, в залежності від погодних умов.

Проти однорічних дводольних бур'янів на посівах цикорію салатного ефективно використовувати бетанал. Препарат вносять в нормі 1,25–1,5 л/га, після появи сходів небажаної шкідливої рослинності (у фазі 1–2 пари листочків), витрат а робочої рідини при цьому становить 200–300 л/га. Проникає гербіцид в рослини бур'янів через листя, тому, щоб була помітна дія препарату, потрібно, щоб пройшло не менше 6 годин і щоб гербіцид не був змитий дощем. Якщо на рослині 3–4 пари справжніх листків і більше, норми пестициду потрібно збільшити. В суху, жарку погоду, а також вологі рослини від роси та дощу, не рекомендується обприскувати посіви цикорію салатного.

Бетанал проМакс – малотоксичний для злакових бур'янів і слабо вражає дводольні в пізніх фазах їх розвитку і росту, а тому даний препарат є доцільним використовувати в комплексі із іншими гербіцидами [32].

Бетанал є досить перспективним гербіцидом для районів недостатнього і нестійкого зволоження, так як гербіцидна дія пестициду майже не залежить від наявності вологи та ґрунтових умов.

Внесення гербіцидних сумішей, врожай коренеплодів зростає на 60–70 %.

Пестициди, зокрема гербіциди, викликають зміни у фізіологічних процесах, що весь час відбуваються в рослинах. Рівень даних змін залежить від норми витрати препарату та від самого препарату [38].

Гербіциди не пригнічують активність корисних мікроорганізмів і не погіршують властивостей ґрунту, якщо вони внесені в невеликих нормах витрати препарату.

Дослідження продуктивності рослин цикорію салатного при застосуванні різних гербіцидів було напрямком нашої дипломної роботи.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунту

Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2022–2023 рр. на дослідному полі навчально-виробничого відділі Уманського національного університету садівництва (НВВ УНУС), розташованого в Уманському природно-господарському районі, Дніпровсько-Бугського округу, Лісостепової Правобережної зони України з географічними координатами за Грінвічем $48^{\circ} 46'$ північної широти, $30^{\circ} 14'$ 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%). Кисотно-основні властивості ґрунту типові для чорнозему опідзоленого: ступінь насиченості основами знаходяться 91–91,8 % реакція [30].

Вміст гумусу в орному шарі не високий 2,09–3,80%. 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 придатні до вирощування цикорію салатного за умов раціонального використання органічних і мінеральних добрив здатні забезпечити високу врожайність.

2.2. Погодні умови в період досліджень

Важливу роль в одержанні високого рівня врожайності цикорію салатного відіграють погодні умови, які створюються в процесі вегетаційного періоду вирощування культури. Клімат Уманського району, де вели дослідження, помірно-континентальний та досить теплий. Нерівномірність випадання опадів і коливання температури повітря, відносять цей район до зони нестійкого зволоження, що визначає потребу в зрошенні посівів овочевих рослин.

Період коли немає морозу (безморозний період) триває 160–170 днів. В I декаді жовтня спостерігаються перші осінні заморозки. Згідно даних попередніх років, найбільш ранні осінні заморозки в Уманському районі були зафіксовані в III декаді вересня, а весняні приморозки припадали на III декаду травня.

Період, коли середньодобова температура становить понад 5 °С, тривав 205–215 днів.

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

Роки досліджень характеризувалися наступними метеорологічними умовами.

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря за 2022–2023 рр, °С

Рік	Місяць												Середнє за 2022–2023 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	13,1	10	3,7	0,4	9,6
2023	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4				
Середньо-багаторічні	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	1,8	8,8

Із таблиці 2.1 слідує, що за роки проведення досліджень, температура повітря в період вегетації дуже відрізнялася. У червні – липні 2022 року видалися такі умови, що значно перевищували середньобаторічні показники. Дуже позначився на рості і розвитку рослин цикорію салатного засушливий період.

Не менш важливим фактором для формування врожаю є кількість опадів та вологість повітря

За роки досліджень сума опадів буда дуже не однакова, як по місяцях так і конкретно по декадах. Найбільші перепади спостерігалися протягом 2022 року (табл. 2.2.).

