

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЧОРНУШКИ ПОСІВНОЇ НА
ЛІКАРСЬКУ СИРОВИНУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне
рослинництво
спеціальність 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
Групи 201Амд_24(ЕЕР)
Слинько Роман Русланович

Керівник: Міленко Ольга Григорівна,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Рецензент: Гордєєва Олена Федорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1 ІСТОРІЯ КУЛЬТУРИ. ПОШИРЕННЯ. ФАРМАКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, ЗБИРАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ЧОРНУШКИ ПОСІВНОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	11
1.1 Історія культури. Поширення	11
1.2 Хімічний склад	12
1.3 Фармакологічні властивості	13
1.4 Ботанічна характеристика культури	16
1.5 Біологічні особливості культури	16
1.6 Технологія вирощування	19
1.7 Збирання і зберігання	22
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1 Загальна характеристика установи, ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень	23
2.2 Методика проведення досліджень	26
2.3 Агротехніка вирощування чорнушки посівної	29
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЧОРНУШКИ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ	42
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	44
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	46
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	49
ДОДАТКИ	56

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасний стан ресурсів багатьох видів лікарських рослин в Україні вимагає переходу від нераціональної системи безконтрольної експлуатації (заготівлі) лікарської рослинної сировини до впорядкованої збалансованої системи та введення найбільш перспективних видів в культуру в господарствах різних форм власності.

Науковці Національної академії аграрних наук України вказують, що впродовж останніх десятиліть у світі збільшено виробництво ефірних олій понад 80 %. Виробництво медичних препаратів, отриманих на основі сировини лікарських рослин понад 50 %. Виробництво харчових продуктів спеціального призначення із використанням екстрактів з лікарської сировини понад 20 %. Отже, вирощування лікарських рослин в Україні має велику перспективу.

В наш час лікарські препарати із рослин складають більше 50% всіх лікарських засобів, які також відомі на світовому ринку. Медичні препарати рослинного походження володіють стійким терапевтичним ефектом, малотоксичні і рідко викликають побічну дію. Для лікування багатьох тяжких хронічних захворювань, таких як серцево-судинні, шлункові, захворювання печінки, нирок і цілого ряду інших, використовують переважно рослинні препарати.

В останні роки вивченню лікарських рослин в нашій країні приділяється більше уваги, їх дослідження ведуть з самих різних позицій, починаючи з масових польових хімічних аналізів на вміст біологічно-активних речовин - алкалоїдів, глікозидів, сапонінів, танінів, ефірних масел та інших речовин ; вивчають розповсюдженням лікарських рослин і їх сировинні запаси в природі ведуть роботи по введенню в культуру нових лікарських рослин, що виправдали себе в якості джерела для отримання лікарських препаратів, та ефірних олій, але не мають достатньої бази сировини в природі. Результати цих досліджень постійно застосовують в практику охорони здоров'я та

парфумерно-косметичну. До використання дозволяються все нові рослини і препарати. В зв'язку з цим потреба вітчизняної охорони здоров'я та парфумерно-косметичної промисловості в лікарських та ефірно-олійних рослинах зростає.

Заготівля дикоростучих лікарських та ефіроолійних рослин складає вище 70 % загальної кількості рослинної сировини. Це співвідношення постійно змінюється в сторону збільшення вирощених рослин, оскільки вирощування лікарських та ефіроолійних культур на полях, можливість їхньої селекції, високий рівень агротехніки, механізації робіт по сівбі, догляду, збиранню, безпосередня близькість сушарок і установок по первинній переробці сировини - все представляє реальні переваги, які не можна недооцінювати. Сучасні темпи росту парфумерно-косметичної, медичної і харчової промисловості потребують значного збільшення виробництва сировини і олії ефіроолійних- культур.

Задоволення зростаючих потреб народного господарства в ефірних оліях повинно здійснюватися на основі інтенсифікації і специфікації виробництва, впровадження прогресивної технології механізованого вирощування і збирання ефірних культур, здатної значно скоротити затрати ручної праці. Важливу роль у вирішенні даної проблеми повинні відіграти науково обгрунтовані рекомендації по їх вирощуванню.

За своїми біологічними особливостями та фізико-механічними властивостями ефіроолійні рослини, зокрема чорнушка посівна, суттєво відрізняються від зернових і технічних культур. Тому їх вирощування потребує знання біології, розробки особливих заходів агротехніки, а для механізації процесів сівби, догляду і збирання - пристрої існуючих, або створення спеціальних сільськогосподарських машин, оскільки будь-який самий інтенсивний агрозахід може бути введений у виробництво лише при наявності машин для його виконання.

Асортимент вітчизняних ефірних олій не повністю задовольняє потреби парфумерно-косметичної та медичної промисловості, в зв'язку з чим

імпортується близько 30 видів ефірних олій різних напрямків використання. Однак велику кількість рослин, олію яких імпортують з-за кордону, можна вирощувати і в нашій країні. Тому асортимент вирощуваних ефіроолійних культур варто розширювати введенням у культуру нових ефіроолійних рослин природної флори як України, так і флори інших країн помірного клімату. Це викликано перш за все, бурхливим зростанням виробництва лікарських препаратів та косметичних виробів і розвитком таких напрямків у косметичі, як вікова, медична та інші, зміною напрямків запахів парфумів і одеколонів, широким застосуванням біологічно-активних речовин у парфумерно-косметичній продукції, розширенням сфери застосування запашних речовин (для ароматизації синтетичних матеріалів, картону, паперу, миючих засобів та ін.) і заміни дорогої імпортової продукції вітчизняною.

Потреба та актуальність використання сировини із лікарських рослин значно збільшилась упродовж останніх десятиліть. Видовий склад дикорослих рослин в Україні має великі запаси. Однак вони все одно вичерпні. Їх не можна використовувати без постійного поновлення, не налагодивши облік, захист, охорону та вирощування.

Відомо, що кожен ботанічний вид – неповторне дітище матінки природи із властивими лише йому еволюційно сформованими спадковими біологічними властивостями. Так, наприклад, струнка білокора береза не може замінити величний бук у букових лісах, а житель лук тонконіг лучний – материнку звичайну чи чорнушку посівну і навпаки. Теж саме можна сказати про корисні властивості рослин. Специфічні лікувальні властивості, наприклад чорнушки посівної чи конвалії не може замінити цілком жоден інший вид. Тому ми зобов'язані зберегти і примножити все видове багатство рослинного світу й кожний окремий біологічний вид, якому з тих чи інших причин загрожує знищення, зникнення з лиця землі. Слід додати, що людству ще не відомі корисні властивості переважної більшості рослин.

Вирішення питання дефіциту рослинної лікарської сировини для медичної, харчової, лікєро-горілочаної, парфюмерно-косметичної

промисловості може вирішитись за рахунок вирощування лікарських рослин в культурі в господарствах різних форм власності та присадибних ділянках.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягала в теоретичному обґрунтуванні та розробці науково-методичних засад і практичних заходів, які дозволять оптимізувати і вдосконалити технологію вирощування чорнушки посівної в ґрунтово-кліматичних умовах Полтавської області з урахуванням факторів інтенсифікації, ефективного використання земель, оптимізації економічних показників і мінімізації екологічного тиску на довкілля.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- визначити біометричні показники рослин чорнушки посівної залежно від норми висіву насіння;
- встановити вплив агротехнічних факторів на врожайність зеленої маси та насіння чорнушки посівної;
- зафіксувати фази росту і розвитку рослин чорнушки посівної;
- встановити вплив погодних умов року та агротехнічних факторів на посівні якості насіння чорнушки посівної;
- розрахувати економічну ефективність розроблених елементів технології вирощування чорнушки посівної.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше вдосконалено технологію вирощування чорнушки посівної з метою отримання максимального врожаю лікарської сировини. Встановлено оптимальну норму висіву насіння чорнушки посівної для ґрунтово-кліматичних умов Полтавської області.

Проведено економічну оцінку розробленим елементам технології вирощування чорнушки посівної.

