

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,  
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра захист рослин

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «Продуктивність і якість ехінацеї пурпурової  
залежно від застосування РРР Вимпел К»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Еколого-економічне  
рослинництво,  
спеціальності 201 Агрономія  
Ступеня вищої освіти магістр  
стаціонарної форми навчання  
Поспелов Ілля Сергійович

Керівник: Нінель КОВАЛЕНКО,  
кандидат с.-г. н., доцент  
Рецензент: Ольга Бараболя,  
кандидат с.-г. н., доцент

Полтава - 2023 року

# З М І С Т

стор.

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ                                                                                                       | 5  |
| Розділ 1. Вивчення і використання ехінацеї: огляд літератури                                                | 7  |
| 1.1    Господарське значення видів роду ехінацея                                                            | 7  |
| 1.2    Інтродукція ехінацеї в Україну                                                                       | 8  |
| 1.3    Технологія вирощування                                                                               | 12 |
| Розділ 2. Умови та методи досліджень                                                                        | 19 |
| 2.1    Характеристика місця проведення дослідів                                                             | 19 |
| 2.2    Грунтово – кліматичні умови                                                                          | 19 |
| 2.3    Методика досліджень                                                                                  | 23 |
| Розділ 3. Результати досліджень                                                                             | 26 |
| 3.1.    Стимуляція посівних якості насіння ехінацеї<br>пурпурової                                           | 26 |
| 3.2.    Продуктивність ехінацеї пурпурової залежно від<br>передпосівної обробки насіння препаратом Вимпел К | 27 |
| 3.3.    Оцінка якості сировини ехінацеї пурпурової                                                          | 33 |
| Розділ 4. Економічна оцінка вирощування ехінацеї                                                            | 38 |
| Розділ 5. Екологічна експертиза                                                                             | 41 |
| Розділ 6. Охорона праці                                                                                     | 44 |
| Висновки та пропозиції виробництву                                                                          | 47 |
| Список використаної літератури                                                                              | 49 |
| Додатки                                                                                                     | 56 |

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Серед відомих лікарських рослин ехінацея популярна в усьому світі і входить до 10 найбільш часто використовуваних лікарських рослин, більшість великих компаній виробляють ліки на основі ехінацеї. Це пояснюється її імуномодулюючими, протизапальними та антибактеріальними властивостями.

За останні два-три роки під впливом епідемії глобальний попит на сировину ехінацеї значно зріс. Така ж ситуація характерна і в Україні. Сировиною для вітчизняного ринку є не тільки свіжі і висушені кореневища з корінням, а й надземна частина (трава), заготовлені під час цвітіння.

Ринок готової продукції також змінюється з розвитком технологій. Якщо через десять років це була настоянка, то зараз це аптечний препарат: чай, екстракт, таблетка, крем тощо.

У зв'язку з цим в Україні в останні десятиліття розвивається сировинна база ехінацеї. А лідирує Полтавська область. Лише в СК «Радянська» Кобеляцького району ехінацея займає понад 100 гектарів.

Крім пурпурової ехінацеї, в Україні та країнах СНД все більшої популярності набуває ехінацея бліда. Закладено першу таку лікарську та насіннєву плантацію.

Розширення виробничих площ вимагає ефективних і сучасних систем вирощування ехінацеї. Для цього необхідно розуміти особливості насіннєвого розмноження та методи підвищення якості насіння, оскільки процес польового проростання досить тривалий. Актуальним залишається питання прискореного росту і розвитку на перших етапах онтогенезу.

**Мета і завдання дослідження.** Дослідити особливості проростання насіння ехінацеї пурпурової за дії стимулятора росту рослин. Визначити посівні якості насіння залежно від концентрації препарату, вплив на продуктивність культури на перший рік вегетації. Для реалізації цієї мети передбачалося вирішити такі завдання:

- провести аналіз літературних джерел з метою вивчення дії різних препаратів на насіння лікарських рослин;
- провести дослідження впливу розчинів Вимпел К на посівні якості насіння ехінацеї пурпурової;
- дослідити вплив обробки насіння на розвиток і продуктивність рослин ехінацеї:

*Об'єкт дослідження.* Дія розчинів препарату Вимпел К.

*Предмет дослідження.* Насіння і рослини ехінацеї пурпурової.

*Методи дослідження.* Для досягнення поставленої мети користувалися польовим і лабораторним методами. В лабораторних умовах визначали енергію проростання і лабораторну схожість насіння після їх обробки розчинами препарату. В польових умовах за морфометричними показниками: кількістю і розмірами листків, їх площі та маси, параметрами рослини визначали вплив передпосівної обробки насіння препаратом. Використовували математично-статистичний метод для встановлення достовірності результатів.

**Наукова новизна одержаних результатів.** В умовах дослідних ділянок ботанічного саду Полтавського національно педагогічного університету ім. В.Г.Короленка була проведена оцінка впливу розчинів препарату Вимпел К на посівні якості насіння та продуктивність рослин ехінацеї пурпурової першого року вегетації.

**Практичне значення одержаних результатів.** Упровадження в агропромислове виробництво прийомів регулювання схожості та продуктивності ехінацеї дозволить отримувати гарантований урожай цінної лікарської культури.

**Особистий внесок здобувача** полягає в реалізації лабораторних та польових дослідів, виконанні і аналізі отриманих даних.

**Апробація результатів дипломної роботи.** Експериментальні дані дипломної роботи оприлюднювались і обговорювались на засідання студентського наукового гуртка кафедри захист рослин.

**Структура та обсяг дипломної роботи.** Кваліфікаційна робота викладена на 52 сторінках машинописного набору, включає 3 таблиці, 5 рисунків і 3 додатки. Робота складається із вступу, 7 розділів, висновків. Список використаних джерел охоплює 46 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### ВИВЧЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ЕХІНАЦЕЇ: ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Господарське значення видів роду ехінацея

Рід *Echinacea* Moench одержав назву від грецького слова «ехінос» - «їжак» завдяки гострих голкоподібних листків обгортки. Цей рід вперше був описаний німецьким ботаніком і дослідником Конрадом Менхом в 1794 році, а в 1819 році цей рід був описаний американським вченим К.С.Рафінеску – Шмальц [67].

На її Батьківщині, - Північній Америці, - ехінацея росте в преріях, на відкритих місцях, по долинах річок, а також у рідких лісах. Серед ґрунтів зустрічаються підзолисті, каштанові, красноземи [65].

Після оселення європейців у Америці лікувальні властивості ехінацеї стали відомі у Європі. Саме тут розпочалося активне вивчення лікувальних властивостей, зробили перші медичні препарати. Піонером фармацевтичного застосування була всесвітньо відома німецька фірма «Madaus» та її засновник Герхард Мадаус. Компанія «Madaus» і досі є одним із головних виробників препаратів із ехінацеї в Німеччині [65].

Вирощування і застосування лікарських рослин в Україні є досить актуальною науковою та економічною проблемою. Останні роки у світі існує тенденція все більшого застосування натуральних природних компонентів у виготовленні препаратів і відмова від виробництва синтетичних. Саме тому ринок України в асортименті та кількості ліків рослинного походження значно поліпшується.

Серед лікарських рослин ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) є однією з найбільш популярних в Україні. Про це свідчать проведені у вересні 1998 р. та липні 2003 р. у Полтавській державній аграрній академії міжнародних наукових конференцій з питань вивчення і використання ехінацеї, а також багаточисленні публікації як у фахових виданнях, так і популярних журналах [14,28,35,38].

Крім використання ехінацеї в медицині як лікарської сировини, в нашій країні вона використовується також як кормова, медоносна і декоративна культура [2,9,36,60].

Зелена маса ехінацеї пурпурової позитивно впливає на ріст крупної рогатої худоби та свиней. Науковцями інституту свинарства УААН та Донецького ботанічного саду розроблені схеми вирощування ехінацеї пурпурової разом із кормовими травами з метою подальшого використання зеленої маси у вигляді сіна, силосу, трав'яного борошна у кормових раціонах худоби [43].

Як медодайна рослина ехінацея особливо цінна тим, що квітує у другій половині літа, коли головні медоноси вже закінчили цвітіння. Згідно різним оцінкам, один гектар ехінацеї забезпечує одержання 60 - 130 кг. меду [35].

## **1.2. Інтродукція ехінацеї в Україну**

З усіх відомих на сьогодні видів роду *Echinacea* Moench в Україну інтродуковані три її види: *E. purpurea* (L.) Moench, *E. pallida* (Nutt) Nutt і *E. angustifolia* DC. Серед них ехінацея пурпурова є домінуючою за своїм значенням, поширенням і ступенем вивчення.

В нинішній час її вирощують у всіх 25 областях України - як в спеціалізованих господарствах, так і на присадибних ділянках.

Такому швидкому поширенню ехінацеї пурпурової сприяло те, що при інтродукції в Україну вона проявила високу екологічну пристосованість, не дивлячись на різне географічне походження її посівного матеріалу [23].

Як і в себе на батьківщині - в США, так і в Україні ехінацея пурпурова характеризується нормальним ростом, проходить всі стадії розвитку, гарно цвіте і з другого року життя масово зав'язує добре розвинуті високо кондиційні плоди-сім'янки, дає самосів [2,9,11,27,37,40].

Доволі високим пристосувальним матеріалом в умовах оточуючого середовища володіє ехінацея пурпурова і в Полтавській області [30,31,42,46].

Відомо, що при сіві ехінацеї пурпурової весною у ґрунт всі рослини знаходяться в ювенільному стані. В її онтогенезі виділено два періоди інтенсивного росту. Перший – із квітня червня, який відрізняється повільним розвитком рослин. Кількість листків на одній рослині в цей період становить 3,2–7,5 шт., площа середня одного листка – 6,31–16,6 см<sup>2</sup>, а маса сухої надземної маси 0,49–3,21 грамів. Другий етап із липня до жовтня, і відрізняється активним ростом, при якому показники мають такі значення: 7,5 – 49,1 шт., 16,6 – 20,78 см<sup>2</sup>, 3,21 – 51,23 г. на рослину відповідно [33]. Розвиток кореневої маси також має два етапи росту. В перший період (квітень – серпень) вона складає 0,2–1,87 г/рослину свіжих коренів, а в другий (вересень – кінець вегетації) – 1,87–42,7 г/рослину. Це свідчить, що коренева система найбільш активно утворюється в кінці вегетації [32]. Слід враховувати, що вже на перший рік життя невелика кількість зацвітає у вересні – жовтні.

На другий рік життя всі зразки повністю вступають в репродуктивний період. Максимум наростання надземної маси ехінацеї пурпурової другого року вегетації в умовах півдня Полтавської області відбувається у липні – серпні, що співпадає з фазою масового цвітіння.