(Таблиця 2.2)

Сума опадів за 2022–2023 рр, мм

Рік	Місяць												Середн є за 2022– 2023 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	99,2	10,0	71,8	53,1	467,5
2023	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2				
Середньо- багаторічні	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40	586

Весняний і осінній періоди характеризувалися значною кількістю опадів.

Таблиця 2.3

Відносна вологість повітря за 2022–2023 рр, %

Рік	Місяць												Середн є за 2022– 2023 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	80	76	67	68	59	64	63	71	79	78	89	89	73,6
2023	89	81	72	80	56	64	68	65	62				
Середньо- багаторічні													

В літні місяці, сума опадів була достатньою у 2023 році, у 2022 – дуже малою, вегетаційний період був сприятливим для розмноження сисних шкідників.

Протягом вегетаційного періоду 2022–2023 року, відносна вологість повітря була приблизно однаковою. У червні вона становила у 2022 році – у 2023 році – . зниження показників вологості повітря сприяло підвищенню розвитку шкідливих бур'янів.

2.3. Характеристика сорту цикорію салатного

Цезар (Україна, 2006 р.) – сорт стійкий до стеблуння в перший рік вегетації. Стебло рослини довжиною до 1,8 м, фасція відсутня, положення пагонів напівпряме. Квітка блакитного кольору. Маса одного товарного коренеплоду 432,9 г. Кількість днів від масових сходів до технічної стиглості 160–170 днів. Даний сорт придатний до загущеності посівів і механізованим технологіям вирощування. Сорт є рекомендованим для вирощування у всіх зонах України у відкритому і закритому (для вигонки) ґрунті. Коренеплід середньої довжини – 26,2 см, довжина в широкій частині до 9 см. Форма поздовжнього розрізу коренеплоду вузько-конічна. Коренеплід жовтувато-зелений. Положення листків у качанчику напівпряме. Урожайність коренеплодів 60,6 т/га.

2.4. Характеристика гербіцидів, що застосовуються в дослідженнях

Із загальної кількості препаратів, які використовуються для знищення бур'яну, для нашого дослідження було обрано такі гербіциди, як Авангард, к.е. (д.р. – метолахлор) та Бетанал проМакс (д.р. – фенмедифам + десмедифам + етофумезат + ленацил).

Авангард, к.е. (виробник Хімагромаркетинг, 2017 р.) – ґрунтовий гербіцид з нормою витрати 1,0–1,6. Діюча речовина – метолахлор. Діюча речовина препарату блокує поділ клітин, в результаті чого чутливі бур'яни припиняють ріст на ранніх стадіях розвитку. Період захисної дії гербіциду Авангард від 4 до 6 тижнів, в залежності від погодних умов. Відноситься до

класу хлорацетаніліди. Високоєфективний проти однорічних злакових і деяких шкідливих дводольних бур'янів. Можливість застосування без закладення в ґрунт, за рахунок низької летючості (проте в посушливих умовах неглибока закладення до 5 см підсилює ефект, також ефективним є коткування). Діюча речовина повністю розкладається в ґрунті до кінця вегетації. Не фітотоксичний, навіть при передозуванні, для широкого спектру культур. Відноситься до III клас – помірнотоксичний.

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 1,25-1,5 л/га. Діюча речовина – фенмедифам, 60 г/л + десмедифам, 47 г/л + етофумезат, 75 г/л + ленацил (активатор), 27 г/л. Гербіцид, який швидко поглинається листками і частково кореневою системою бур'янів. 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.

2.5. Схема дослідів та методика проведення досліджень

Досліди проводилися на навчально виробничому полі Уманського національного університету період 2022–2023 років.

Цикорій салатний вирощували після помідорів. На полі зустрічалися здебільшого дворічні бур'яни такі як лобода біла, осот жовтий, осот рожевий, берізка польова, щириця звичайна, берізка польова, талабан польовий, із злакових же бур'янів – мишій зелений та сизий, куряче просо та вівсюг звичайний.

Схема дослідів включала:

1. Контроль (без гербіцидів)

2. Авангард, к.е. (1,0 л/га)

3. Бетанал максПро, е (1,5 л/га)

4. Авангард, к.е. (1,0 л/га) + Бетанал максПро, е (1,5 л/га)

Полеві дослідження закладалися з метою вивчення впливу гербіцидів та встановлення найбільш ефективних на посівах цикорію салатного.