Практичне значення одержаних результатів. Виробництву рекомендовано вирощувати чорнушку посівну широкорядним способом із шириною міжряддя 45 см та сіяти культуру з нормою висіву насіння 8,5 кг/га.

Особистий внесок здобувача. Кваліфікаційну роботу виконано особисто автором, зроблено узагальнення наукові даних вітчизняної та закордонної літератури. Студентом за темою кваліфікаційної роботи спроектовано схему польового досліджу, проведено експериментальні дослідження, виконано фенологічні спостереження, проаналізовано та узагальнено результати польових і лабораторних досліджень, на основі них зроблено висновки і надано рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: вивчення закономірностей формування і реалізації продуктивного потенціалу чорнушки посівної під впливом комплексу ґрунтово-кліматичних умов лісостепової зони, його адаптивних властивостей та удосконалення технології вирощування.

Предмет дослідження: рослини чорнушки посівної, вивчення онтогенезу процесів росту й розвитку, анатомо-морфологічних і біолого-екологічних особливостей рослин, формування продуктивності та якості сировини залежно від норми висіву насіння.

Методи дослідження. Виконання теоретичних та експериментальних досліджень відбувалося за допомогою застосовування загальнонаукових та спеціальних методів. Гіпотеза, аналіз, синтез, індукція, дедукції, експеримент, спостереження, абстрагування мають загальнонауковий характер. Розробку схеми та закладання польового досліджу використовували, як спеціальний агрономічний метод досліджень. Безпосередньо у польових умовах встановлювали достовірну різницю між варіантами досліджу та визначали кількісний вплив факторів на чисельність бур'янів і врожайність зерна культури. Лабораторний метод використовували з метою визначення видового складу бур'янів; візуальний та біометричний – для проведення фенологічних спостережень; ваговий – для визначення рівня врожайності. Розрахунково-статистичний метод застосовували для встановлення істотної різниці між варіантами досліджу та економічної доцільності надання рекомендацій наукових досліджень для впровадження у виробничу діяльність.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Актуальність наукових досліджень і отримані результати були висвітлені на публічному обговоренні під час засідання кафедри рослинництва та на Міжнародній науково-практичній інтернет – конференції.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр виконана обсягом 56 сторінок машинописного тексту та має в структурі загальну характеристику роботи, 6 розділів, висновки і рекомендації виробництву, список використаної літератури та додатки.

РОЗДІЛ 1 ІСТОРІЯ КУЛЬТУРИ. ПОШИРЕННЯ. ФАРМАКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, ЗБИРАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ЧОРНУШКИ ПОСІВНОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Історія культури. Поширення

В одному із найбільш давніх посилань Старого Завіту (книга пророка Ісаї, Глава 28, вірш 24-28) сказано: «Бо не молотять чорнухи катком зубчастим, і коліс молотильних не катають по чорному кмину; але палкою вибивають чорнуху, і кмин – києм. Зерновий хліб вимолочується, але не розбивають його; та водять по ньому молотильні колеса з кіньми їх, але не розтирають його».

За літописом встановлено, що насіння (чорнушки) чорного кмину знайдено серед речей у гробниці єгипетського фараона Тутанхамона. Що правив Єгиптом із 1333 до н.е. до 1324 до н. е.. Фараон Тутанхамон син Ехнатона та Нефертіті. Його гробниця одна з найбільш збережених єгипетських гробниць. Стародавні єгиптяни начебто поклали насіння у гробницю для того, щоб фараон мав чудове здоров'я у загробному житті. Також у інших літописах зазначено, що Клеопатра використовувала чорний кмин для підтримки свого здоров'я, краси та життєвої енергії.

Дуже часто цитують історичні посилання, які прийшли з ісламської літератури. За цими посиланнями чорний кмин описано як найважливішу лікарську рослину.

Відомий пророк Мухаммед говорив: «У чорному кмині зцілення від усіх хвороб, окрім смерті». Насіння чорного кмину посідає важливе місце у списку препаратів природного походження «Тіббу-є-Набаві», які використовують в ісламській медицині.

У давньогрецьких записах зазначено, що відомий лікар Діоскорид застосовував чорний кмин у лікуванні багатьох хвороб. Зокрема кишкових

паразитів, органів травлення, зубні болі, головних болях, захворюваннях органів дихання та від аменореї. Діоксин застосовував його як сечогінний засіб і для збільшення молока у матерів.

Також використовував чорний кмин Гіппократ, який жив у 460 до н.е. – 370 р. до н.е. Насінням чорного кмину він лікував печінку та розлади органів травлення.

В одній із вагомих книг у історії стародавньої медицини (Канон Ібн Сіна) написано про чорний кмин такі слова: «те, що стимулює енергію організму і допомагає овогтатися від втоми або пригніченості» [13,15,17].

Чорнушка посівна зустрічається як лікарська, пряносмакова та ефіроолійна культура. Чорнушка посівна також зустрічається серед дикорослих однорічних рослин в умовах Лісостепу і Степу України.

Рослина теплолюбна, посухостійка, світлолюбна, росте як на понижених так і на підвищених ділянках, а також в посівах різних культур, як бур'ян. Чорнушка посівна культивується в Європі, в т.ч. в Україні. Є плантації у Криму, Молдові, на Кавказі. Культивують її на присадибних ділянках у квітниках, на городах, в садах та виробничих посівах господарств різних форм власності. Тому попит на неї вітчизняних і зарубіжних фірм весь час зростає [16, 40, 45].

1.2 Хімічний склад

Хімічний склад чорного кмину вельми багатий і різноманітний. Насіння містить біологічно активні речовини, крохмаль, глікозиди, сапоніни, алкалоїд нікелін, гіркі та біологічно активні речовини, вітаміни, мінеральні солі, стероїди: кампестерин, ситостерин, стигма стерин.

Ефірна олія містить D-лімонен, тимол, карвокрол, дігідрокарвеол, транс-дігідрокарвон. Насіння також містить ізокверцитин, а у коренях аскорбінову кислоту і вуглеводи. Олія чорного кмину містить більше ста

активних компонентів, дія деяких з них на організм людини до сих пір не вивчена [10, 14, 16, 19, 36].

1.3 Фармакологічні властивості

Знають про цілющі властивості чорного кмину і на Сході. Застосовують його понад трьох тисяч років. У Стародавньому Єгипті вважали, що кмин чорний – це панацея від усіх хвороб. Навіть до сьогодення під час розкопок гробниць фіксують амфори з насінням та олією із чорнушки посівної [29, 30, 34].

З лікувальною метою використовують насіння чорнушки посівної, що за гіркуватим смаком нагадує перець, але з приємним мускатним ароматом та зелень як приправу до салатів, супів, інших страв і чаїв.

Олію чорного кмину інакше називають природним антибіотиком, вона бореться безпосередньо з шкідливими організмами, не знищуючи нашу флору, корисні клітини та бактерії.

Препарати на основі чорнушки посилюють діурез, мають антибактеріальну дію. Використовуються у протистозидній та глистогінній терапії. Екстракти з насіння чорнушки посівної відзначаються вітрогінною, легкою проносною та жовчогінною властивістю. Також діють як загальнозміцнюючий імуностимулюючий засіб. Діагнозами для призначення препаратів на основі чорнушки посівної можуть бути метеоризм, нирковокам'яна хвороба, гіпогалактія, жовтяниця і глистяна інвазія. Незначний терапевтичний ефект зафіксовано й у лікуванні бронхіальної астми, безсонні та жіночих хвороб. Застосування чорнушки внутрішньо у комплексі із зовнішніми препаратами сприяє позитивному терапевтичному ефекту під час лікування висипів на шкірі. Насіння чорнушки посівної використовують і в гомеопатії. Застосовують у лікуванні захворювань шлунка, жовчного міхура та печінки.