В середньому у однієї рослини утворюється 9,0-9,4 стебел, маса яких без листків та суцвіть коливається у межах 33,2-34,8 г, а довжина становить 90,2-94,33 см. Кількість листків на одне стебло зростає з 8,0 до 34,2 шт., а максимальне значення їх маси досягає 229,2 г. Розеткові листки інтенсивно ростуть до червня, потім, аж до жовтня, їх кількість знижується. У липні – червні відмічається найбільша сумарна площа листків однієї рослини 2989-3090 см<sup>2</sup>. Паралельно нарощуванню листків, починаючи з травня, йде формування суцвіть, яке продовжується до липня. Загальна кількість суцвіть однієї рослини у липні-вересні складає 46,2-48,2 шт., а їх маса – 119,7-184,3 г. Прирости кореневої системи реєструються протягом кожного місяця з початку вегетації, але максимальними вони є у вересні-жовтні. При цьому



середня маса сирого кореневища з коренями однієї рослини дорівнює 82,1 г. [34].

У рослин третього року вегетації кількість листків в розетці збільшується до 41, а середня висота складає 82.9см. Рослини починають активно утворювати пагони, які в деяких сортів можуть сильно галузитись. Кількість пагонів на одній рослині доходить до 12, що веде за собою збільшення кількості суцвіть до 24 штук на одній рослині [43].

Гарне зав'язування плодів у ехінацеї забезпечується за рахунок тривалого цвітіння і відвідування суцвіть медоносними бджолами. Крім них її квітучі плантації можуть бути місцем поселення джмелів.

В умовах Полтавської області нектарна продуктивність одного гектара квітучої плантації ехінацеї пурпурової по середнім багаторічним даним рівна 40 кг із коливаннями від 23 до 58 кг [60].

Це дозволяє віднести ехінацею пурпурову до цінних літньо-осінніх медоносів, що відмічається практично всіма дослідниками біології цього виду.

Також не слід забувати і те, що медоносність цікава із точки зору репродуктивного розмноження рослин. При хорошому бджолозапиленні забезпечується зав'язування достатньої кількості сім'янок, а від цього, в свою чергу, залежать адаптаційні можливості виду.

Середня довжина сім'янок ехінацеї пурпурової складає 4.6 мм, з коливанням в межах 3.5 - 5.4 мм, а ширина, відповідно рівна 1.8 мм і 1.2 - 0.7 мм. Таким чином, індекс форми сім'янок складає 2.55 - 2.75 [40,45].

Питома маса сім'янок - 0.71, а об'ємна маса або натура - 206 г. Дійсний об'єм 1 кг сім'янок 1.411 мл, а об'єм 1т - 4.85 м<sup>3</sup>. Скважність маси - 40.9%, аерація - 375.8 мл на 100 г сім'янок [53,55]. Плоди ехінацеї пурпурової відносять до сипучих. Встановлено, що ним властива висока аерація [54].

Досліджено, середній показник енергії проростання ехінацеї пурпурової складає 40.32%, а лабораторна схожість - 69.4%. Максимальне значення цих показників відповідно 82.0 %: 94.0%. Середнє значення

польової схожості - 28.47%, а максимальне - 43.08%. Всі згадані показники в значній мірі залежать від місця репродукції насіннєвого матеріалу [11,45].

Проростання сім'янок ехінацеї пурпурової залежить і від температурного режиму. Встановлено, що при зниженні температури до +5°C вони не проростають, а при підвищенні до +35°C, сході гинуть [30]. Таким чином, температурний інтервал проростання сім'янок ехінацеї пурпурової коливається від 10°C до 30°C: є оптимальним при температурі 20°C [29,30].

Успіх інтродукції будь-якої рослини в значній мірі визначається її витривалістю до шкідників і хвороб. Проведені досліді свідчать про те, що при інтродукції в Україну ехінацею пурпурову можна віднести до числа видів, які володіють витривалістю до шкідників і хвороб, і для яких їх комплекс в наших умовах ще повністю не сформувався [8,17].

Інтродукція ехінацеї пурпурової в Україну супроводжувалося збиранням її різних сортів і форм. В результаті здійсненої роботи геноколекція цього виду в Україні складає більше 40 зразків. Найбільші сортові колекції зібрані в ПДАА і Державному Никитському ботанічному саду [22,27,41,42]. У згаданих наукових установах із зібраними матеріалами ведеться селекційна робота.

Доволі результативна вона на дослідній станції лікарських рослин УААН [12,25]. Метою цієї роботи є створення сорту з високою урожайністю надземної маси і збільшенням кількості полісахаридів в ній. При цьому було встановлено значне варіювання таких показників, що характеризують габітус рослин в ній (23,8 %) і діаметр їх розетки (18,9 %), кількість листків в ній (22,0 %) і особливо кількість стебел (42,5 %) і суцвіть (40,3 %) [26].

Така цілеспрямована робота призвела до того, що на дослідній станції лікарських рослин УААН був створений перший для України і країн СНД сорт ехінацеї пурпурової Принцеса. З 1995 року він знаходився в сортовипробуванні, а з 1999 року рекомендувався до внесення в Реєстр Сортів України [12,25].

Урожайність повітряно-сухої надземної маси цього сорту складає 64,0 – 76,0 ц/га, а вміст полісахаридів в ній доходить до 9 %. Урожайність повітряно-сухих кореневищ і коренів близька до 22 ц/га, а плодів до 3-4 ц/га [25].

В Кримському міжнародному інституті нетрадиційного рослинництва створений сорт ехінацеї пурпурової Вітаверна. Він зимо- і морозостійкий, проявляє посухостійкість при вирощуванні в умовах Донбасу і Криму. При цьому врожайність його сирих кореневищ і коренів складає 73-90 ц/га.

З використанням ДНК чистотілу, вченими інституту оздоровлення і відродження городів України спільно з колегами з інституту молекулярної біології і генетики НААН виведений сорт Поліська красуня [36]. Відмічено, що він дуже морозостійкий і пластичний, що забезпечує йому ареал культивування до Уралу.

### **1.3. Технологія вирощування**

Ехінацея інтродукована в Україну вже 60 років, однак всебічні дослідження по вивченню технології її вирощування, які відповідають умовам виробництва, не надто багаточисленні. Практично всі вони присвячені культивуванню тільки одного виду – ехінацеї пурпурової. При цьому встановлено, що її можливо вирощувати шляхом прямого посіву у відкритий ґрунт і посадкою спеціально вирощеної розсади.

Але слід відмітити, що в Україні більш поширеним є перший спосіб її культивування. Було встановлено, що високі врожаї кореневищ з корінням і трави ехінацея пурпурова дає на родючих, достатньо зволжених і добре дренованих ґрунтах [49,50]. Краще, щоб вони були легкого і середнього механічного складу, але не були піщаними, на яких вона росте погано [50]. На важких ґрунтах вона росте добре, але при цьому більш складнішим є збір кореневищ з корінням, що призводить до втрат врожаю.

Цікаво і те, що в Україні встановлено можливість вирощувати ехінацеї пурпурової на засолених чорноземах [15]. На таких ґрунтах за 5 років

вироснування по темпах росту і розвитку, а також по врожайності зібраної сировини, не спостерігається негативна дія сильного засолення на даний вид [15].

Ця якість ехінацеї пурпурової доволі цінна, так як вона дозволяє суттєво розширити ареал її культивування, віднести даний вид до групи рослин – фітомеліорантів [15].

Важливим аспектом вирощування ехінацеї пурпурової слід вважати вибір попередників. По даним дослідів, проведених в умовах Лівобережної України, кращими з них для ехінацеї пурпурової слід вважати чисті і зайняті пари, озиму пшеницю, вирощувану по пару, зернобобові і горохово-вівсяну суміш на зелений корм [16,31].

Весною поля, призначені для посіву ехінацеї пурпурової, починають обробляти в перші дні польових робіт, стараючись максимально швидко закрити вологу, необхідну для дружного проростання сім'янок. В залежності від типу ґрунту цю операцію проводять важкими боронами під кутом або поперек основного обробітку ґрунту. Перед проведенням посіву поле культивують на глибину 6-8 см, а потім прикочують кільчато-шпоровими або гладкими котками. Все це сприяє забезпеченню рівномірної глибини загортання сім'янок.

Весняні посіви ехінацеї пурпурової у відкритий ґрунт, як правило, проводять при прогріванні ґрунту до 5-7 °С. Більш пізні строки ведуть до зниження польової схожості сім'янок і їх продуктивності [16].

Це впливає не тільки на врожайність коріння з кореневищами і трави, але і на глибину загортання насіння. Оптимальна глибина загортання 2-3 см [30,31]. В умовах, коли вологість ґрунту висока і не зазнає коливань, глибина загортання сім'янок може бути 1,5-2 см.

Досліди свідчать, що оптимальними нормами висіву ехінацеї пурпурової при сівбі сім'янок з лабораторною схожістю 80-90 % можна вважати 6-8 кг/га, а при посіві пневматичною сівалкою точного висіву "Мультикорн" – 3-3,5 кг/га.

Практично, загально прийнятою в Україні шириною міжрядь при вирощуванні ехінацеї пурпурової для отримання сировини слід вважати 45 см. Даний показник обумовлений дослідями, проведеними в умовах Лівобережного Лісостепу на дослідній станції лікарських рослин УААН [30].

Після посіву ехінацеї пурпурової сходи з'являються на 12-15-й і навіть 30-й дні посіву. Це досить розтягнутий період. При його проходженні рослини не здатні конкурувати з бур'янами. Ось чому боротьбу з ними на посівах ехінацеї пурпурової слід вважати досить важливим агрозаходом.

Слід підкреслити й те, що в Україні при сівбі ехінацеї пурпурової весною, особливо у квітні-травні, часто спостерігається нестача ґрунтової і повітряної вологи. Тому затримання зі строками посіву ехінацеї пурпурової затрудняє отримання дружних, добре розвинених сходів.

За умов вирощування ехінацеї пурпурової на півдні України досить високі урожаї надземної маси і кореневищ з коренями можна отримати при зрошенні плантацій. За даними вчених Херсонського аграрного університету, сировина має високу якість, а отримане насіння – високі посівні показники [57-59].

Крім чистих посівів ехінацеї пурпурової в Україні є досвід з її вирощування під покривом сільськогосподарських культур – ячменем, вівсом, просом, однорічними травами, при цьому норма висіву основної культури знижується на 20-25 %, а ехінацея пурпурова висівається впоперек посівів основної культури.

Покривні посіви дозволяють захистити ехінацею пурпурову від небажаних погодних умов. Крім того, вони мають цілий ряд господарсько-економічних переваг перед безпокровним її вирощуванням. Однак до їх недостатку слід віднести більш тривалий розвиток ехінацеї пурпурової в порівнянні з рослинами, вирощеними без висіву покривної культури.