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

У досліді використовували сорт цикорію салатного Цезар, який висівали за схемою розміщення рослин 45x10 см.

Гербіциди застосовували на сходах цикорію салатного у фазі коли на рослині знаходилось 2–3 пари справжніх листків, за норми витрати робочої рідини 350 л/га.

Спостереження, обліки, біохімічні та мікробіологічні аналізи проводили згідно загальноприйнятих методик в захисті рослин.

Забур'яненість посівів визначали 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 морфологічних і ростових ознак рослин цикорію салатного проводили:

- визначення висоти рослин, шляхом виміру 100 рослин в кожному варіанті досліді;

- визначення густоти рослин цикорію салатного (облікова площа 1 м² в 9-ти кратній повторності) за В.О. Єщенком.

Обліки врожаю цикорію салатного визначали шляхом зважування коренеплодів з 1 м².

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

- суху речовину визначали методом висушування за ДСТУ 4586:2008;

- вміст сухої розчинної речовини – на рефрактометрі РПЛ-3М згідно ДСТУ 4945:2008 [40];
- вміст масовоїм концентрації цукрів – фериціанідним методом згідно з ДСТУ 4875.93 [41];
- аскорбінову кислоту – йодометричним методом Муррі згідно з ДСТУ 4958:2008 [42];

Економічну ефективність застосування гербіцидів визначали за загальноприйнятими методиками.

Одержані в дослідях дані обробляли методами кореляційного і дисперсійного аналізу на ПК з допомогою прикладних програм Microsoft Excel [43].

2.6. Охорона праці при застосуванні гербіцидів на посівах цикорію салатного

Гербіциди препарати, які мають токсичні речовини, що негативно впливають на живі організми та навколишнє середовище за неналежного їх використання. Тому, при роботі з даними препаратами слід дотримуватись правил техніки безпеки, та чітко дотримуватися регламенту застосування пестицидів.

Щоб запобігти токсичному отруєнню, усі роботи з гербіцидами плануються так, щоб максимально знизити токсичний негативний вплив на людей.

З цією метою, усі працівники і механізатори, які мають працювати з пестицидами, а саме гербіцидами, повинні пройти медичний огляд, де виявляється їхній стан здоров'я. Повинні навчитись працювати з токсикантами та пройти первинний інструктаж з охорони праці відповідно до вимог ДНАОП – 0.00 – 4.12.99 «Типове положення про навчання з питань охорони праці».

Під час проведення інструктажу, гербіцидам надають їх токсичну характеристику і вплив на людський організм, а також працівники повинні знати основи первинної долікарської допомоги, на той випадок, якщо хтось із людей отрується.

Комісія агрохіміків з охорони праці, перед виходом у поле, в присутності тракториста перевіряє технічний стан агрегату. Пробним обприскуванням визначають норму витрати робочого розчину на гектар, а лише потім допускають агрегат до роботи, якщо він відповідає ГОСТ 12.2.019 – 88 ССБ-Т, по хімічним обробкам. Господарство інформує населення (керівників тваринних організації і бджолярів), що будуть проводитись роботи з пестицидами, а саме гербіцидами.

Обприскування повинно проводитися вранці і ввечері за оптимальної температури повітря 26–28 °С впродовж світлового періоду доби, та при швидкості вітру 3–4 м/с. Якщо швидкість вітру під час обробки буде більшою, обробку припиняють. Допоміжні працівники та мехнізатори також забезпечуються спецодягом і засобами індивідуального захисту (захисними окулярами, резиновими рукавицями та респіраторами РПГ-67 з марлевими патронами «А» та «Б»). Робота з гербіцидами, проводиться лише під пильним наглядом агрохіміка, який слідкує за самопочуттям людей, та станом агрегату.

Робітники, що залучені до роботи з пестицидами (гербіцидами), забезпечуються на робочому місці милом, рушником, водою для миття рук, чистою питною водою та медаптечкою.

2.7. Охорона навколишнього середовища при застосуванні гербіцидів на посівах цикорію салатного

Крім боротьби із бур'янами, гербіциди чинять багатосторонній негативний вплив на біосферу, масштаб якого порівнюють з глобальними екологічними чинниками.