Для народної медицини чорний кмин використовують як антисептичний засіб. Також зафіксовано знеболюючий, спазмолітичний, протисудомний, жовчогінний ефект. Насіння чорного кмину застосовують у лікуванні утрудненого сечовипускання. Ефективно використовувати при болях у нирках, лікуванні гастритів. Має терапевтичний ефект до ентероколітів, бронхіальної астми, кишкових кольок, маститах, епілепсії, гіпертонії та хронічних запорів. Препарати настояні на насінні кмину застосовують при застудах, для підвищення сексуальної потенції та захворюваннях підшлункової залози. Після застосування такого настою знижується рівень цукру в крові та відновлюється волосяний покрив, є успіхи у боротьбі з облісінням. Дрібно помелений порошок із кореня кмину має лікувальні властивості по відношенню до аденоми передміхурової залози. Препарати з нього збуджують апетит, поліпшують травлення, посилюють секрецію бронхіального слизу [39, 43, 44].

Спиртовий настій на плодах кмину (коробочок) рекомендовано пити під час порушених функцій жовчного міхура та забитих жовчовивідних протоків.

Косметологічна дія ефірної олії чорнушки, яку добувають з насіння, проявляється у догляді за проблемною шкірою будь-якого типу з гострими і застоїними елементами. Її доцільно застосовувати для догляду за шкірою при алергічних дерматитах, нейродермітах, як маску для глибокої очистки шкіри та пор. Вона виявляє протизапальну та тонізуючу дію.

Слід відмітити, що ефірна олія чорнушки має ефективну протигрибкову (*Candida Albicans*), антибактеріальну та противірусну дію, втамовує зуд, знімає запалення пошкоджених ділянок шкіри.

Ефірну олію із запахом малини та суниці використовують у миловарінні та парфумерії.

Настій трави чорнушки посівної поліпшує серцеву діяльність та діє як загальнозміцнюючий засіб.

Чорний кмин в багатьох країнах світу здавна з успіхом застосовують у вигляді ароматної приправи для приготування багатьох страв. Зокрема додають у тісто для випічки хліба, хлібобулочних виробів та печива. У процесі маринування та консервуванні. Під час виготовлення горілки та засолюванні овочів. Можна присипати насінням солонину із свинини або додавати у м'ясні фарші. Із додаванням насіння готують мариновані оселедці та присипають для ароматизації ковбаси і сири. Особливо аромату кмин додає запіканкам, супам, вінегретам. Окрошка з кмином володіє надзвичайно приємним ароматом. Кминний квас, крім продукта харчування має дієтичні та профілактичні властивості від застуди [16, 30, 34].

Виробники в країнах Балтії насіння чорного кмину додають у сири, ковбаси до кислого молока та кефіру. У індійській кулінарії не обходяться без використання насіння чорного кмину майже в жодній страві. Горілку «Кюммель» німці готується, обов'язково, з використанням чорного кмину. Поляки любляють кминний суп, який є їхнім національним блюдом.

Фумігація димом чорного кмину має репелентний ефект до комах. Добуту олію із насіння чорнушки посівної застосовують у вигляді протиотрути до укусів змії.

Плоди і насіння чорнушки посівної та соломку додають до суміші кормів для свійських тварин з метою підвищення надоїв молока.

В Україні також насіння чорнушки посівної використовують для ароматизації перших та других страв, напоїв, при випіканні печива і хліба, приготування киселів і компотів, при засолюванні томатів, огірків, кавунів та інших овочів, квашенні капусти.

Міжнародна імуно-біологічна Дослідницька Лабораторія у Південній Кароліні (США) в 1997 році офіційно засвідчила експериментальні дані про те, що додавання до їжі чорного кмину та його олії є стимулятором вироблення кісткового мозку. Таке лікування у складі комплексної терапії є ефективним засобом профілактики ракових пухлин [51].

1.4 Ботанічна характеристика культури

Чорнушка посівна (чернушка посевная) *Nigella sativa* L.– однорічна рослина родини жовтецевих (*Ranunculaceae*).

Листки двічі- або тричі перисторозсічені, з недовгими лінійними або широколінійними частками.

Квітки коротко загострені, 10-12 мм завдовжки, з досить виразними жилками; пелюстки-нектарники (їх 5-8) коротші за чашолистки, з короткими нігтиками і двогубими пластинками нижня губа яких видовжена, на верхівці витягнута у вістря, нижня – довша за верхню.

Насіння тригранне, чорне, матове, зморшкувато-горбкувате. З Масою 1000 насінин 2 – 3 г. Схожість насіння зберігає протягом 4-7, чи навіть при оптимальних умовах до 10-12 років [3, 10, 19, 22].

1.5 Біологічні особливості культури

Чорнушка посівна невимоглива до тепла, але вимоглива до світла і вологості культура, особливо в період проростання насіння і до початку цвітіння. Вона невибаглива до умов росту, холодостійка рослина, сходи легко переносять незначні весняні заморозки. Саме тому сівбу розпочинають при температурі повітря 10-12 °С і ґрунту на глибині 10 см 6-8 °С. При оптимальних погодно-кліматичних умовах сходи з'являються на 6-8-й день. При підвищенні температури повітря до 20-25 °С ріст рослин проходить більш інтенсивно [15, 30].

Чорнушка посівна характеризується швидким початковим ростом і розвитком. Найінтенсивніше наростання надземної маси рослин спостерігається за декілька тижнів до фази бутонізації. Строки цвітіння значно змінюються залежно від погодно-кліматичних умов року. Сума ефективних температур для формування врожаю насіння становить 3100-3200°C [30].

Чорнушка посівна вимоглива до вологи, особливо у перший період вегетації (до цвітіння), тому її доцільно розміщувати на зрошувальних, або на забезпечених вологою ділянках, з неглибоким заляганням ґрунтових вод. Культура потребує достатньої кількості вологи протягом усієї вегетації. Як правило, високий врожай її спостерігається при весняних запасах вологи у метровому шарі ґрунту до 200 мм, а на період технічної стиглості – не менше 70-80 мм при постійній вологості ґрунту 70-80% НВ. Вологість більша за 80% НВ, несприятлива для чорнушки, бо погіршується газообмін кореневої системи через нестачу повітря в ґрунті. Більш економно витрачають вологу рослини достатньо забезпечені поживними речовинами.

Вважається, що чорнушка посівна невибаглива до ґрунтів. Підставою для цього є висока фізіологічна здатність кореневої системи чорнушки, яка за інтенсивністю поглинання поживних речовин з важкорозчинних сполук ґрунту переважає багато інших лікарських культур. Проте за масою кореневої системи в одиниці об'єму ґрунту вона поступається іншим культурам. Тому її слід вирощувати на родючих ґрунтах, які сприяють кращому розвитку її кореневої системи, посиленню засвоювальної здатності і, як наслідок, формуванню високого врожаю.

Кращими для чорнушки посівної є чорноземи та опідзолені ґрунти, які відзначаються підвищеною аерацією, добре утримують вологу і не заболочуються, мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину (рН 6,5-7,5). Добре родить чорнушка в умовах високої культури землеробства також на легких глинистих та піщаних ґрунтах. Не придатні для її вирощування заболочені, запливаючі, дуже кислі підзолисті і важкі солонцюваті ґрунти. Не слід вирощувати чорнушку посівну на ґрунтах, надміру удобрених гноєм, на яких спостерігається «жирування» рослин – надмірний розвиток зеленої маси за рахунок формування зерна.

Найвища врожайність цієї культури спостерігається на чорноземних ґрунтах.

Коренева система чорнушки посівної в посушливе літо проникє глибоко. Тому цій культурі найбільше відповідають ґрунти з глибоким гумусним шаром та сприятливими фізичними властивостями, достатніми запасами доступних для неї поживних речовин і вологи з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6-7,5).

Чорнушка посівна вибаглива до світла, особливо на початку росту й розвитку. Молоді рослини погано витримують затінення. Світлова стадія відбувається при тривалості світлового дня не менше 14-16 годин. Отже, високий урожай насіння та зеленої маси чорнушки можливо отримати на добре освітлених ділянках, захищених від холодних вітрів, на легких і суглинистих структурних за механічним складом ґрунтах, багатих на поживні речовини [15, 32].