Агротехнічний захід боротьби з бур'янами на посівах ехінацеї пурпурової в умовах України вважається досить ефективним. Саме тому він, як найбільш простий прийом у вигляді досходового і післясходового

боронування, використовується на посівах першого року вегетації. При цьому забезпечується знищення бур'янів, що веде до скорочення затрат ручної праці на прополці до 55-60 % [16].

Перший міжрядний обробіток звичайно здійснюється відразу після появи сходів, або, ще краще, до їх появи. Правда, в цьому випадку посів ехінацеї пурпурової повинен проводитись з маячною культурою. В зв'язку з тим, що сходи ехінацеї пурпурової довго знаходяться в фазі сім'ядольних листків, вони досить чутливі до засипання землею. Ось чому перші культивування здійснюються на глибину 4-5 см, односторонніми лапами-бритвами з захисними щітками. В залежності від ступеня забур'яненості в перший рік вегетації рекомендується проводити 3-4 міжрядні обробітки. Всі вони здійснюються просапними культиваторами. Крім того, слід проводити 2-3 ручні прополки в рядках [31].

Плантації ехінацеї пурпурової другого року рано весною до початку відростання бруньок відновлення, боронують в поперечному напрямку до рядків середніми і важкими боронами.

Це необхідно для видалення відмерлих частин рослин, а також для покращення повітряного режиму та живлення. Потім до змикання листків в рядках проводять 2-3 міжрядні культивування на глибину до 8 см [31].

Поряд з мірами боротьби з бур'янами не менш важливе значення в системі догляду за посівами ехінацеї пурпурової має її захист від шкідників і хвороб.

Як було відзначено раніше, в Україні ще не сформувався комплекс шкідників і хвороб ехінацеї пурпурової. Тому дану культуру відносять до числа відносно стійких до них [8,17].

Одним з шляхів знищення шкідливості захворювань є повне забезпечення плантацій ехінацеї пурпурової основними елементами живлення. Так, наприклад, внесення (NPK)<sub>60</sub> в два рази знижує захворюваність рослин кореневими гнилями [8].



Досить важливим важелем збільшення урожайності і якості сировини ехінацеї пурпурової слід вважати використання добрив. Встановлено, що ехінацея пурпурова добре реагує на внесення і органічних і мінеральних добрив [3-6,49-51].

Що стосується органічних добрив, то їх дози, на думку більшості авторів, складають 40-50 т/га добре перепрілого гною або компосту [7,49,50]. Крім того, встановлено, що значний приріст біомаси ехінацеї пурпурової отримують при внесенні повного мінерального добрива з розрахунку  $(NPK)_{300}$  кг діючої речовини на гектар. При цьому автори рекомендують наступне: аміачну селітру або карбамід; суперфосфат, калійну сіль або хлористий калій. Крім того, проведення рано весною прикореневого підживлення забезпечує суттєве збільшення урожайності сухої трави ехінацеї пурпурової. Найбільш ефективне є підживлення нітроамофоскою [6].

Як правило, збір коренів ехінацеї пурпурової проводиться в кінці другого року вегетації. При умові забезпечення високого агрофону можливе використання рослин на сировину в кінці першого року вегетації [7].

В залежності від погодних умов кореневища з коренями збирають в кінці вересня – середині жовтня. Перед їх збиранням надземну масу скошують і вивозять за межі поля. В умовах України кореневище і корені викопують самоходними або причепними комбайнами. Їх підривають, обтрушують від землі і складають на поверхню поля. Підбір в транспортні засоби проводять вручну або механізовано.

Для очищення кореневищ і коренів від ґрунту використовують миючі машини барабанного типу. Миття, по можливості, проводять швидко, на протязі 15-20 хв. Відмиту сировину рекомендується розстелити на добре провітрюваних стелажах або площадках з твердим покриттям шаром 15-20 см для підв'ялювання на протязі 1-2 днів [31]. За цей час його періодично ворують. Підв'ялені кореневища з корінням перед сушінням перебирають, видаляючи залишки надземної частини і некондиційні частини; необхідно

кореневища і корені поздовжньо розрізати. Сушать сировину в сушарках різного типу [18].

Згідно вимоги фармакопейної статті, готова сировина повинна мати наступні параметри. Кореневище з циліндричними додатковими коренями горизонтальні, близько 6-8 см довжиною, більш старі – гіллясті. З верхньої сторони зі слідами відмерлих і відрізаних стебел, розеткових листків і бруньок, корені тонкі, близько 15-20 см довжиною. Колір кореневищ і коренів – темно-бурий, а на зломі – брудно-білий. Запах слабкий, відповідний, смак пекучий. Вміст вологи в кореневищах і коренях не менше 60 %, в сухих – 25 %, золи загальної не більше 15 %, інших частин рослин (залишки стебел) – не більше 2%, органічних домішок – не більше 1% [30].

Збір надземної маси на сировину проводиться на другому році життя в фазу першої половини цвітіння. Можливий збір всієї надземної маси, а також верхків 30-40 см висотою з суцвіттями. Зібрану масу сушать на конвейєрних чи напільних сушарках при температурі 40-50°C. Вихід сухої сировини – 27% [31].

Існуюча технологія вирощування ехінацеї пурпурової в основному орієнтована на отримання максимальної урожайності кореневищ і коренів, а також трави. Відтак більшість її елементів є загальними і при вирощуванні на насіння.

В зв'язку з цим слід відмітити, що в нинішній час в нашій країні ще не в повній мірі розроблені питання насінництва даної культури.

Як правило, для отримання посівного матеріалу ехінацеї пурпурової в Україні з загальних посівів виділяють окремі ділянки, або, що здійснюється рідше, проводять спеціальні посіви по викладеній раніше технології.

До збирання сім'янок приступають з другого року життя. Але деякі дослідники вважають, що для цього слід використовувати лише рослини третього року вегетації, так як вони формують максимальну кількість плодів з високими показниками енергії проростання і схожості [15]. Необхідно пам'ятати, що для їх збирання служить надбання ними темно-коричневого



кольору і легке відокремлення чубчика. Звичайно це буває в кінці вересня – середині жовтня і залежить від погодних умов, що склалися під час вегетаційного періоду [30].

Збір починають зі зрізання суцвіть – корзинок. Це здійснюють вручну, складаючи їх в мішки. Потім ведуть їх обмолот зерновим комбайном СК-5 на стаціонарі. З одного гектара дворічної чи трьохрічної ехінацеї пурпурової збирають по 2,2-3,5 центнера з гектара.

Очищені плоди поміщають у мішки, зберігаючи від мишей, які можуть їх сильно пошкоджувати. Схожість і енергія проростання плодів ехінацеї пурпурової зберігається на рівні контролю щойно зібраних плодів від 1,5 року [24] до 2-х років [48].

Починаючи з третього року зберігання схожість сім'янок знижується на 25%, а енергія проростання на 35%. У сім'янок четвертого року зберігання ці показники відповідають 38-37%. Після п'яти років зберігання сім'янки ехінацеї пурпурової практично не проростають. При цьому вид упаковки не викликає суттєвого впливу на їх посівні якості [24].

Таким чином, з даного огляду літератури ми можемо зробити висновок, що інтродукція та агротехніка ехінацеї пурпурової в Україні вивчена досить ретельно. Але поки що недостатньо розроблені зональні технології вирощування цієї культури, в умовах різних ґрунтово-кліматичних зон.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика місця проведення дослідів

Сільськогосподарський багатофункціональний кооператив (СК) “Радянський” розташований у південній частині Кобеляцького району Полтавської області, у зоні південного Лісостепу. Центральна садиба знаходиться в селі Радянське на відстані від районного центру м. Кобеляки – 45 км. і обласного центру м. Полтава – 125 км.

Спеціалізація господарства зерново (насінництво ярих) – технічна з розвиненим тваринництвом. Серед зернових культур значні площі займають озима пшениця і кукурудза, серед технічних – соняшник.

Найбільшу площу серед сільськогосподарських угідь займає рілля. На цій площі розміщено 4 сівозміни: польова, кормова, сидеральна і овочева.

Структура посівних площ розроблена з таким розрахунком, щоб забезпечити виконання планів виробництва і продажу сільськогосподарської продукції та впровадити технічно обґрунтовані схеми чергування культур в сівозмінах.

#### 2.2. Ґрунтово – кліматичні умови

На території господарства помірно-континентальний клімат з недостатнім (нестійким) зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді і сухим літом. Найбільш холодним місяцем є січень (середня  $t^0$  – 5,4 $^0$ C). Коливання температури може відбуватися в межах від – 27 – 30 $^0$ C до +4 $^0$ C (таблиця 2.1).

Найтепліший місяць липень із середньою температурою 21,0 $^0$ C.

Середньодобова температура вища 0 $^0$ C починається в кінці квітня і закінчується в другій половині листопада. Тривалість безморозного періоду 165 – 170 днів.

По багаторічним даним сума річних опадів складає 565,8 мм. Близько 70% опадів приходить на період від квітня до жовтня (таблиця 2.2).

Напрямки переважаючих вітрів по періодам року такі: у весняно-літній період – північно-східні; осінньо-зимовий – північно-західні.

Таблиця 2.1.

Середньомісячна температура повітря, °С.

| Роки                     | Місяці |      |     |     |      |      |      |      |      |     |     |      |
|--------------------------|--------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
|                          | 1      | 2    | 3   | 4   | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10  | 11  | 12   |
| Середні багаторічні дані | -5.4   | -4.6 | 0.0 | 9.2 | 15.8 | 19.4 | 21.0 | 20.1 | 14.6 | 8.0 | 1.5 | -2.5 |

Таблиця 2.2.

Середньомісячна кількість опадів, мм.

| Роки                     | Місяці |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | 1      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| Середні багаторічні дані | 12.6   | 11.6 | 10.5 | 12.3 | 15.1 | 18.6 | 17.5 | 14.7 | 12.6 | 12.9 | 13.6 | 14.7 |

Найважливішим елементом родючості ґрунту в умовах даного господарства є волога. По місяцям року опади розподіляються нерівномірно, більша їх кількість випадає в теплий період року. Середньорічна сума опадів за багаторічними даними становить 565,8 мм, але для даної зони це недостатньо. Таким чином, недостатня кількість опадів в окремі роки у весняний період, при наявності суховійних вітрів, обумовлює необхідність в найкоротші строки проводити закриття вологи, посів ранніх культур з застосуванням всіх агротехнічних прийомів, направлених на збереження вологи в ґрунті.

Осінній період, зокрема під час посіву озимих культур, також відзначається обмеженою кількістю опадів. Необхідно також застосувати агротехнічні прийоми по збереженню вологи.