Важливим критерієм в застосуванні гербіцидів є точне дотримання ГДК – гранично допустимих кількостей препаратів у продукції, ґрунті, воді, робочій зоні де застосовуватиметься препарат. Даний показник допомагає запобігти можливому негативному впливу на здоров'я людей, що працюють на території на якій застосовувався препарат, споживають продукцію, із поля де застосовувався гербіцид, а також унеможлиблює перенесення препаратів з високим рівнем ГДК, на місця де ГДК є низьким.

Також значна увага надається, щодо дотримання положень МДР – максимально допустимих рівнів дозволених препаратів не тільки безпосередньо в продукції овочівництва, а й продуктах харчування, виготовлених із цикорію салатного (кава, споживання у качанчиків і т. д.).

Гербіциди належать до БАР (біологічно активних речовин), окремі з яких діють не тільки на рослини, мікроорганізми або комах, проти яких їх застосовують, а й впливають на інші організми. Також окремі з гербіцидів мають як інсектицидні так і фунгіцидні властивості, багато з яких впливають на фауну океанів, морів, річок, водосховищ, теплокровних тварин і людей. Такий вплив може бути дуже різноманітним, його негативний вплив докладно вивчається та розробляються заходи протидії. Пестициди, зокрема гербіциди, які мають дуже високий вплив на людей, теплокровних тварин та інші живі організми не допускаються до застосування.

Із метою, щоб гербіциди, які використовуються на посівах цикорію салатного, не впливали негативно на навколишнє середовище, слід дотримуватись наступних рекомендацій: застосовувати гербіциди на полях лише в тих випадках, коли вони сягнули порогу ЕПШ; застосовувати гербіциди чітко дотримуючись регламентів застосування пестицидів, що дасть можливість знизити норму витрати препарату; якщо є можливість, не проводити повторні обробки полів гербіцидами.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Забур'яненість 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, 2022 р.**

Варіант досліджу	22.VI				20.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
Авангард 1,0 л/га	37	141	64	64	29	278	75	80	31	264	73	70
Бетанал максПро 1,5 л/га	33	125	75	70	24	204	71	74	35	329	70	64
Авангард 1,0 л/га + Бетанал максПро 1,5 л/га	27	103	61	53	19	182	82	86	21	189	82	77

У 2022 році в липні, найбільше бур'яну було знищено на посівах цикорію салатного привнесенні Авангард (1,0 л/га) + Бетанал максПро (1,5 л/га), за кількістю 82 %, за масою 86 % та загальною кількістю бур'янів на метрі квадратному, показник якого становив – 19. Дещо менший показник було отримано при застосуванні гербіциду Авангард (1,0 л/га) за кількістю знищених бур'янів 71 %, за масою 74 %.

В свою чергу найменшими показниками характеризувався варіант із внесенням Бетанал максПро (1,5 л/га) знищення бур'янів за кількістю та масою, якого становило 71 %; 74 % (таблиця 3.1.).

У період збирання коренеплодів у посівах цикорію салатного кількість знищених бур'янів зменшувалась. Так, при комплексному застосуванні гербіциду було отримано найкращий показник за кількістю та за масою знищений бур'янів, відповідно 82 % та 77 %, а гірший показник отримано у варіантів з гербіцидом Бетанал максПро (1,5 л/га) – забур'янення за кількістю 70 %, за масою 64 %. Показник кількості рослин на метрі квадратному також був кращим у варіанті Авангард (1,0 л/га) + Бетанал максПро (1,5 л/га) – 189 шт/м², порівняно з гербіцидами Авангард (1,0 л/га) та Бетанал максПро (1,5 л/га) де даний показник становив 264 і 329 шт/м² відповідно (табл. 3.1.).

У 2023 році, нижчу забур'яненість в посівах було отримано при за використання гербіциду під час збирання коренеплодів цикорію салатного було отримано за використання комплексу гербіцидів Авангард (1,0 л/га) + Бетанал максПро (1,5 л/га), яка становила 186 шт/м², кількість знищених бур'янів – 70 %, за масою 76 % (табл. 3.2.).

Таблиця 3.2.