Загальна тривалість вегетаційного періоду чорнушки посівної становить 120-140 днів. Насіння досягає в кінці серпня на початку вересня [32].

1.6 Технологія вирощування

Чорнушка не дуже вибаглива до умов вирощування лікарська культура. Кращі формує урожайність на добре освітлених та достатньо зволжених ґрунтах.

Найкращими попередниками для чорнушки можуть бути зернові, зернобобові, а також просапні культури. Чорнушка може рости довго на одному місці, тому її можна сіяти навіть в запільних ділянках.

Основний обробіток ґрунту починають відразу після збору попередника. Починають з одно- або дворазового лушення залежно від забур'яненості поля одно- або багарічними бур'янами. Якщо поле забур'янене однорічними бур'янами, то по стерньових попередниках проводять, як правило, одне лушення дисковими лущильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину 6 – 8 см одночасно з боронуванням зубовими боронами

БЗСС – 1.0, БЗТС – 1.0 або коткуванням кільчасто–шпоровими котками ЗККШ – 6.

Поверхневий обробіток ґрунту на глибину 8–12 см дисковими лушпильниками, голчастими боронами, плоскорізами ефективний після всіх попередників у роки з посушливими погодно-кліматичними умовами, сівбі на чистих від багаторічних бур'янів полях і при пізньому збиранні попередників. Після гороху такий обробіток ґрунту дає добрі наслідки як у посушливі, так і вологі роки. Проти коренепаросткових бур'янів, при необхідності, використовують гербіциди.

Мета передпосівного обробітку – створення дрібногрудкуватого посівного шару ґрунту і ущільненого ложе для насіння. Перед сівбою проводять культивацію на глибину загортання насіння і боронування, використовуючи для цього культиватори обладнані стрічастими лапами. Важкі ґрунти краще обробляти комбінованими агрегатами РВК–6, ВІП–5,6 та ін. Легкі ґрунти боронують у два сліди [9, 46].

Чорнушка – одна з вимогливих до родючості ґрунтів культура, яка реагує на внесення добрив. Добрива сприяють економічному використанню ґрунтової вологи, покращують зимостійкість, сприяють збереженню і покращенню родючості ґрунту, підвищують урожайність надземної маси рослини та покращують її якість. Позитивний вплив добрив на врожайність чорнушки посівної пояснюється тим, що в ґрунті поживні речовини містяться у важкорозчинній формі і через недостатню фізіологічну активність кореневої системи недоступні рослинам. Під чорнушку застосовують органічні і мінеральні добрива.

Органічні добрива вносять тільки на тих ґрунтах, вміст гумусу в яких не перевищує 2 %. На родючих ґрунтах органічні добрива вносять під попередник. Застосовують гній, як правило, при вирощуванні чорнушки посівної по чистому або зайнятому пару.

На чорноземних ґрунтах під чорнушку вносять 25–30 т/га, на дерново–підзолистих, сірих опідзолених ґрунтах і 30–40 т/га органічних добрив під

основний обробіток ґрунту. Вносять гній розкидачами РОУ–5, ПРП–10, ПРТ–16 або розкидачем „Буран“ і відразу приорюють.

Норми мінеральних добрив розраховують з врахуванням потреби в елементах живлення запланованої урожайності та запасів рухомих форм елементів живлення в ґрунті.

Урожайність чорнушки посівної при внесенні повного мінерального добрива на підзолистих ґрунтах зростає на 8–10 ц/га, вилугуваних ґрунтах і потужних чорноземах Лісостепу – на 6,5–8, на звичайних і південних чорноземах Степу України – на 3–5 ц/га і ефективність їх багато в чому залежить від вологозабезпеченості. Особливе значення для чорнушки мають азотні добрива. При достатній кількості азоту рослини добре кущаться. Проте, разом з тим, як нестача, так і надмірна його кількість негативно впливає на розвиток рослин і врожайність. Особливо шкідливе надмірне живлення азотом, при якому рослини переростають і знижується їх продуктивність. У таких посівах зменшується продуктивність фотосинтезу від надмірного загущення і взаємозатінення, рослини сильніше уражуються хворобами [22, 46].

За даними науково–дослідних установ на дерново–підзолистих ґрунтах слід вносити мінеральні добрива в нормі по 80–100 кг/га азоту, фосфору і калію, на чорноземах Лісостепу – 60–70 кг/га. Середньою нормою добрив при інтенсивній технології вважається для чорнушки 50–60 кг/га азоту, 60–70 кг/га фосфору і калію. Вона може збільшуватись, або зменшуватись залежно від родючості ґрунту, попередника, зони вирощування чорнушки посівної та багатьох інших факторів.

Система використання мінеральних добрив передбачає внесення їх під основний обробіток ґрунту, в рядки при сівбі і під час вегетаційних підживлень.

Всю норму фосфорно–калійних добрив, за виключенням 10 кг/га фосфору у формі гранульованого суперфосфату, що вноситься в рядки, краще внести до сівби під основний обробіток ґрунту. Якщо частина

фосфорно–калійних добрив не була використана в основне удобрення, їх вносять рано навесні. Добрива вносять розкидачами НРУ–0,5, ІРМГ–4, РУМ–8, КСА. Частину азоту в аміачній формі (близько 25 кг/га) на бідних ґрунтах і після непарових попередників вносять під передпосівну культивуацію.

Для передпосівного обробітку ґрунту доцільно використовувати культиватори КПС-4; УСМК-5,4; КПШ-Д та ін., обладнані стрільчастими лапами. Культивуацію проводять одночасно з боронуванням зубовими боронами (БЗТС – 1,0; БЗСС – 1.0), а при недостатній вологості ґрунту – з коткуванням котками ЗККШ-6. Для кращого вирівнювання поверхні ґрунту і проведення якісної сівби культивуацію проводять під кутом до оранки на глибину 4-6 см. На більш важких ґрунтах замість культиваторів використовують комбіновані ґрунтообробні машини РВК-3,6; ВМП-5,6; “Комбінатор”, “Європак”, “Славутич-8,8” [2, 9, 46].

За 3-5 днів до сівби насіння протруюють. Сіють чорнушку одночасно із ранніми яровими культурами овочевими сівалками СОН-4,2; СКОН-4,2; СО-4,2 на глибину 2-3 см, широкорядним способом (45 см), з одночасним внесенням в рядки 10 кг/га гранульованого суперфосфату [48].

Норма висіву насіння становить 8-10 кг/га, глибина загортання 2-3 см. Оптимальна густина 10-15 рослин на метрі погонному. На плантації протягом усієї вегетації проводять міжрядне розпушування (до змикання рядків).

Догляд за посівами чорнушки до розростання рослин полягає у розпушуванні міжрядь і знищенні бур'янів. Глибина розпушування ґрунту при першому і другому обробітках становить – 4-5, а при наступних – 6-8 см. Сходи чорнушки посівної при оптимальних погодно-кліматичних умовах з'являються через 6-12 днів після сівби, цвітіння починається через 40-50 днів після сходів [11, 15, 50].

1.7 Збирання і зберігання

Зелень чорнушки збирають до цвітіння, вириваючи рослини і використовують відразу як приправу.

Для виготовлення ліків використовують насіння чорнушки посівної (*Semen Nigellae sativae*, синонім – *Semen Cumini nigri*), відоме в торгівлі під назвою «Чорний кмин». Збирають насіння після пожовтіння листків і стебла (коробочки побуріли). Насіння чорнушки посівної рекомендується збирати однофазно в денні години при його вологості в плодах верхнього ярусу 35-25%. Посіви спочатку скошують, а після підсихання обмолочують. При неодночасному дозріванні насіння рекомендується застосовувати двофазне збирання: скошувати рослини при вологості насіння верхнього ярусу 45-40%, через 3-5 днів, насіння вимолочують із стиглих плодів чорнушки, досушують і зберігають у добре і щільно закритих банках або бляшанках без доступу світла, розмелюючи перед використанням.