Постійний сніговий покрив утворюється в другій половині грудня, сходить в другій половині березня, сніг лежить приблизно 83 – 87 днів, товщина снігового покриву коливається від 5 до 20 см. З вище наведеного видно, що регулювання водного режиму повинно проводитися також і зимою при допомозі снігозатримання.

Глибина промерзання ґрунту становить в середньому 70 см, але може коливатися в межах від 14 до 85 см.

Важливим елементом клімату є відносна вологість повітря. Низька вологість з сильними вітрами обумовлюють суховії, які завдають великої шкоди. Середня кількість днів з відносною вологістю повітря менше 30%, у денні години буває 19 – 20 днів.

Вегетаційний період рослинності на території господарства становить близько 210 днів.

В цілому кліматичні умови за всіма факторами сприятливі для вирощування всіх сільськогосподарських культур.

Землі СБК “Радянський” розташовані в заплаві річок Дніпра та Орелі на боровій та першій лесовій терасах річки Дніпра.

Рельєф території господарства відноситься до плоско-рівнинного водно-ерозійного типу. Мікрорельєф характеризується наявністю замкнутих блюдце подібних і видовжених западин видоліноків. Заплава річок і перша лесова тераса являють собою слабо-хвилясту рівнину.

Крутих схилів немає, є менш пологі короткі схили притерасних уступів. Внаслідок цього ерозійні процеси тут не розвиваються. Борова тераса являє собою середньо- та високогорбисті піски з висотою горбів понад 3 метри. Підґрунтові води на першій лесовій та боровій терасі знаходяться на глибині 8 – 10 м, а в заплавної терасі підґрунтові води знаходяться на глибині 1,5 – 2 метри.

Рельєф території господарства рівнинний. Змиті ґрунти відсутні, але є 50,0 га підтоплених мулових земель, непридатних під посів сільськогосподарських культур.

Ґрунтоутворююча порода – польовий карбонатний лесовидний суглинок.

На території господарства серед орних земель переважають чорноземи залишково глибоко слабосолонцюваті з плямами чорноземів глибоких слабо осолоділих. Залягають ці ґрунти на рівнинних масивах лесових терас крутизною 0 – 1<sup>0</sup>. Ґрунти повнопрофільні, добре і на значну глибину гумусовані, придатні для вирощування всіх сільськогосподарських культур та багаторічних насаджень.

Незначну площу займають чорноземи залишково глибоко слабо солонцюваті слабозмиті. Відрізняються від повно профільних змитістю верхньої частини гумусового горизонту. Вміст гумусу та інших поживних речовин дещо зменшений. Ці ґрунти також придатні для вирощування всіх сільськогосподарських культур і багаторічних насаджень, але потребують протиерозійних агротехнічних заходів.

Значні площі займають також чорноземи глибокі слабо- та середньоосолоділі. Ці ґрунти характеризуються ознаками осолодіння у вигляді безкарбонатності, виразного тонко-листуватого зложення і помітної борошнистої крем'янкової присипки, вони мають кислу реакцію ґрунту, тому потребують внесення вапна або дефекату. Використовуються в загальному масиві орних земель, придатні під всі сільськогосподарські культури.

Невеликий масив займають в північній частині землекористування господарства чорноземи залишково глибоко слабосолонцюваті середньозмиті. Водним потоком з них змиті верхні шари ґрунту, на поверхню виходять нижні малородючі горизонти. Залягають ці ґрунти на схилі крутизною 5 – 7<sup>0</sup>, використовуються як природні кормові угіддя.

Супіщані і піщані ґрунти займають значну площу на боровій терасі. Ці ґрунти легко піддаються вітровій ерозії. Тому орні землі слід

використовувати в сидеральних сівозмінах, із застосуванням агротехнічних заходів по боротьбі з вітровою ерозією.

Лучні поверхнево сильно солонцюваті солончакові ґрунти в комплексі з солонцями корковими брилуватими та лучні глибоко середньо- та сильно солонцюваті солончакові залягають в заплавній частині землекористування, використовуються як природні кормові угіддя. Потребують вони в першу чергу нормованого випасу та підживлення.

Невелику площу займають на території господарства солонці глибокі. Використовуються в кормових природних угіддях. Потребують нормованого випасу, підживлення, покращення природної рослинності.

Також значні масиви займають чорноземи глибокі сильноосолоділі, лучно-чорноземні намиті слабоосолоділі ґрунти (западинні), лучно-чорноземні намиті середньо- та сильноосолоділі ґрунти (западинні). Землі ці представлені западинами і лощинами. В орному масиві краще використовувати під пізні ярі чи овочеві культури. Ґрунти мають кислу реакцію, тому потребують внесення вапна, дефекату.

Піски розвіюванні використовуються для залісення.

Заболочені та сезонно перезволожені землі в сучасному стані мало придатні для сільськогосподарського використання. Потребують розробки комплексу меліоративних заходів.

Потужність гумусового горизонту більшості ґрунтів становить 40 – 43 см, вміст гумусу 2-2,3 %, рН-5,7-6,4.

Отже, більшість ґрунтів на території СБК “Радянський” сприятливі для вирощування всіх основних сільськогосподарських культур.

### **2.3. Методика досліджень**

Дослідження проводились нами в СК “Радянський” Кобеляцького району Полтавської області. Досліди проводились в умовах промислових плантації ехінацеї пурпурової в 2021-2023 роках.

Ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) – рослина родини Айстрові. Багаторічна трав'яниста рослина. На перший рік утворює прикореневу розетку листків, зацвітає переважно на другий рік. Суцвіття – кошики, у яких крайові квітки рожево – пурпурового кольору, а трубчасті – темно-рожевого. Квітує з початку липня по вересень, інколи – до початку приморозків. Гарний медонос. Коренева система – вкорочене кореневище з коренями, на яких наприкінці вегетації утворюються бруньки відновлення. Морозостійка та відносно посухостійка рослина. В умовах України здатна давати високі врожаї як надземної маси, так і кореневищ з коренями. Фармацевтична сировина.

### **Характеристика сорту Зірка Миколи Вавилова:**

Створено методом індивідуального-сімейного добору із зразка, отриманого з Німеччини. В перший рік посіву рослини утворюють розетку з 7 –12 листками, 3-5% рослин розвиває генеративні пагони і зацвітає. На другий рік рослини проходять повний цикл розвитку і досягають висоти 90 – 100 см., зацвітаючи в кінці червня. Тривалість їх цвітіння 70-80 днів, що характеризує цей сорт як цінний літньо-осінній медонос, нектаропродуктивність одного гектара якого досягає 58-65 кг. Маса 1000 сім'янок – 2,90 - 3,50 г. Урожайність сирої надземної сягає 200 – 250 ц/га, кореневищ з коріннями – 40 – 50 ц/га, насіння – 5,5 – 7,5 ц/га. З усіх відомих в Україні сортів він більш за все відповідає вимогам фармації за вмістом гідроксикоричних кислот. Занесений до ДРСУ та визнаний перспективним для використання в Україні.

Ґрунти ділянки – чорноземи вилугувані середнього механічного складу, вміст гумусу 2,45 – 2,84 %, рН (водне) – 6,4.

Насіння висівали сівалкою з нормою висіву 10-12 кг/га. Ширина міжрядь складала 45 см.

На протязі вегетаційного періоду в перший рік вегетації та з моменту відростання рослин другого року вегетації здійснювали відбір проб, при



цьому визначали масу свіжих кореневищ з коренями за загальноприйнятою методикою [52].

Серед показників розвитку надземної маси визначали масу стебел, листків, суцвіть, їх морфологічні параметри (довжину та ширину листків, діаметр суцвіть, висоту стебел). Крім того, проводили підрахунок кількості листків, суцвіть, стебел.

Оцінку якості сировини проводили в лабораторії кафедри землеробства і агрохімії ім.В.І.Сазанова ПДАА за методикою [19].

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Стимуляція посівних якостей насіння ехінацеї пурпурової

Наші дослідження були присвячені впливу передпосівної обробки насіння ехінацеї стимуляторами росту на їх посівну якість. Для цього нами були проведені дослідження енергії проростання та лабораторної схожості.

На рисунку 3.1 наведені результати випробування препарату Вимпел К для стимуляції проростання насіння. Він в концентраціях 1 % і 0,1 % гальмував на достовірному рівні, як енергію проростання, так і лабораторну схожість. У подальших розведеннях спостерігалось незначне стимулювання, на рівні +1 %-+5 % до контролю, що статистично не підтверджувалось. Вказаний препарат представляє інтерес у тому, що він виготовлений на основі біологічних компонентів. І те, що у великих концентраціях він навіть пригнічував проростання, свідчить про можливість синергічної дії, коли сполуки однакового хімізму викликали негативний ефект у великих концентраціях.

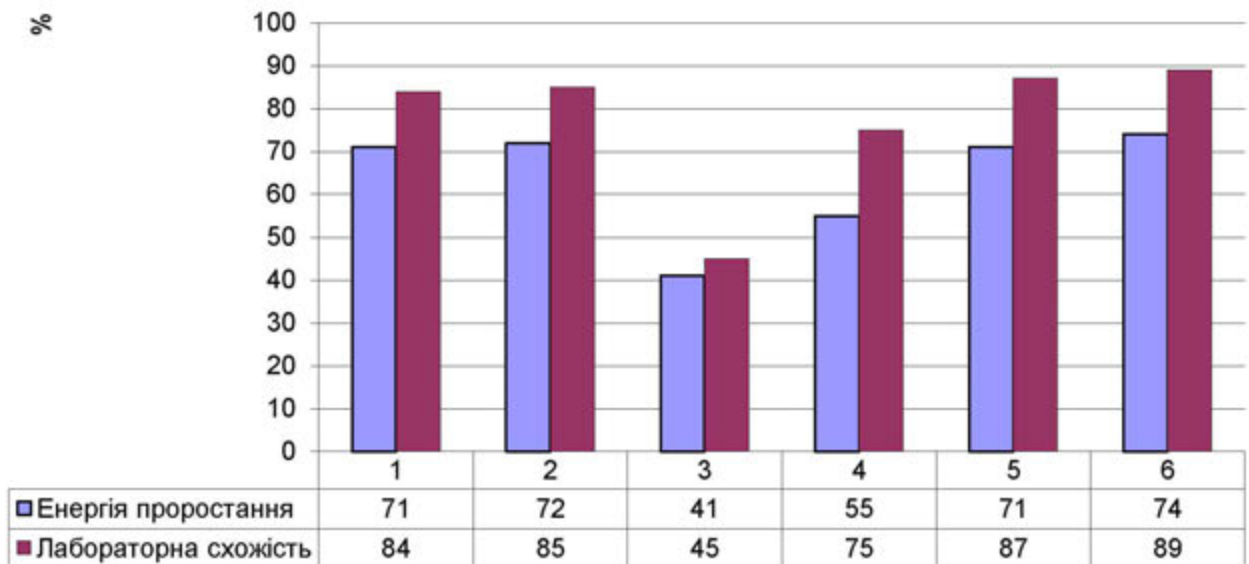


Рис.3.1. Енергія проростання і лабораторна схожість насіння ехінацеї пурпурової залежно від обробки РРР Вимпел К

*Варіанти: 1 – контроль, сухе насіння; 2 – замочування у воді; 3 – замочування у 1%-ному розчині; 4 – замочування у 0,1%-ному розчині; 5 – замочування у 0,01%-ному розчині; 6 – замочування у 0,001%-ному розчині*

Таким чином, можна зробити висновок, що препарат в концентрації 1% - 0,1% пригнічував ростові процеси у насіння ехінацеї. При подальших розведеннях до 0,01%-ної та 0,001%-ної концентрацій спостерігався позитивний ефект. Це дає нам змогу рекомендувати цей препарат для подальшого випробування.