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

Варіант досліджу	22.VI				20.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
Авангард 1,0 л/га	32	111	70	69	31	325	75	72	37	234	62	67
Бетанал максПро 1,5 л/га	36	160	65	55	44	403	62	63	41	263	58	65
Авангард 1,0 л/га + Бетанал максПро 1,5 л/га	22	92	78	74	27	250	77	78	31	186	70	76

Менші показники отримано за використання гербіциду Авангард (1,0 л/га) за кількістю 62 % та за масою 67 %. Найменші дані отримано у варіанті з гербіцидом Бетанал максПро (1,5 л/га) відповідно 58 % (за кількістю знищених бур'янів) та 65 % (за масою знищених бур'янів) (табл. 3.2.).

Проводячи аналіз даних, які було отримано у даному досліді, необхідно зазначити, що застосування усіх вивчених нами гербіцидів, давало високий ефект при знищенні як маси так і кількості бур'янів.

3.2. Вплив гербіцидів на біометричні показники цикорію салатного

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.).

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

Біометричні показників листкової пластини, за роки досліджень дещо відрізнялися у варіантах із внесенням різних гербіцидів. Але більшу кількість листків та більшу площу листкової пластини за 2022–2023 роки відповідно до контролю, було отримано за використання комплексу гербіцидів Авангард (1,0 л/га) + Бетанал максПро (1,5 л/га), яка становила відповідно 23–24 шт./рослині та 220–221 см². Меншими показниками площі характеризувались інші варіанти де використовувались Авангард 2022 рік 22 шт./рослину, 2023 – 23 шт./рослину, та Бетанал максПро, результати якого, за використання гербіцидів, були найменшими і становили однаковий показник 21 шт./рослину за 2022 та 2023 рік, відповідно і площа листкової поверхні була 215 см² (табл.3.3.).

Таблиця 3.3.

Біометричні показники листковою поверхні під час збирання врожаю за використання гербіцидів (середнє за 2022–2023 рр.)

Варіант досліджу	2022 р.				2023 р.				Середнє за 2022–2023 рр.	
	Кількість листків на рослині		Площа листків на рослині		Кількість листків на рослині		Площа листків на рослині			
	шт	± до контролю	см²	± до контролю	шт	± до контролю	см²	± до контролю	шт	см²
Контроль (без гербіцидів)	18	–	213	–	20	–	216	–	19	215
Авангард 1,0 л/га	22	+ 4	217	+ 4	23	+ 3	218	+ 2	23 (+4)*	218 (+3)*
Бетанал максПро 1,5 л/га	21	+ 3	215	+ 2	21	+ 1	215	- 1	21 (+2)*	215
Авангард 1,0 л/га + Бетанал максПро 1,5 л/га	23	+ 5	220	+ 7	24	+ 4	221	+ 5	24 (+5)*	221 (+6)*

*(+...) – ± до контролю

При внесенні пестицидів для захисту рослин від бур'яна, неоднаково проходило і наростання маси у коренеплодів цикорію салатного (табл. 3.4.).

Таблиця 3.4.

Маса коренеплодів цикорію салатного за використання гербіцидів (середнє за 2022–2023 рр.), г

Варіант досліджу	Рік				Середнє за 2022–2023 pp	
	2022		2023			
	г	± до контролю	г	± до контролю	г	± до контролю
Контроль (без гербіцидів)	65,0	–	64,7	–	64,9	–
Авангард 1,0 л/га	67,2	+ 2,2	66,7	+ 2,0	67,0	+ 2,1
Бетанал максПро 1,5 л/га	66,6	+ 1,6	65,4	+ 0,7	66,0	+ 1,1
Авангард 1,0 л/га + Бетанал макс-Про 1,5 л/га	68,5	+ 3,5	66,9	+ 2,2	67,7	+ 2,8

Найбільш інтенсивно збільшувалась маса у варіантах із внесенням комплексу гербіцидів Авангард (1,0 л/га) + Бетанал максПро (1,5 л/га) та

Авангард (1,0 л/га). На кінець вегетації культури, в середньому по роках, більші показники отримано у варіанті з використанням комплексного використання гербіцидів Авангард (1,0 л/га) + Бетанал максПро (1,5 л/га) – 67,7 г, що більше від контролю на 2,8 г. Дещо менші дані маси коренеплоду становили у варіанті з використанням Авангард 67,0 г (на 2,1 більше від контролю), та варіант із Бетанал максПро, маса якого переважала контроль на 1,1 г (за маси коренеплоду 66 г) і була найменшою серед інших.