Урожайність насіння складає 5-10 ц/га [11, 47, 50].

РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика установи, ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

Ботанічний сад Полтавського Національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка географічно розташований у центральній частині Лівобережної України на палеогеновій рівнині і центральній частині Полтавської області. На території землекористування ботанічного саду протікає рівчак, по обидві сторони від рівчака піднімаються схили пагорбів. За рельєфом найвища відмітка на території саду – 136 м, частина території терасована. На території ботанічного саду знаходиться озеро і болото. На ділянках, які використовували для закладання польового дослідження переважають ґрунти, що за механічним складом відносяться до важких суглинків, вміст пилу – 37–43 %, за фізичними властивостями відносяться до групи найбільш сприятливих ґрунтів для вирощування польових культур. Ці ґрунти відносяться до чорноземів типових середньо гумусованих вилужених, сформувались на ґрунтоутворюючій породі лес. Ґрунтовий розчин характеризується нейтральною реакцією, гідролітична кислотність становить 6,5. Основними шляхами по підвищенню родючості чорноземів типових є постійне відновлення запасів поживних речовин шляхом внесення органічних і мінеральних добрив. Відповідні умови залягання чорноземів поряд з високими агротехнічними якостями дають можливість рекомендувати ці ґрунти для вирощування всіх сільськогосподарських культур. Згідно агрокліматичному районуванню області дослідна ділянка розташована в середньо зволоженому районі, який характеризується помірно–континентальним кліматом з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді і сухим літом. За багаторічними даними, кількість опадів в середньому складає 569,0 мм, відносна вологість повітря 74 %.

Таблиця 2.1 – Подекадна середня температура повітря за останні три роки та середня багаторічна, °C

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2022	2023	2024	
Січень	1	-3.8	-4.9	-3.1	-3.9
	2	-2.5	-3.8	-2.3	-2.8
	3	-4.2	-2.4	-3.2	-3.2
Лютий	1	2.9	-7.9	-3.2	-2.7
	2	-2.8	-5.2	-4.6	-4.2
	3	2.3	-4.6	-3.2	-1.8
Березень	1	5.4	-1.2	4.1	2.7
	2	6.4	3.6	5.2	5.0
	3	7.1	4.3	7.4	6.2
Квітень	1	9.6	6.7	8.9	8.4
	2	8.6	7.5	8.7	8.2
	3	7.8	7.4	9.0	8.0
Травень	1	16.1	19.7	13.4	16.4
	2	17.5	19.4	17.4	18.1
	3	18.4	20.5	16.9	18.6
Червень	1	18.8	17.7	17.4	17.9
	2	19.5	18.5	18.3	18.7
	3	17.9	19.0	17.6	18.1
Липень	1	23.7	20.6	20.8	21.7
	2	26.1	21.3	19.6	22.3
	3	20.5	19.8	18.9	19.7
Серпень	1	20.2	19.6	20.3	20.0
	2	19.4	20.1	19.6	19.7
	3	19.9	18.9	18.9	19.2
Вересень	1	14.9	13.8	14.5	14.4
	2	15.3	14.3	13.9	14.5
	3	14.7	15.0	13.5	14.4
Жовтень	1	7.1	7.6	9.0	7.9
	2	6.7	8.0	8.6	7.7
	3	6.8	7.5	7.9	7.4
Листопад	1	3.6	4.0	3.8	3.8
	2	3.4	3.5	4.1	3.6
	3	3.2	2.9	2.9	3
Грудень	1	-5.4	-5.2		-5.1
	2	-4.5	-4.5		-4.9
	3	-3.9	-2.7		-4.3
За рік		10.6	8.10		9.0

Таблиця 2.2 – Подекадна кількість опадів за три роки та середня багаторічна, мм

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2022	2023	2024	
Січень	1	19	55	65	46.3
	2	25	45	52	40.6
	3	35	62	54	50.3
Лютий	1	31	10	49	30
	2	29	15	42	28.6
	3	30	25	50	26.6
Березень	1	20	23	35	26
	2	19	26	25	23.3
	3	26	30	18	24.6
Квітень	1	33	47	28	36
	2	29	31	32	30.6
	3	52	45	62	53
Травень	1	117	46	87	83.3
	2	90	50	68	69.3
	3	62	52	50	54.6
Червень	1	68	22	41	43.6
	2	75	35	56	55.3
	3	59	40	60	53
Липень	1	49	121	80	83.3
	2	34	79	64	59
	3	47	68	50	55
Серпень	1	65	66	84	71.6
	2	59	60	75	64.6
	3	49	56	74	59.6
Вересень	1	118	18	125	87
	2	98	28	79	68.3
	3	87	49	85	73.6
Жовтень	1	67	89	15	57
	2	74	78	23	58.3
	3	58	45	19	40.6
Листопад	1	34	20	36	30
	2	43	25	29	32.3
	3	32	30	36	32.6
Грудень	1	8	24		21.3
	2	15	27		23.3
	3	34	65		48.3
За рік		48,02	43.08		47.3

Тривалість безморозного періоду 165 діб, довжина вегетаційного періоду 210 діб. Найбільш холодним місяцем є січень ($t = -6,9^{\circ}\text{C}$), а найтеплішим місяцем є липень із середньою температурою $20,8^{\circ}\text{C}$, середньодобова температура вище 0°C починається в кінці квітня і закінчується в другій половині листопада. Близько 70 % опадів припадає на період від квітня до жовтня. потепління клімату.

За багаторічними даними кількість опадів за рік становила 569,0 мм.

Зважаючи на те, що кількість опадів у квітні є обмеженою і не стабільною, а кількість вологи є основним лімітуючим фактором для отримання сходів, організація весняних робіт повинна бути спрямована на їх проведення у максимально скорочені строки. Аналіз представлених даних дозволяє зробити висновок, що ґрунтові та погодні умови були типовими для даної зони і придатними для вирощування звіробою звичайного.

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови за кількістю тепла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

2.2 Методика проведення досліджень

Дослідження проводили впродовж 2022–2024 років в умовах Ботанічного саду Полтавського Національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, в межах міста Полтава. Ґрунти дослідної ділянки представлені чорноземом типовим мало гумусним середньосуглинковим. Потужність гумусного горизонту 60 см, вміст гумусу в орному шарі 4,37–4,49%.

В роки досліджень орний шар ґрунту мав такі агрохімічні характеристики: рН: 6,7–7,1, ступінь насичення основами 57,2–72,3%, легкогідролізуємий азот 7,7 мг на 100 г ґрунту, фосфор 9,6 мг на 100 г ґрунту, калій 14,9 мг на 100 г ґрунту.

Роки досліджень були сприятливими для росту і розвитку рослин чебрецю звичайного.

Дослідження, метою яких було встановити оптимальну норму висіву насіння для отримання максимальної врожайності насіння чорнушки посівної у конкретних умовах, проводили за такою схемою:

- 1 варіант – 8,0 кг/га;
- 2 варіант – 8,5 кг/га;
- 3 варіант – 9,0 кг/га;
- 4 варіант – 9,5 кг/га;
- 5 варіант - 10,0 кг/га.

Облікова площа ділянки 10 м², повторність 4-х разова. Розміщення ділянок рендомізоване. Агротехніка в дослідях, окрім елементів, що вивчали, була загальноприйнятою для зони. Попередник – пшениця озима. Мінеральні добрива вносили перед сівбою, у вигляді аміачної селітри, суперфосфату гранульованого та калійної солі.

Дослідження проведені за загальнонауковими методами: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція та спеціальними:

1. Польовий – вивчення біометричних показників дослідних рослин та впливу норм висіву насіння на врожайність сировини чорнушки посівної.
2. Лабораторний – дослідження біометричних показників і посівних якостей насіння.
3. Математико-статистичний – оцінка достовірності отриманих результатів.
4. Розрахунково-порівняльний – встановлення економічної ефективності окремих елементів технології вирощування культури

Основні і супутні спостереження виміри, обліки та аналізи проводили у відповідності до “Методики полевого опыта” та «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві». Крім того, по проведенню окремих спостережень, обліків і аналізів керуватися загально прийнятими методиками посилення на які будуть приведені нижче.