### **3.2. Продуктивність ехінацеї пурпурової залежно від передпосівної обробки насіння препаратом Вимпел К**

Враховуючи результати дослідів, проведених і викладених в попередньому розділі, в подальшому ми проводили дослідження щодо впливу передпосівної обробки насіння Вимпел К на продуктивність ехінацеї пурпурової першого року вегетації.

Для цього весною насіння було оброблено 0,01%-0,001 % ними розчинами препарату Вимпел К. Після цього воно було висіяно у ґрунт і протягом першого року вегетації проводили відповідні спостереження. В контролі насіння обробляли водою.

Результати проведених дослідів наведені на рисунках. Можна зробити загальний висновок, що передпосівна обробка насіння позитивно вплинула на розвитку рослин ехінацеї пурпурової першого року вегетації. Визначення кількості листків (рис. 3.2) свідчить, що стимулятори позитивно впливали на утворення листків на рослині.

Після обробки препаратом в концентрації 0,01 % в середньому на одну рослину ехінацеї пурпурової утворилося 8,2 листка, що на 1,5 листка більше порівняно із контролем. Обробка в концентрації 0,001 % ще більше вплинула на показник, що вивчався нами. На одну рослину утворилося в середньому 8,8 листка, що на 2,1 листка більше контролю.

Визначення таких параметрів, як довжина і ширина листкової пластинки дозволяє нам зробити висновок, що розміри листків також збільшуються після обробки стимулятором росту (рис. 3.3).

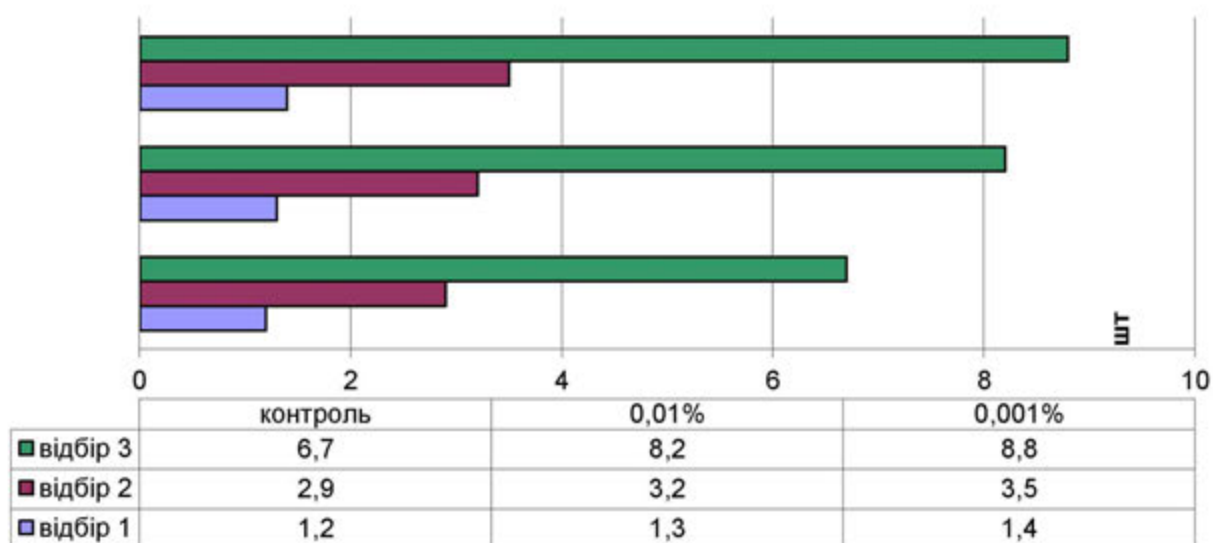


Рис. 3.2. Кількість листків у рослин ехінацеї пурпурової залежно від передпосівної обробки насіння Вимпел К (середнє за роки спостережень)

За дії препарату в концентрації 0,01 % довжина пластинки зростала на 3,6 см., що більше на 33,9 %, а ширина – на 1,5 см. (22,7%). Обробка насіння препаратом в концентрації 0,001 % не менше вплинула на показники. Так, довжина пластинки зростала на 5,2 см, що на 49,0% більше контролю. А ширина листка збільшилася на 1,2 см, що на 18,2 % більше контролю.



Рис. 3.3. Параметри листків ехінацеї пурпурової залежно від передпосівної обробки насіння Вимпел К (середнє за роки спостережень)

Ми вважаємо, що це досить суттєві показники, які дозволяють збільшити фотосинтетичну поверхню ехінацеї, за рахунок якої поліпшується ріст і розвиток рослин.

Наші спостереження свідчать, що разом із морфометричними показниками листків зростає довжина черешка (рис. 3.4). Якщо в контролі вона становила 10,5 см, то за дії стимуляторів росту зростала на 1,6 – 3,0 см, тобто на 15,2 – 28,6 %.

Враховуючи значну роль черешків листків у рослин в забезпеченні транспорту поживних речовин між кореневою системою і надземною масою, можна припустити, що мікроелементи сприяють збільшенню потенціалу рослин за рахунок краще сформованої архітекτονіки елементів продуктивності. Можливо, це дасть можливість більш повно реалізувати можливості сорту.

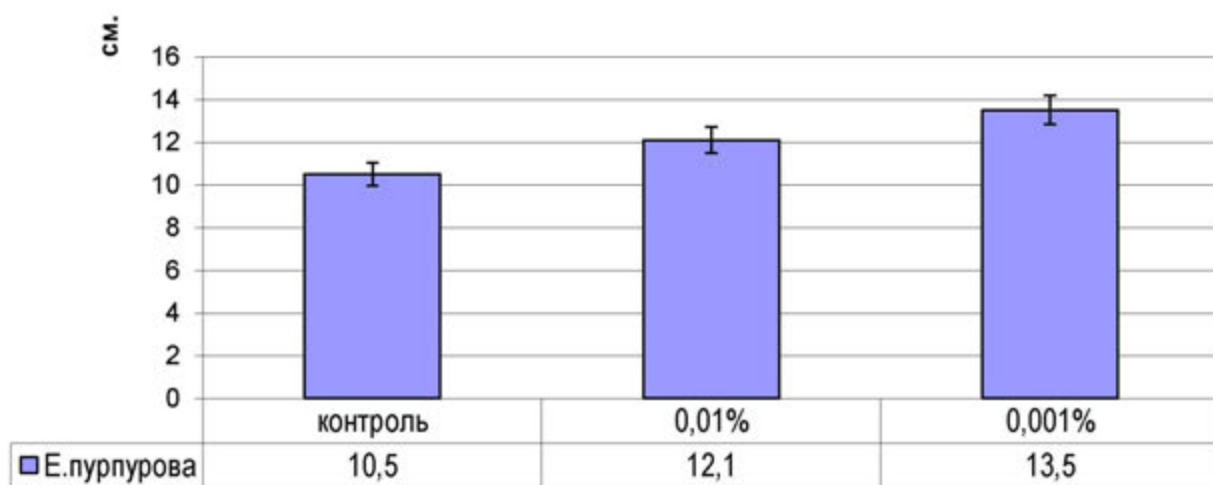


Рис. 3.4. Довжина черешка листків ехінацеї пурпурової залежно від передпосівної обробки насіння Вимпел К (середнє за роки спостережень)

В кінці вегетаційного періоду нами була оцінена продуктивність ехінацеї пурпурової першого року вегетації (рис. 3.5). Дослідження свідчать, що в контролі маса надземної частини однієї рослини в середньому становила 55,2 г. При цьому маса листових пластинок була 44,3 г (80% від загальної маси), а черешки - 10,9 г., або 20 % від загальної маси.

Обробка насіння препаратом в концентрації 0,01 % позитивно вплинула на продуктивність ехінацеї. Маса надземної маси зросла у порівнянні із контролем на 23,4%. В той же час частка листових пластин у загальній масі склала 80,1 %. Відповідно до цього частка черешків становила 19,9 %.

Після обробки препаратом в концентрації 0,001 % позитивні зміни були ще більші. Маса надземної частини у порівнянні із контролем збільшилася до 71,2 г, або на 28,9 %. В той же час, частка листків становила 81,8 %, а, відповідно, черешків – 18,2 %.