3.3. Урожайність коренеплодів цикорію салатного при застосуванні гербіцидів

Використання гербіцидів, та висока їх ефективність дозволило одержати високі врожаї цикорію салатного сорту Цезар.

Найбільшу врожайність за всі роки досліджень, отримано у варіантах із комплексного використання гербіцидів Авангард (1,0 л/га) + Бетанал максПро (1,5 л/га) та Авангард (1,0 л/га) 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 2022–2023 рр.), т/га

Варіант досліджу	Рік		Середнє за 2022–2023 рр.	± до контролю
	2022	2023		
Контроль (без гербіцидів)	14,1	14,0	14,1	–
Авангард 1,0 л/га	14,5	14,7	14,6	+ 0,5
Бетанал максПро 1,5 л/га	14,3	14,2	14,3	+ 0,2
Авангард 1,0 л/га + Бетанал макс-Про 1,5 л/га	14,4	15,0	14,7	+ 0,6
<i>НІР₀₅</i>	1,1	3,2	-	-

Менші показники маси урожайності сорту Цезар, отримали у варіанті з використанням гербіциду Бетанал максПро, урожайність якого склала 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 потребує чіткої економічної та біоенергетичної оцінки технології. Це стосується, як загальновідомих, так і малопоширених культур, зокрема – цикорію салатного.

Важливим показником, який досконало показує рівень інтенсифікації сільського господарства є урожайність культур. Такі показники як собівартість, продуктивність праці та рентабельність культур залежать від раціонального планування та прогнозування рівня врожайності овочевих культур.

Дохід та прибуток є вирішальними економічними показниками господарської діяльності підприємства. Прибуток – це показник, який показує доцільність вирощування тої чи іншої культури в господарстві.

При розрахунку економічної ефективності на посівах цикорію салатного при застосуванні гербіцидів, було встановлено, що гербіциди в різні роки по різному впливали на економічну ефективність вирощування цикорію салатного.

Порівнюючи економічну ефективність гербіцидів, що застосовували на культурі цикорію салатного встановлено, що в середньому, за роки досліджень більш економічно вигідно було застосовувати препарат Авангард 1,0 л/га та препарати в комплексі Авангард 1,0 л/га + Бетанал максПро 1,5 л/га.

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 Авангард 1,0 л/га + Бетанал максПро 1,5 л/га – 119,2 %, що на 45,8 % більше ніж контроль. Дещо менший

показник отримано за використання гербіциду Авангард – 118,1 % (переважав контроль на 44,7 %).

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність застосування гербіцидів на посівах цикорію салатного

Показник	Варіант досліджу			
	Крнтроль (без гербіцидів)	Авангард	Бетанал максПро	Авангард + 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

Найменший рівень рентабельності отримано у варіанті з використанням гербіциду Бетанал проМакс, який становив 95,9 %, але вищий ніж контроль на 22,5 %.

ВИСНОВКИ

В результаті досліджень із визначення дії гербіцидів Авангард, Бетанал проМакс та комплексу Авангард+Бетанал проМакс було встановлено:

1. У захисті сільськогосподарських культур від бур'янів, найефективнішим способом є використання гербіцидів, що і підтверджує наше дослідження, що підняло урожайність в порівнянні з контролем.

2. Позитивна динаміка наростання площі листкової поверхні, росту коренеплодів та підвищення урожайності було відмічено при застосуванні гербіцидів, що використовувалися у досліді. Так у варіантах із гербіцидами Авангард, Бетанал проМакс та комплексного використання гербіцидів Авангард+Бетанал проМакс, спостерігалось підвищення показників врожайності в порівнянні з контролем.