Схема досліду

Вплив норм висіву насіння на продуктивність чорнушки посівної

П ₁	В ₂	В ₄	П ₃
	В ₅	В ₂	
	В ₃	В ₁	
	В ₄	В ₅	
	В ₁	В ₃	
П ₂	В ₃	В ₁	П ₄
	В ₄	В ₂	
	В ₂	В ₅	
	В ₅	В ₄	
	В ₁	В ₃	

Площа облікової ділянки 10 м². Кінцеві захисні смуги по 4 м². Бокові захисні смуги по 1,5 м²

Згідно програми і відповідно до поставлених задач, дослідження супроводжувалися наступними обліками і спостереженнями.

1. Фенологічні спостереження за рослинами чорнушки посівної проводили за методикою держкомісії з сортовипробування сільськогосподарських культур.

Початок кожної фази росту і розвитку чорнушки посівної визначали після настання її у 10% рослин, масову у 75% рослин. Фенологічні спостереження проводили за фазами: повні сходи, бутонізація, початок цвітіння, масове цвітіння, повна стиглість.

Фенологічні фази визначали візуально одночасно на ділянках дослідів, проводячи підрахунок рослин з характерними для них ознаками.

2. Густоту рослин на всіх варіантах досліду формували після сходів. Обліки проводили суцільним підрахунком рослин на всіх облікових ділянках досліду.

3. Для проведення біометричних вимірювань на кожному варіанті виділяли 25 рослин, типових для кожного варіанту, який помічали кілочками. Висоту рослин, кількість суцвіть визначали на тих же облікових 25 рослинах. Висоту вимірювали від поверхні ґрунту до верхньої частини рослини.

Кількість суцвіть встановлювали відповідними підрахунками і виведенням середнього арифметичного.

4. Облік врожаю проводився суцільним поділяночним методом вручну. Зібрані плоди з насінням приводили до стандартної вологості 14%.

5. Одержані дані обробляли статистично.

Для проведення досліджень був взятий сорт Іволга.

2.3 Агротехніка вирощування чорнушки посівної

Найкращими попередниками всіх лікарських культур, в тім числі і чорнушки посівної є чистий пар та озима пшениця. На паровому полі протягом вегетаційного періоду треба провести не менш як 3-4 суцільні культивації, які очищують площі від бур'янів і створюють оптимальні ґрунтові умови. Після збирання зернових слід впродовж 2-3 днів (особливо за наявності багаторічних кореневищних бур'янів) проводити лушення стерні у два сліди з метою створення оптимальних умов для проростання бур'янів.

Обробіток ґрунту є важливою складовою технології вирощування і спрямований на підвищення родючості ґрунту та забезпечення постійно зростаючих урожаїв сільськогосподарських культур високої якості з найменшими затратами матеріальних, енергетичних і трудових ресурсів.

Завдання механічного обробітку на сучасному етапі розвитку землеробства залежно від різновидів ґрунту, рельєфу місцевості, клімату, особливостей вирощування культур та вимог до будови ґрунту, системи удобрення, характеру засміченості полів, наявності шкідників і хвороб, полягає у:

- 1) зміні будови і структурного стану обробленого шару ґрунту з метою створення сприятливих для рослин водного, повітряного і поживного режимів;
- 2) поліпшення поживного режиму за рахунок інтенсифікації життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів;
- 3) забезпеченні рівномірності орного шару ґрунту та родючості;
- 4) поглибленні орного шару;
- 5) очищенні ґрунтового середовища від вегетуючих бур'янів, їх насіння і органів вегетативного розмноження, від збудників хвороб і шкідників;
- 6) загортання у ґрунт рослинної маси, добрив, а за потребами і пестицидів;
- 7) підвищення протиерозійної здатності ґрунту;
- 8) знищення багаторічної рослинності;
- 9) забезпечення сприятливих умов для якісного проведення сівби, догляду за посівами, збирання врожаю та інших робіт.

Обробіток складається із трьох систем: зяблевого, весняного допосівного і післяпосівного обробітку. Залежно від ґрунтового-кліматичних умов, забур'яненості поля, строків збирання попередника, складності і черговості лущення за системами розрізняють звичайний і поліпшений зяблевий обробіток.

Звичайний зяблевий обробіток не є кращим для регіонів із тривалим теплим післязбиральним періодом, куди і належить Полтавська область. Поліпшений зяблевий обробіток ґрунту застосовують після попередників раннього строку збирання, який включає, крім лущення та основного обробітку, додаткові заходи механічного догляду за верхнім шаром з метою провокації появи і знищення вегетуючих бур'янів у літньо-осінній період. Розрізняють напівпаровий чи комбінований поліпшений зяблевий обробіток ґрунту.

Напівпаровий зяблевий обробіток ефективний у районах достатнього зволоження і на полях, де переважають малорічні бур'яни..

Комбінований зяблевий обробіток ґрунту, який ми застосовували – це поліпшений зяблевий обробіток, до системи якого входять заходи за такою послідовністю: обробіток дисковими лушильниками на 6-8 см або важкими дисковими боронами, повторне лемішне лушення на глибину 10-12 см під час відростання розеток бур'янів (через 3-4 тижні) чи культиваторами-плоскорізами в агрегаті з голчастою бороною і кільчасто-шпоровим котком у посушливу погоду. У подальшому в міру появи сходів-розеток коренепаросткових бур'янів-доцільно проводити третє лемішне лушення на глибину 14-16 см, чи обробіток боронами (за появи ґрунтової кірки) або культивацію в агрегаті з боронами. Основний обробіток проводили у жовтні. Внаслідок цього багаторічні бур'яни підрізаються три-чотири рази, що зумовлює повне їх виснаження і загибель.

При основному полицевому обробітку пізно восени, очищений від насіння бур'янів, верхній шар ґрунту, заорюється в глиб, а на поверхню виносяться нові порції насіння, які внаслідок нестачі тепла восени не проростають, а сходять весною на посівах наступних культур. Щоб уникнути цього, за комбінованого зяблевого обробітку в Полтавській області полицеву оранку замінюємо глибоким плоскорізним розпушуванням. Крім, того це не перечить ґрунтозахисній системі землеробства агрофірми «Добробут», де ґрунти обробляють без обертання скиби. Ефективність комбінованого зябу у районах нестійкого та недостатнього зволоження доведено багатьма науковими установами.

Після зяблевого обробітку до весни ґрунт накопичує максимальні запаси вологи, яку слід берегти для вирощування ярих культур (в даному випадку чорнушки посівної).

Перший ранньовесняний обробіток ґрунту, незалежно від знарядь, проводимо по діагоналі до напрямку основного обробітку, що забезпечує якісне розпушування і вирівнювання поверхні ріллі. Оскільки зяблевий

обробіток закінчився глибоким плоскорізним розпушуванням, то для ранньовесняного обробітку слід використовувати голчасту борону БГ-3А. При цьому робочі органи встановлюють в режимі найінтенсивнішого розпушування – диски в активне положення, а батареї – під кутом атаки 12-16°C. За такого обробітку поверхня добре вирівнюється і подрібнюється, стерня загортається, а мульчуючий шар забезпечує збереження вологи. Ранньовесняне вирівнювання і розпушування ґрунту не забезпечує вирішення всіх завдань, які мають бути виконані у системі допосівного обробітку. Значну частину їх доцільніше і краще вирішувати за рахунок другого етапу – передпосівного обробітку. Під час підготовки ґрунту до сівби, виходячи із біологічних особливостей рослини, а також залежно від щільності і вологості ґрунту, ступеня забур'яненості тощо, встановлюємо послідовність виконання окремих агротехнічних заходів.