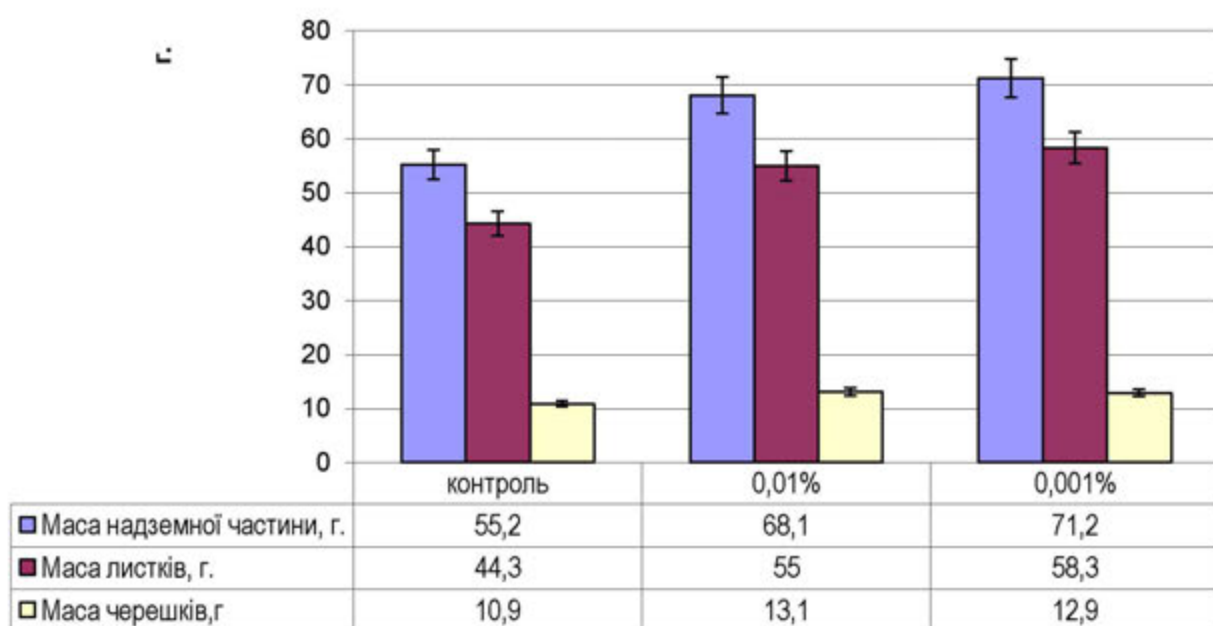


Рис. 3.5. Продуктивність ехінацеї пурпурової першого року вегетації залежно від передпосівної обробки насіння Вимпел К (середнє за роки спостережень)

Таким чином, якщо порівнювати дію різних концентрацій, то слід зауважити, що обробка РРР Вимпел К в концентрації 0,001 % була більш ефективною у порівнянні з 0,01 % концентацією. Про це свідчать наведені вище дані. Результати свідчать про ефективність обробки насіння ехінацеї пурпурової регуляторами росту і можуть бути використані для розробки галузевих стандартів та методичних рекомендацій щодо вирощування ехінацеї.

Рис. 3.6. Ехінацея пурпурова першого року вегетації



На другий рік вегетації ми проводили спостереження за рослинами і надаємо результати за даними, отриманими в фазу повного цвітіння рослин. Аналіз розвитку листового апарату дав нам змогу провести розрахунок площі листової поверхні. В контролі площа загальна площа розеткових листків в липні склала 760,5 см<sup>2</sup>, а на варіанті з обробкою 0,01 % розчином регулятора росту – 790,8 см<sup>2</sup>. Після застосування РРР в концентрації 0,001 % даний показник становив 785,4 см<sup>2</sup>. Таким чином, їх площа за дії препарату Вимпел К збільшилась на 3,3 %-4,0 %.

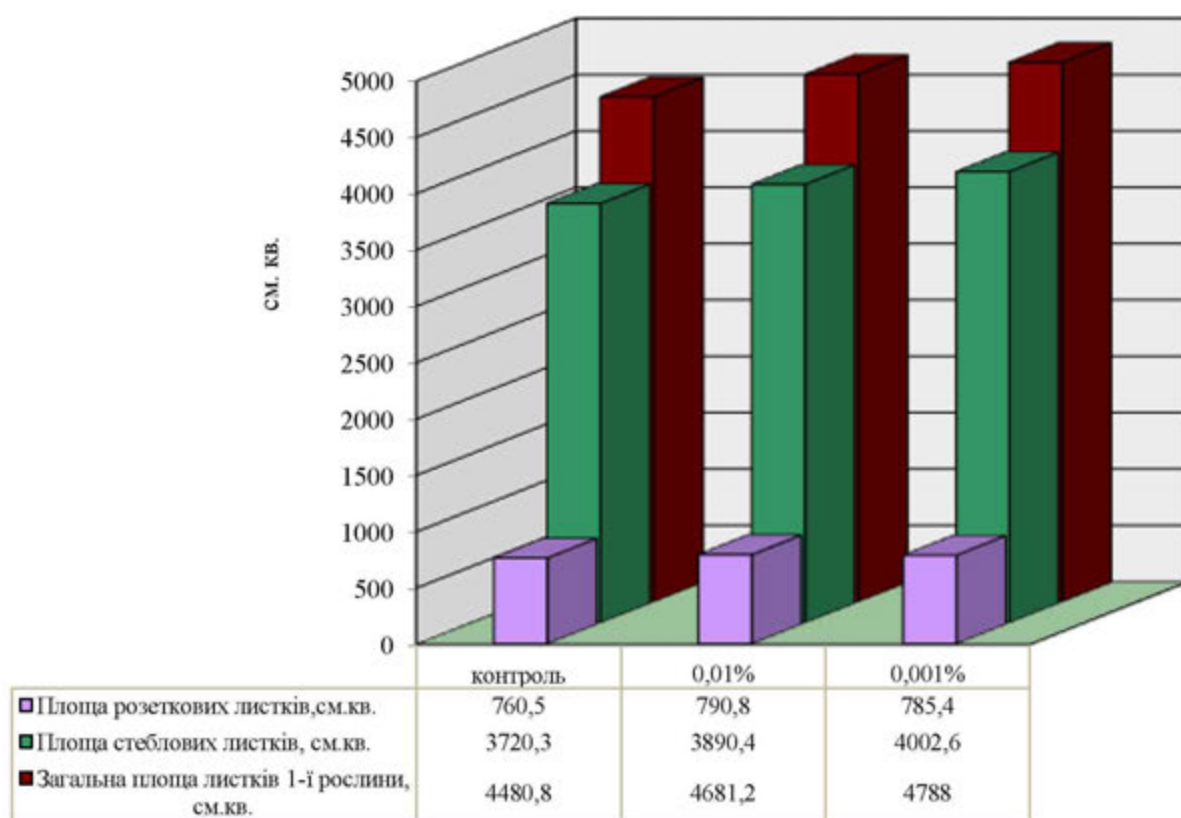


Рис. 3.7. Площа листової поверхні рослин ехінацеї пурпурової другого року вегетації під час цвітіння

Одержані дані свідчать про те, що фотосинтетичний потенціал формується головним чином за рахунок утворення і розвитку стеблових листків. Їх площа була максимальною за дії препарату в концентрації 0,001 % і складала 4002,6 см<sup>2</sup>. Їх площа на варіанті із застосуванням препарату в

0,01 % концентрації становила 3890,4 см<sup>2</sup>. Порівняно із контролем (3720,3 см<sup>2</sup>), їх площа була більшою на 4,6 %-7,5 %. Загальна фотосинтетична поверхня становила: в контролі – 4480,8, а на дослідних варіантах на 4,4 %-6,8 %.

Як відомо, надземну масу ехінацеї пурпурової використовують як фармацевтичну сировину. Тому нам було цікаво знати співвідношення між частинами та органами рослин під час збирання у фазу квітання за дії стимуляторів росту.

Розрахунки свідчать, що в контролі та варіантах дослідів найбільша частка припадає на стебла – 44,5 %-45,3 %. Суцвіття в надземній масі займають частку – 23,8 %- 24,6%, що є дуже високим показником. Частка листків в траві ехінацеї складала 30,8 %-31,4 % (Рис.3.8). Таким чином, вплив РР Вимпел К відзначався на підвищенні надземної маси на 13,2 %-15,0 %, і що дуже позитивно, при цьому не зросла частка стеблових листків у сировині, які є найбільш баластною її частиною.

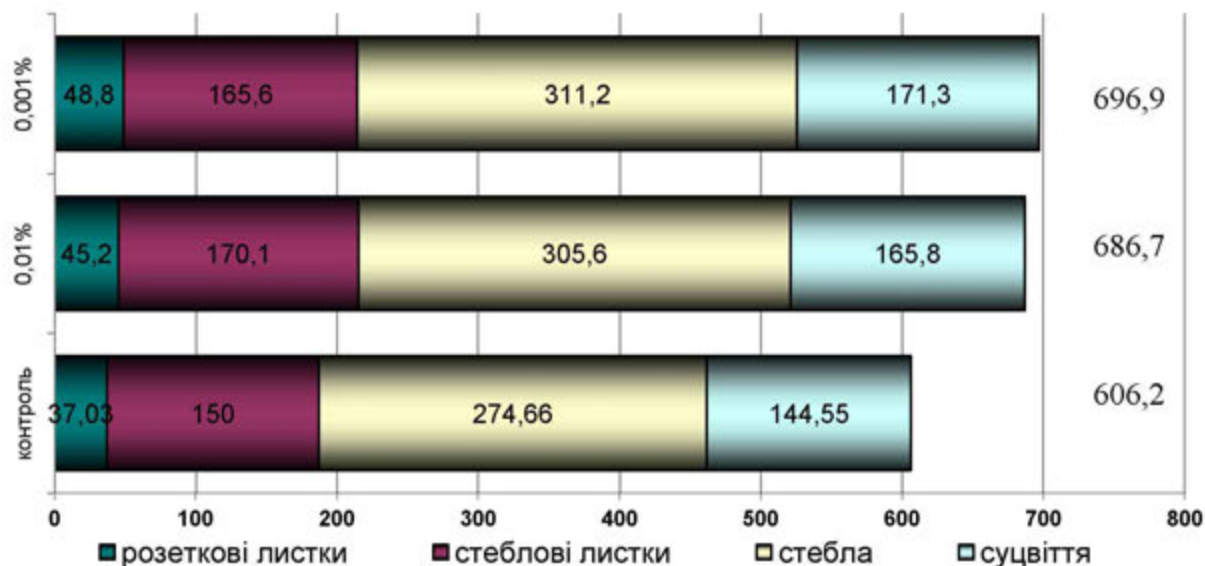


Рис. 3.8. Співвідношення між частинами рослини ехінацеї пурпурової у складі її надземної маси

### 3.3. Оцінка якості сировини ехінацеї пурпурової

Як відомо, ехінацею пурпурову використовують як в Україні, так і за кордоном для виробництва цілої низки фармацевтичних препаратів.

Достатньо навести приклад, що лише в одній Німеччині із надземної частини та кореневищ з коріннями виробляють понад 800 препаратів різного спектру дії. Серед хімічних речовин, що обумовлюють терапевтичний ефект ехінацеї, слід назвати полісахариди, фенольні сполуки, алкаміди, ефірні олії тощо [39, 44, 63, 66, 68, 69]. Саме тому при вирощуванні ехінацеї необхідно проводити контроль за якістю сировини.

Серед фенольних сполук найбільше значення мають похідні кофейної кислоти. Ці речовини представлені кон'югатами кофейної кислоти із вуглеводами, хінною і винною кислотами. Депсиди кофейної і винної кислот знайдені в ехінацеї пурпуровій і ехінацеї блідій [63, 69]. Головною речовиною цього класу є цикорієва кислота [66, 70].



Рис.3.9. Накопичення цикорієвої кислоти в рослинах ехінацеї пурпурової першого року вегетації

Таким чином, накопичення гідроксикоричних кислот в рослинах ехінацеї пурпурової має надзвичайне значення при стандартизації сировини. З цією метою нами проводились відбори і в різних частинах і органах визначали цикорієву кислоту.