3. Використовуючи препарати Авангард, Бетанал проМакс, та комплекс Авангард+Бетанал проМакс сприяло росту показників економки вирощування цикорію салатного. Використання гербіциду Бетанал максПро давало чистий прибуток 21003,4 грн/га, а використання гербіцидів Авангард та Авангард + Бетанал максПро відповідно 23719,0 та 23984,2 грн/га

4. Високий ефект знищення бур'янів було отримано за використання комплексного застосування гербіцидів Авангард 1,0 л + Бетанал максПро 1,5 л/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

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

Зстосовувати гербіциди, суворо дотримуючись регламентів використання препаратів, та враховучи склад шкідливої рослинності культури цикорію салатного.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чорна Г. А., Красноштан І. В. Ботаніка: систематика покритонасінних рослин. Навчальний посібник для студентів природничо-географічних ф-тів пед. вузів. Умань: ФОП Жовтий О. О., 2014. 211 с.
2. Рябовол Л. О. Вплив сольового стресу на індукування клітинних ліній цикорію коренеплідного. Аграрна наука і освіта ХХІ століття. Умань, 2006. С. 48–49.
3. Доронін В. А., Миколайко В. П. Біологічна урожайність, осипання насіння цикорію коренеплідного та його якість. *Збірник наукових праць: Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця : ВНАУ, 2016. № 3. С. 144–155.
4. Матвєєва Н. А., Кіщенко О. М., Шаховський, Кучук М. В. Синетз інуліну в «бородатих коренях» цикорію, трансформованого за допомогою *Agrobacterium rhizogenes*. Біотехнологія, Т.3, № 3, 2011. С. 56–60.
5. Морфологічні ознаки сільськогосподарських культур для визначення відмінності, однорідності та стабільності сортів рослин. Охорона прав на сорти рослин: Офіц. бюл. К.: Алефа, 2006. Вип. 1. Ч. 3. 280 с.
6. Сич З. Д., Феодосій І. О., Подпрятков Г. І. Післязбиральні технології доробки овочів для логістики і маркетингу. Навчальний посібник, Київ 2010. 125 с.
7. Oleh Tkach, Vasyl Ovcharuk, Influence of chicory plants density on size-mass root parameters. Journal " Agricultural science" № 1, University agrarian state of 2020. С. 63-66.
8. Pustova, Z., Pustova, N., Komarnitskyi, S., Tkach, O., Zamoiskyi, S., Olenyuk, A. Influence of biopreparations on biomass yield and grain efficiency of energy corn E3S Web Conf. 2020 6th International Conference – Renewable Energy Sources (ICoRES 2019 Vol. 154 (2020)
9. V Mazur, I Didur, R Myalkovsky, H Pantsyreva, N Telekalo, O Tkach. The productivity of intensive pea varieties depending on the seeds treatment and foliar

fertilizing under conditions of right-bank forest-steppe Ukraine. Web of Science: Ukrainian environmental journal Vol.10 rel.1. PP.101-105. 2020

10. Tkach O.V. Accumulation of chlorophyll in the leaves of chicory root, depending on the timing of sowing Promising scientific researches of Eurasian scholars '2020, Bulgaria. 2020. С.29-34.

11. Kukharets S., Hutsol T., Glowacki S., Sukmaniuk O., Rozkosz A., Tkach O. Concept of Biohydrogen Production by Agricultural Enterprises. Agricultural Engineering, 2021, 63-72

12. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б. Гербіциди і продуктивність сільськогосподарських культур. – Умань: «Високий врожай», 2005. – 688 с.

13. Зуза В.С. Буряни посівів цикорію салатного і їх динаміка впродовж вегетаційного періоду/ В.С. Зуза // Вісник ХНАУ. – 2012. – № 4. – С. 164–168.

14. Іващенко О.О. Буряни в агрофітоценозах / О.О. Іващенко. – К., Світ, 2001. – 236 с.

15. Іванюк В.Я. Ефективність осіннього застосування гербіцидів на забур'яненість цикорію салатного / В.Я. Іванюк. // Вісник уманського національного університету садівництва. – 2019. – №2.– С. 22–24.

16. Грицаєнко З.М., Ковальський Є.П., Бутило А.П. а ін. Гербіциди а їх раціональне використання / З.М. Грицаєнко, Є.П. Ковальський., А.П. Бутило та ін. – К.: Урожай, 1996. – С. 5–14.

17. Миколайко В. П., Доронін В.А., Кравченко Ю.А., Доронін В.В. Вплив дражувальної оболонки на якість насіння сортів цикорію коренеплідного. *Агробіологія: Збірник наукових праць*. Біла Церква, 2016. Вип. 2 (112). С.90-96.