Після ранньовесняного обробітку ґрунту інтенсивність передпосівного залежить від строків сівби ярої культури. Оскільки весняний посів чорнушки посівної розпочали рано, то після боронування зябу передпосівну культивуацію проводять один раз, безпосередньо перед сівбою. Розрив у часі між ранньовесняною культивацією залежить від настання фізичної стиглості ґрунту, на глибину якого проводиться другий обробіток. Найкраще знаряддя для передпосівної культивації – культиватор для суцільного обробітку із підризальними чи стрільчастими лапами і середніми боронами. При цьому ґрунт майже не обертається і не висушується.

Таким обробітком створюємо сприятливі умови для загортання насіння на частково ущільнене ложе і вкривання його розпушеним шаром ґрунту, що забезпечує краще надходження вологи і повітря до насіння й зумовлює дружнє його проростання.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Головним об'єктом лікарського рослинництва є рослини, які тісно пов'язані з навколишнім середовищем. Для їхнього росту і розвитку необхідні світло, тепло, волога, повітря та елементи мінерального живлення. Рослини по-різному реагують на умови вирощування: для одних кращі умови складаються на нейтральних або слабо кислих ґрунтах, для інших – навпаки. Неоднаково лікарські рослини реагують на зволоження ґрунту, його поживний режим, фізичні властивості, температуру, умови освітлення. Більше того, рослини майже з однаковими біологічними особливостями можуть вимагати різних умов середовища. Навіть сорти однієї і тієї ж культури неоднаково реагують на тепло, умови освітлення, вологість повітря і ґрунтів тощо. Тому за вирощування лікарських культур слід враховувати не тільки агрокліматичні умови, характерні для зони, регіону, місцевості, але й екологічну ситуацію на окремих агроландшафтах, сівоzmінах, полях з метою реалізації біологічного потенціалу продуктивності тих культур і сортів, які краще пристосовані до конкретних умов.

Чорнушка посівна, хоча і належить до родини жовтецевих, але по відношенню до агрокліматичних умов – істотно відрізняється від них і має цілий ряд відмінних ознак. Для управління продуктивністю агрофітоценозів, їхньою стійкістю і стабільністю, важлива оцінка умов, за яких проходить ріст і розвиток рослин цієї культури.

Оскільки показники врожайності і якості продукції мають частіше негативну залежність, потрібно знайти якесь оптимальне співвідношення цих показників, що забезпечує максимальну врожайність сировини високої якості в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Для цього необхідно враховувати залежність цього співвідношення від зональних умов клімату і погоди в ареалі вирощування культури. Відомо, що хімічний склад рослин визначають добрива, проте значення показників врожайності та якості

сировини під впливом клімату за своїм рівнем є у три рази більшим, ніж під впливом добрив.

У системі агротехнічних заходів, які забезпечують рівень продуктивності чорнушки посівної, до найвідповідальніших слід віднести сівбу.

Сівба в оптимальні строки забезпечує найсприятливіше поєднання чинників зовнішнього середовища, добрий ріст і розвиток та високу продуктивність рослин. Застосування систем правильного обробітку ґрунту після попередника, удобрення, використання високоякісного насіння у поєднанні із сівбою в найкращі для кожної ґрунтово-кліматичної зони строки та оптимальними нормами висіву мають забезпечити значне збільшення врожайності сировини.

Сівба – перший і найбільш відповідальний період, який значною мірою зумовлює час з'явлення і повноту сходів, наступний ріст і розвиток культури. Весною сівбу чорнушки посівної слід починати якомога раніше. Вона не вибаглива до тепла, насіння починає проростати при температурі 5-7⁰С. Крім того це дозволяє створити для рослини найбільш сприятливі умови водного, поживного і світлового режимів, запобігти забур'яненню та пошкодженню посівів шкідниками та хворобами.

Сіяли культуру широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см на глибину 2-2,5 см і нормою висіву 8,0-10,0 кг/га. За державним стандартом України, для сівби чорнушки посівної необхідно використовувати насіння яке за категорією відповідає 1-3 репродукціям зі схожістю не менше 85 %, чистотою від насіння бур'янів та інших домішок не менше 98 %, вологістю не більше 15-15,5 %.

Після сівби та появи сходів рослин чорнушки подальша агротехніка полягає у формуванні стеблестою з огляду на оптимальну кількість рослин на одиницю площі, захисті проти бур'янів, шкідників та хвороб, забезпеченні поживними речовинами.

Посіви потребують старанного догляду. Для знищення кірки до появи сходів необхідно провести досходове боронування легкими чи середніми боронами впоперек напрямку сівби або провести коткування кільчасто-шпоровими котками (ці питання потрібно вирішувати в конкретних умовах господарства).

Для чорнушки, як і для інших дрібнонасінних культур, для одержання дружніх сходів необхідний добрий контакт насіння з ґрунтом. До цього ж у них повільно розвиваються сходи, тому вони можуть пригнічуватись ґрунтовою кіркою, бур'янами, шкідниками і хворобами. Післясходовий догляд за посівами заключається в наступному:

1. Післяпосівне прикочування.
2. Боронування.
3. Шарування (перше рихлення міжрядь).
4. Прополювання і формування густоти стеблостою.
5. Боротьба із шкідниками і хворобами.

При достатній кількості вологи і оптимальних температурних умовах масові сходи з'являються на 5-9 день після сівби. Коливання періоду сходів в різні роки знаходилося в межах 4-5 днів, що пояснюється впливом зовнішніх умов, а саме вологозабезпеченістю та температурою ґрунту.

В перші дві неділі після з'явлення сходів рослини чорнушки посівної ростуть повільно і страждають від затінення бур'янами, що ростуть швидко та гинуть від присипання їх ґрунтом під час міжрядних обробітків. Щоб захистити рослини від присипання їх землею під час міжрядних обробітків, на стойках лап-бритьв необхідно встановити щитки або диски. Швидкість руху трактора при міжрядному обробітку не повинна перевищувати 5 км за годину.

Через 25-30 днів ріст рослин підсилюється і до кінця вегетації вони досягають висоти до 50 см.

Подальший догляд за посівами чорнушки посівної полягає в прополках рядків і захисних смуг від бур'янів, в своєчасних обробітках міжрядь. При

необхідності, коли з'являється загроза загибелі рослин, проводиться боротьба з шкідниками і хворобами.

Догляд за посівами чорнушки посівної до розростання рослин полягає в розпушуванні міжрядь і знищенні бур'янів. Глибина розпушування ґрунту при першому і другому обробітках – 4-5, а при наступних – 6-8 см. Для боротьби з однорічними злаковими та дводольними бур'янами можна перед сівбою застосовувати гербіцид трифлурекс (24 %) в дозі 4 кг/га.

Продуктивність лікарських культур значною мірою залежить від взаємодії факторів та умов вегетації рослин – водного, поживного, світлового, теплового та повітряного режимів. До умов вегетації належать також реакція ґрунтового розчину, вміст у ґрунті гумусу, структура, щільність, пористість, аерація ґрунту, склад приземного шару повітря, вміст у ньому вуглекислоти, відносна вологість повітря, експозиція поля, забур'яненість, строки сівби, густота рослин, тощо.

Одним із основних факторів, які значною мірою впливають на продуктивність лікарських культур, в тому числі і чорнушки посівної є норма висіву насіння і густота стояння рослин.

Зрідженість посівів часто буває основною причиною низьких урожаїв сировини і ніякими агротехнічними заходами не можна компенсувати недобору врожаю від недостатньої густоти посіву.

Враховуючи те, що схожість насіння чорнушки становить близько 90%, а протягом вегетації пошкоджується та випадає до 10 тис. рослин на 1 га, норму висіву збільшують на 10-15 % рекомендованої густоти.

Однією з основних причин, що викликають різке зниження врожайності сировини лікарських рослин, в тому числі і чорнушки є забур'яненість посівів. Бур'яни добре пристосовані до екологічних умов, порівняно з чорнушкою посівною мають більш розвинуту кореневу систему і без належного догляду за посівами віднімають у неї світло, вологу, поживні речовини. Крім того, бур'яни зумовлюють поширення хвороб, насамперед вірусних, а також ускладнюють механізоване збирання, збільшуючи втрати

сировини. Особливо великий недобір врожаю в результаті забур'яненості на зріджених посівах. Більш загущені посіви з рівномірним розміщенням рослин краще протистоять згубній дії бур'янів. Тому забезпечення достатньої густоти посівів та рівномірне розташування рослин у рядку є важливими факторами одержання високої врожайності сировини.