Отримані нами дані (Рис.3.9) свідчать, що рівень накопичення цикорієвої кислоти в листках коливалось від 3,60% до 3,85%. При цьому суттєвої різниці між показниками не спостерігалось. Нами відмічено, що кореневищах з коренями ехінацеї першого року вегетації вміст цикорієвої кислоти становив 2,2 %-2,35 %. Отримані нами дані дозволяють зробити

висновок, що кореневища з коренями ехінацеї пурпурової, зібрані на перший рік вегетації, по фітохімічним показникам можуть використовуватись у фармацевтичній промисловості.

Щодо другого року вегетації. Слід особливо відмітити, що максимальна кількість цикорієвої кислоти накопичувалась в суцвіттях ехінацеї пурпурової (Рис.3.10). При цьому в не розквітлих суцвіттях її рівень був значно вищим, ніж у розквітлих. Ця закономірність спостерігалась на всіх варіантах досліду. В нерозквітлих суцвіттях вміст сполук становив 5,0 %-5,25 %, в кошиках, які цвітуть -4,5 %-4,7 %. Найменша кількість активних сполук визначалась в стеблах- 1,55 %-1,65 %.

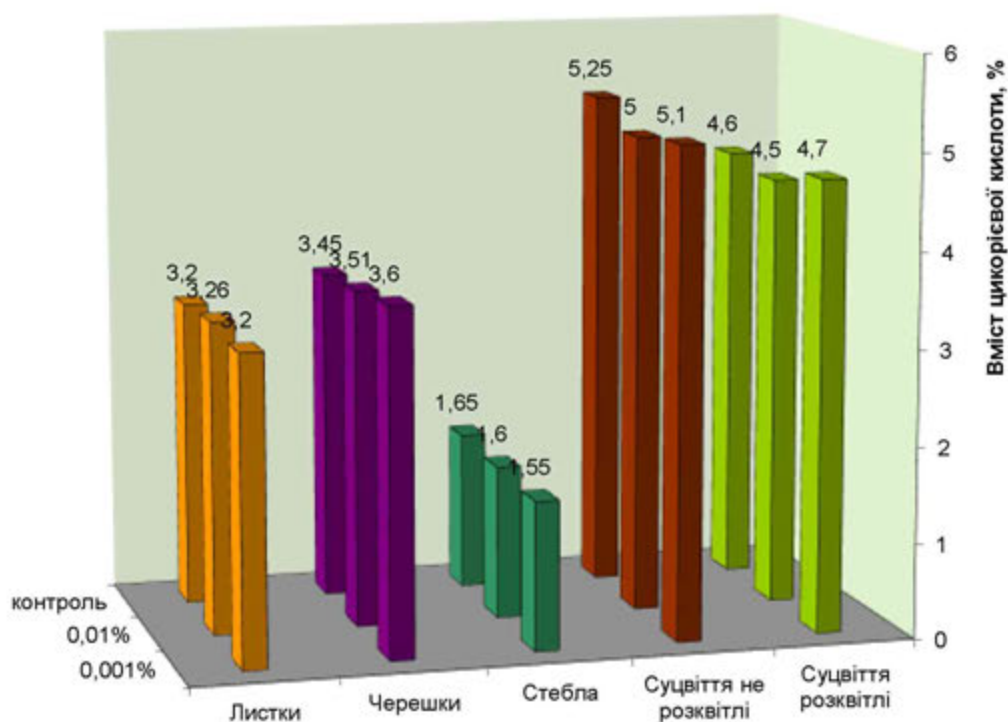


Рис. 3.10. Накопичення цикорієвої кислоти в вегетативних та генеративних органах ехінацеї пурпурової другого року вегетації під час масового квітування

Є деякі закономірності, які необхідно відмітити. Вміст цикорієвої кислоти був дещо більший к контролю порівняно із дослідними варіантами. Це можна пояснити ефектом «розведення», коли в рослинах з більшою масою кількість активних сполук менше порівняно із меншими за вагою екземплярами.

Рис.4.13. Рослина ехінацеї пурпурової першого року вегетації

Рис.4.11. Суцвіття ехінацеї пурпурової після збирання



На рисунку 3.11 наведені результати визначення цикорієвої кислоти в кореневищах з коренями ехінацеї другого року вегетації. Її кількість коливалась на рівні 2,56 %-2,60 %, що відповідало фармацевтичним стандартам. При цьому не відзначалося різниці між варіантами досліду.

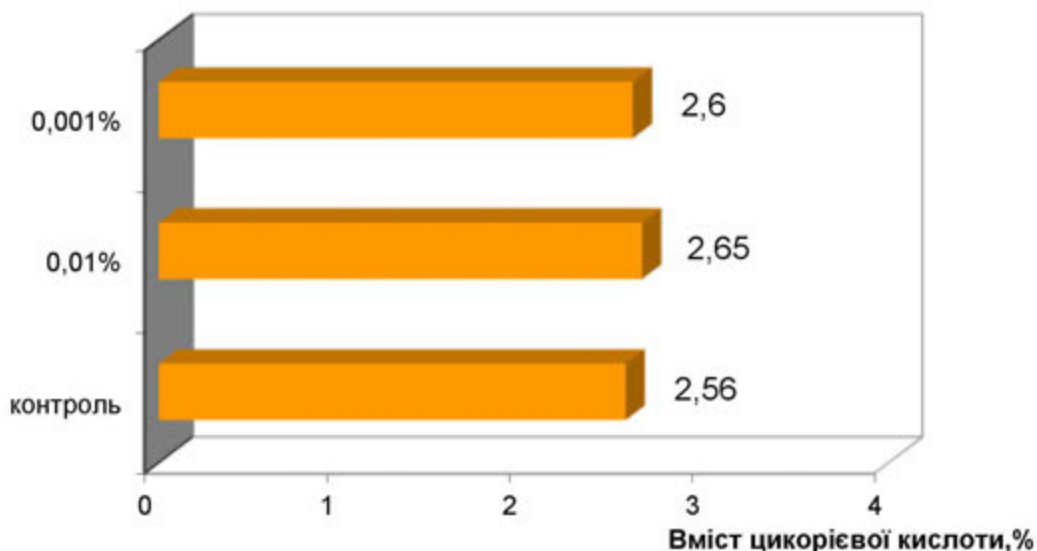


Рис. 3.11. Накопичення цикорієвої кислоти в кореневищах з коренями ехінацеї пурпурової другого року вегетації

Все це свідчить про високу якість сировини надземної частини ехінацеї пурпурової, вирощеної в умовах Полтавщини. Закономірності у динаміці та накопиченню цикорієвої кислоти ехінацеї пурпурової, що були нами визначені, дозволяють по новому оцінити технологічні аспекти вирощування ехінацеї, перейти на однорічний цикл вирощування, переглянути строки збирання трави та кореневищ з коренями ехінацеї, підвищити економіку цієї важливої лікарської культури.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЕХІНАЦЕЇ

Планування економіки виробництва лікарських культур має бути основною умовою прийняття управлінських рішень щодо доцільності її вирощування в господарстві. Для оцінки перспектив вирощування важливо визначити очікувану рентабельність різних посівних площ, витрати, врожайність, врожайність і ціни реалізації.

При плануванні ефективності виробництва конкретного виду продукції вирішальне значення має спосіб її реалізації. Від об'єктивного та розумного ступеня розрахунку залежить рентабельність галузі та загальна конкурентоспроможність підприємства [37].

Завдяки створенню комплексної системи контролю витрат виробництва можна досягти максимального ефекту економії ресурсів і зниження собівартості продукції. Витрати на виробництво соєвих продуктів включають прямі матеріальні витрати, прямі витрати на оплату праці, інші прямі витрати та загальновиробничі витрати.

Що стосується витрат, пов'язаних із продажем сировини, то ці витрати створюють собівартість продукту і, таким чином, збільшують витрати процесу продажу. Особливістю собівартості як економічної категорії є те, що на обсяг врожаю впливає не лише економія, а й перевитрата [22].

Прибуток - це різниця між виручкою і всіма витратами виробництва.

Рентабельність є важливим економічним показником, що характеризує результати господарської діяльності. Вона відображає ефективність, з якою кошти використовуються для вирощування продукції.

Джерелами інформації для цих розрахунків є:

- карта розробленої та впроваджуваної технології вирощування сої  
Додається до роботи (Додаток);

- постатейні норми витрат на виробництво продукції, які використовуються для створення технологічних карт;



- фактична реалізаційна ціна товару.

При визначенні економічної ефективності та доцільності проведених досліджень використовують такі показники:

1. Врожайність
2. Затрати на виробництво 1ц продукції у гривнях
3. Вартість продукції у гривнях
4. Чистий дохід у гривнях
5. Рівень рентабельності в %

Рівень рентабельності показує ефективність виробництва з точки зору одержання чистого доходу на одиницю матеріальних і трудових затрат на виробництво і реалізацію продукції.

Оцінка ефективності вирощування ехінацеї пурпурової наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування ехінацеї пурпурової за умов обробки насіння РРР Вимпел К

| ПОКАЗНИКИ                        | Контроль | Варіант<br>0,01% | Варіант<br>0,001% |
|----------------------------------|----------|------------------|-------------------|
| Урожайність, ц/га                | 21,5     | 22,8             | 23,1              |
| Виробничі затрати на 1 га, грн.  | 13090,3  | 13092,3          | 13092,2           |
| Собівартість 1 ц, грн.           | 608,8    | 574,2            | 566,8             |
| Вартість валової продукції, грн. | 21500,0  | 22800,0          | 23100,0           |
| Чистий дохід, з 1 га, грн.       | 8409,7   | 9707,7           | 10007,7           |
| Рівень рентабельності, %         | 64,2     | 74,1             | 76,4              |

Розрахунки проведені в наступній послідовності:

При вирощуванні ехінацеї пурпурової без обробки насіння урожайність сирової надземної маси першого року вегетації складає 21,5 ц/га.

Виробничі затрати за розрахунками становлять 13090,3 грн./га

Собівартість 1 ц продукції за розрахунками становить 608,8 грн.

Вартість продукції з одного гектара визначається шляхом множення реалізаційної ціни одного центнера продукції на урожай з одного гектара:

$$1000 \text{ грн.} \cdot 21,5 \text{ ц/га} = 21500,0 \text{ грн.}$$

Чистий дохід визначається шляхом визначення різниці між вартістю в гривнях з одного гектара і виробничими затратами:

$$21500,0 \text{ грн.} - 13090,3 \text{ грн.} = 8409,7 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва визначається за формулою:

$$P = \frac{\text{ЧД}}{\text{ВЗ}} \times 100\%, \text{ де}$$

ЧД – чистий дохід, грн.

ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.

$$P = (8409,7 / 13090,3) \cdot 100 = 64,2\%$$

Аналогічно проводимо розрахунки при вирощуванні ехінацеї пурпурової з обробкою насіння стимулятором Вимпел К.

Аналізуючи таблицю 5.1 можна зробити висновок, що доцільно і економічно ефективно вирощувати ехінацею пурпурову за умов обробки насіння стимулятором Вимпел К, що забезпечує отримання максимальної врожайності сировини, а також має найвищу рентабельність. При цьому собівартість вирощування культури є найнижчою.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки діяльності людини є неодмінними умовами розвитку екологічного суспільства.

Завданням природоохоронного законодавства є регулювання відносин щодо охорони, використання та відновлення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання та усунення негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, охорона природних ресурсів, ландшафтів та ін. природні комплекси.

Процес ведення сільського господарства вимагає кардинальних змін. Шлях для виходу сільського господарства з глибокої кризи – це екологізація. Потрібно розуміти, що це поле, хоч і спрощене, але все ж складна біологічна система, з якою потрібно працювати дуже ефективно і з урахуванням усіх зв'язків.

В Україні прийнято Закон про стратегічну екологічну оцінку (№ 2354-VIII від 20.03.2018). За його словами, в Україні основними складовими системи екологічної оцінки є екологічний аудит та оцінка впливу на довкілля (ОВНС). Наведені напрямки різняться за ступенем реалізації, а саме: стратегічні екологічні оцінки організовуються національними природоохоронними агентствами, екологічні аудити та оцінки впливу на довкілля здійснюються замовником документу, що розглядається [15].

Проведення екологічного аудиту включає: обов'язковий розрахунок параметрів впливу на довкілля; аналіз альтернативних варіантів діяльності; екологічний моніторинг об'єктів; громадські слухання тощо. В основу даної частини магістерської роботи покладено екологічну оцінку стану

функціонування рослинницької галузі СК «Радянський» з метою прогнозування потенційних загроз навколишньому середовищу від впровадження технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Господарство розташоване в лісостеповій зоні України. Найбільшу площу займає чорноземи вилугувані. Вони розташовані на плато, схилах крутизною 1-40. Місцевість переважно рівнинна, але в межах господарства спостерігаються процеси водної ерозії. Для запобігання ерозії ґрунтів і з профілактичною метою проводять такі протиерозійні заходи:

- Впроваджено сівозміну з рівним співвідношенням зернових і багаторічних трав;
- Використовують ґрунтозахисні методи обробітку ґрунту, зокрема: мілке рихлення ґрунту, вирівнювання, чизелювання.
- Стік талих і зливових вод зарегульований. Для більш ефективної боротьби з ерозією ґрунтів у господарстві можна запровадити смуговий обробіток посівів. Ширину смуги слід вибирати, виходячи з крутизни схилу, розмивності ґрунту та типу стоку. Ширина смуг повинна бути кратною кількості проходів машин основного обробітку ґрунту, посівної та збиральної техніки.

У господарстві використовуються органічні добрива. Щоб запобігти негативному впливу добрив на господарство, проводяться такі заходи:

- Добриво заробляється в ґрунт одразу після внесення.
- Внесення добрив повинно проводитися з урахуванням біологічних особливостей культури.
- Загалом на фермах немає забруднення органічними добривами.

В господарстві не використовується система хімічного захисту рослин, вона екологічно орієнтованою та включає агротехнічний спосіб. З точки зору захисту рослин, до агротехнічних заходів у господарстві належать: сівозміна, системи обробітку ґрунту, очищення та сортування насіння, способи та умови посіву та зберігання культур.

Тому можна дати наступні рекомендації щодо виробництва: широке використання біологічних методів боротьби з хворобами сільськогосподарських культур і шкідниками. Реалізація та дотримання вищезазначених умов сприятиме підвищенню екологічної безпеки всієї економіки.

Велике значення приділяють у господарстві застосуванню зелених добрив. Як сидеральні культури тут вирощують еспарцет, вико-вівсяну сумішку, гречку.

В умовах інтенсивного і органічного землеробства СК «Радянський» пари і бобові мають дуже важливе значення. Перш за все, вони регулюють поживний режим ґрунту, поповнюючи його органічною речовиною, а отже, і елементами живлення. Не менш важлива роль парів у захисті ґрунту від водної та вітрової ерозії. При зароблянні решток у ґрунт на його поверхні утворюється мульча, яка перешкоджає ерозійним процесам. Це також суттєво зменшує вимивання легкорозчинних біогенних елементів, в тому числі нітратного азоту, попереджуючи забруднення поверхневих вод азотними сполуками [16].

Вирощування таких культур як люцерна дозволяють збагатити ґрунт азотом за рахунок симбіотичної азотфіксації. Вирощування гречки завдяки активності її кореневих виділень збільшує кількість у ґрунті доступного фосфору та калію. Проте органічні добрива мають недолік. Вузьке співвідношення N:C в них може спричинити посилену мінералізацію органічної речовини ґрунту. Тому їх доцільно вносити з додаванням попередньо подрібненої соломи, що і рекомендуємо господарству.

В цілому СК «Радянський» застосовує цілий комплекс природоохоронних заходів, в процесі сільськогосподарського виробництва чинить мінімальний негативний вплив на навколишнє природне середовище.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності [10].

Регламентуючими документами з охорони праці є:

- Конституція України;
  - Закон України „Про охорону праці” від 21.11.2002р.;
  - Закон України „Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності” від 22.02.2001р.;
  - Кодекс законів про працю;
- а також положення, правила, норми, стандарти з охорони праці.

Відповідно до ст. 13 Закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці (СУОП), яка є частиною загальної системи управління організацією, яка допомагає запобігти нещасним випадкам і професійним захворюванням на виробництві, а також ризикам для третіх сторін під час діяльності, і включає ряд взаємопов'язаних заходів для задоволення вимоги до праці, вимоги згідно з охоронним законодавством та нормативними актами.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» організація та стан охорони праці в СК «Радянський» Полтавської області покладається на

відповідальну особу підприємства. Вона відповідає за забезпечення безпечних умов праці в господарстві; контроль за дотриманням чинного законодавства про охорону праці; щорічне затвердження списку осіб, відповідальних за роботу з охорони праці в державі та організаціях; забезпечення усунення можливих причин нещасних випадків і професійних захворювань; виконання планів роботи відповідно до ділових та перспективних планів роботи. Виконання профілактичних заходів, визначених напрямком.

В господарстві є посада інженера з охорони праці, він відповідає за організацію роботи, прийняття управлінських рішень і контроль за їх виконанням. Про питання охорони праці спеціаліст доповідає керівнику робіт. До недоліків організації охорони праці СК «Радянський» належать неналежні системи оповіщення, забезпечення працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту, атестація робочих місць і виробничих ділянок.

Навчання з питань охорони праці проводиться відповідно до «Типового положення про навчання, методичні заходи та перевірку знань з питань охорони праці працівників». За характером і періодом навчання воно поділяється на: вступне, початкове, повторне, позапланове та цільове. Вступний інструктаж проводиться з особами, які приймаються на роботу, незалежно від їх освіти та стажу роботи за професією чи посадою. Головний інженер часто доручає цю роботу керівнику відповідного підрозділу. Записи про вступний інструктаж фіксуються у відповідних журналах, а також у документах, якими працівник прийнятий на роботу. Первинний інструктаж на виробництві проводиться для всіх без винятку. Проводить керівник підрозділу на початку першого робочого дня практичний показ техніки безпеки та методів роботи. Повторний інструктаж проводиться на роботах з підвищеним ризиком. Він проводиться керівником виробничого підрозділу самостійно або з групою працівників за попередньою програмою навчання, що починається на робочому місці. період вегетації.



З метою покращення умов праці та підвищення безпеки в СК «Радянський» необхідно:

1) Організація забезпечує працівників засобами індивідуального захисту, забезпечує працівників необхідним спецодягом, доручає це виконувати відповідальній особі СК «Радянський», не допускає працівників без відповідних прав до огляду та керувати роботою в порядку, доручати її виконання інженерам з охорони праці;

2) Збільшено фінансування охорони праці до 0,5%;

3) Постійно контролювати своєчасність усіх необхідних повідомлень з охорони праці та забезпечувати аптечками виробничі підрозділи та транспортні засоби;

4) До роботи допускаються лише технічно надійні машини та інструменти, що відповідають вимогам безпеки;

5) забезпечувати працівників у достатній кількості необхідним спецодягом, засобами індивідуального захисту, протипожежними засобами;

6) Організувати атестацію робочих місць відповідно до нормативних актів з охорони праці.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати експериментальних досліджень продуктивності ехінацеї пурпурової сорту та якості сировини за умов застосування РРР Вимпел К, дозволяють зробити наступні висновки:

1. Препарат Вимпел К в концентрації 1% - 0,1% пригнічував ростові процеси у насіння ехінацеї. При подальших розведеннях до 0,01%-ної та 0,001%-ної концентрацій спостерігався позитивний ефект, що дає змогу рекомендувати застосування в подальших дослідженнях.
2. Обробка насіння препаратом Вимпел К показує його ефективність в перший рік вегетації. Маса надземної маси після обробки в концентрації 0,01% зросла у порівнянні із контролем на 23,4%. В той же час частка листових пластинок у загальній масі склала 80,1 %. Відповідно до цього частка черешків становила 19,9 %. Після обробки препаратом в концентрації 0,001 % позитивні зміни були ще більші. Маса надземної частини у порівнянні із контролем збільшилася до 71,2 г, або на 28,9 %. В той же час, частка листків становила 81,8 %, а, відповідно, черешків – 18,2 %.
3. На другий рік вегетації розрахунок площі листової поверхні показав, що в контролі загальна площа розеткових листків в липні склала 760,5 см<sup>2</sup>, а на варіанті з обробкою 0,01 % розчином регулятора росту – 790,8 см<sup>2</sup>. Після застосування РРР в концентрації 0,001 % даний показник становив 785,4 см<sup>2</sup>. Таким чином, їх площа за дії препарату Вимпел К збільшилась на 3,3 %-4,0 %.
4. Оцінка структури урожаю під час цвітіння показала, що в контролі та варіантах дослідів найбільша частка притаманна стеблам – 44,5 %-45,3 %. Суцвіття в надземній масі займають частку – 23,8 %- 24,6%, що є дуже високим показником. Частка листків в траві ехінацеї складала 30,8 %-31,4 %.

5. Оцінка якості сировини ехінацеї свідчить про високу якість надземної частини ехінацеї пурпурової, вирощеної в умовах Полтавщини.
6. Враховуючи позитивний ефект від застосування препарату Вимпел К, пропонуємо господарству для підвищення урожайності і якості сировини проводити обробку насіння препаратом Вимпел К в концентрації 0,01 %.