18. Грицаєнко З.М., Варчак Т.О., Порівняльна дія гербіцидів фюзіладу, набу, бетаналу на сходи цукрового буряка і технологія вирощування технічних і кормових культур. – К.: 1992. – С. 32–38.

19. Мержинський Ю.Г. Веселовський І.В. Довідник по гербвцидах. – К.: Урожай, 1983. – 208 с.

20. Безрученко Н.З. Озима пшениця і бур'яни // Захист рослин. – 1995. – № 7. – С. 7–10.

21. Миколайко В. П. Кореляційні зв'язки між господарсько – цінними ознаками сортів цикорію коренеплідного. *Збалансоване природокористування*. К. : ТОВ «Екоінвестком», 2016. № 2. С. 51–55.

22. Ігнат'єва Т., Прогноз агрометеорологічних умов весняного періоду вегетації цукрових буряків у 2003 році // Пропозиція. – 2003, № 3. – С. 42–44.

23. Грицаєнко З.М., Смілянець В.П., Варчак Т.А., Биковська О.Г. Фізіолого-біохімічні процеси і продуктивність озимої пшениці при дії різних гербіцидів // Теоретичні основи формування високих врожаїв с.-г. культур в умовах Центрального Лісостепу України: Зб. наукових праць / Уманський с.-г. інститут. – К: – 1993. С. 4–8.

24. Єщенко В.О. Бур'яни та заходи боротьби з ними. – К.: Видавництво УСГА, 1991. – 29 с.

25. ДСТУ 4945:2008. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту розчинних сухих речовин, 2008. 3 с.

26. ДСТУ 4945:2008. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту розчинних сухих речовин, 2008. 3 с.

27. ДСТУ 4958:2008. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення аскорбінової кислоти, 2008. 4 с.

28. Улянич О. І., Ковтунюк З. І., Кецкало В. В. Використання новітніх методів досліджень в овочівництві. Методика, механізація, автоматизація та комп'ютеризація досліджень у землеробстві, рослинництві, садівництві та овочівництві: Зб. наук. праць ІЦБ УААН. Київ. Вип. 9. 2007. С. 50–56.

29. Миколайко В. П. Особливості росту та розвитку насінників рослин цикорію коренеплідного залежно від агротехнологічних умов вирощування насіння. *Збірник наукових праць ПДАТУ*. Кам'янець–Подільський : ПДАТУ, 2016. Вип. 24. Ч. 1 : Сільськогосподарські науки. С. 151–158.

30. Бахмат М.І., Ткач О.В., Моргун А.В. Використання цикорію коренеплідного як біоенергетичної культури для виробництва біоетанолу. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2019. Вип. 110, Т. 2. С. 14-18.

ДОДАТКИ

Додаток А

Однофакторний дисперсійний аналіз

Урожайність коренеплодів цикорію салатного, 2022 р

ИТОГИ

<i>Варіанти</i>	<i>Рахунок</i>	<i>Сума</i>	<i>Середн</i>	<i>Дисперсія</i>
Варіант 1	4	56,4	14,1	0,452898
Варіант 2	4	58	14,5	0,420506
Варіант 3	4	57,2	14,3	0,623321
Варіант 4	4	57,6	14,4	0,539117

Дисперсійний аналіз

<i>Джерело варіації</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значення</i>	<i>F критичне</i>
Між варіантами	0,35	3	0,116667	0,229225	0,874262	3,490295
В середині варіантів	6,107526	12	1,14			
Результат	6,457526	15				

Додаток Б

Однофакторний дисперсійний аналіз

Урожайність коренеплодів цикорію салатного, 2023 р

ИТОГИ

<i>Варіанти</i>	<i>Рахунок</i>	<i>Сума</i>	<i>Середнє</i>	<i>Дисперсія</i>
Варіант 1	4	56,4	14,1	3,811512
Варіант 2	4	58	14,5	3,722629
Варіант 3	4	57,2	14,3	4,888072
Варіант 4	4	57,6	14,4	3,285549

Дисперсійний аналіз

Джерело варіації	SS	df	MS	F	P- Значення	F критичне
Між варіантами	1,436771	3	0,478924	0,121958	0,94538	3,490295
В середині варіантів	47,12329	12	3,16			
Результат	48,56006	15				