Позитивний вплив загущення проявляється у сприятливих умовах, особливо на високих агрофонах.

Густота посіву повинна бути такою, щоб рослини могли сформувати добре розвинену кореневу систему, найкраще використати сонячну енергію і поживні речовини з ґрунту.

Встановлюючи густоту, необхідно враховувати ґрунтово-кліматичні умови, особливості сортів та призначення посіву.

Таблиця 3.1 – Біометричні показники рослин чорнушки посівної

Норма висіву, кг/га	Висота рослини, см	Кількість коробочок на 1 рослині, шт.
8,0	41,4	17,5
8,5	45,3	14,7
9,0	48,8	10,2
9,5	49,6	8,1
10,0	52,1	7,3

За даними таблиці 3.1 при зменшенні норми висіву та густоти стояння рослин збільшувалось утворення коробочок та зменшувалась висота чорнушки посівної.

В залежності від густоти стояння рослин, яка забезпечує різні умови росту і розвитку (освітлення, площа живлення, водозабезпеченість), інтенсивніше проходить вегетаційний процес за схемою варіанту 2 .

Добрий старт розвитку рослин чорнушки можна побачити і у 1 варіанті, але стійка спека пригнітила їх ріст.

Досить схожі показники висоти 5-го (10,0 кг/га) і 4-го (9,5 кг/га) варіантів. Але якщо порівняти самі рослини, то за найбільшої густоти посіву, вони мають нездоровий вигляд.

Слід звернути увагу на 3 варіант (9,0 кг/га) – це чудовий матеріал для отримання врожаю зеленої маси чорнушки посівної.

Існує закономірний зв'язок між транспірацією, ростом плоду і обводненістю насіння чорнушки посівної. Початковий період розвитку плоду, пов'язаний з його інтенсивним ростом (до 12 днів після цвітіння) супроводжується високим рівнем транспірації і обводненістю всіх його тканин. В міру досягання плодів інтенсивність транспірації і обводненість насіння зменшується.

Найбільша інтенсивність транспірації спостерігається на початку розвитку плоду. Якщо кількість води, що випаровується однією коробочкою, за весь період становить 100 %, то на початковий етап розвитку плоду (з 1-го по 12-й день після цвітіння) припадає близько 60 % всієї води. В міру досягання плоду інтенсивність транспірації і кількість води, що випаровується коробочкою, поступово зменшується. Кількість транспіраційної води і загальна транспірація починає зменшуватися тільки з моменту припинення росту плоду – з 14-го дня після цвітіння.

Ріст плоду супроводжується інтенсивною транспірацією, що перебуває в тісному взаємозв'язку з обводненістю листків. Тому транспірація сухих плодів визначається обводненістю їх тканин.

Насіння тригранне, чорне, матове, зморшкувато-горбкувате. Маса 1000 насінин складає 2–3 г.

В чорнушки посівної, як однорічної рослини, виділяють такі основні фази вегетації:

- проростання насіння;
- сходи;

- утворення листової розетки;
- галуження;
- бутонізація;
- цвітіння;
- досягання.

За сприятливих агрокліматичних умов залежно від сорту тривалість вегетаційного періоду чорнушки посівної (сходи – досягання) становить 120 – 140 днів.

При цьому орієнтовно тривалість фаз розвитку становить:

- розетка – 30 днів;
- галуження – 25 днів;
- бутонізація – 15 днів;
- цвітіння – 40 днів;
- досягання – 30 днів

Норма висіву насіння є одним із основних факторів, які значною мірою впливають на врожайність культури. Вплив норм висіву насіння на продуктивність чорнушки посівної наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Вплив норми висіву насіння на продуктивність чорнушки посівної

	Норма висіву, кг/га	Врожайність зеленої маси, ц/га	Врожайність насіння, ц/га
1.	8,0	80,1	10,5
2.	8,5	81,3	10,7
3.	9,0	83,4	10,6
4.	9,5	78,2	10,3
5.	10,0	70,7	8,9
НІР _{0,05}		1,12	0,34

За даними таблиці 3.2 максимальну врожайність сировини 83,4 ц/га одержали при нормі висіву 9,0 кг/га, а насіння – 10,7 ц/га при нормі висіву 8,5 кг/га.

Зважаючи на цей факт, створення оптимальної густоти стеблостою для чорнушки посівної в посушливих умовах весняного періоду набуває особливого значення. Під оптимальним стеблестоем розуміють таку кількість продуктивних стебел на площі, яка дає повне «змикання» рослин і дозволяє з найбільшою ефективністю використовувати площу живлення та освітлену поверхню листків, стебел, суцвіть для забезпечення найвищої продуктивності фотосинтезу і формування максимальної їхньої урожайності в цих умовах.

На дослідних ділянках коробочки та насіння чорнушки посівної збирали вручну.

Насіннева продуктивність 1 рослини складала в середньому 1,86–1,98 г. Кількість насінин з 1 рослини 696,7–725,6 шт.

Схожість та енергія проростання – важливі показники якості насіння, які характеризують його здатність утворювати нормально розвинені проростки протягом визначених строків і в оптимальних умовах, які відповідають вимогам культури.

Схожість є головним показником при розрахунку норми висіву насіння.

Період спокою, або післязбиральне дозрівання насіння обумовлюється не тільки біологічними особливостями самої рослини, але й умовами навколишнього середовища в період утворення і формування насіння.

На тривалість післязбирального дозрівання впливають і умови зберігання насіння. Цей період буде коротшим, якщо насіння зберігати при температурі 17–20 °С і пониженій відносній вологості повітря.

Як було відмічено вище, у чорнушки посівної залежно від погоднокліматичних умов насіння дозріває у серпні-вересні. Збирають його роздільним способом. Після підсихання валки обмолочують зерновими комбайнами.

Для визначення схожості і енергії проростання насіння пророщували при температурі 25 °С. Як ложе застосовували фільтрувальний папір, змочений дистильованою водою. Насіння розклали рівномірно по 100 штук на відстані не менше 0,5 см одне від одного. Таке розміщення необхідне для обмеження поширення інфекції, переплітання проростків.

При проведенні дослідів не допускали підсихання і надмірного зволоження ложа, а для надходження свіжого повітря до насіння, проводили провітрювання протягом 1–2 хвилини.

До несхожого відносили насіння, яке до закінчення визначення схожості не проросло, але мало здоровий вигляд і при надавлюванні пінцетом не роздавлювалося, насіння яке згнило, з зародком, що згнів, з частково або повністю гнилим корінцем.

Таблиця 3.3 – Посівні якості та фізичні параметри насіння чорнушки посівної

Роки	Енергія проростання, %	Схожість, %	Маса 1000 насінин, г	Розміри насінини, мм	
				Довжина	Ширина
2022	53	88	2,81±0,1	2,7-2,9	1,7-1,9
2023	55	90	2,94±0,1	2,8-3,0	1,8-2,0
2024	52	82	2,76±0,1	2,0-2,1	1,4-1,5

Отже, за даними таблиці 3.3 більш сприятливим для утворення повноцінного за посівними якостями насіння чорнушки посівної був 2018 рік.

Встановлено, що очистку насіння від органо-мінеральних домішок можна провести на решетах і ситах, а повну очистку – на пневматичних класифікаторах.

Очищене насіння має добру енергію проростання і схожість, відповідно 59 і 87 %.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЧОРНУШКИ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

При оцінці економічної ефективності агрономічних досліджень повинно стояти питання про вплив результатів на підвищення економічних показників. Вивчення економічної ефективності необхідне для виявлення недоліків при вирощуванні культури і своєчасно їх ліквідувати.

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

1. Урожайність.
2. Затрати на виробництво 1ц продукції у гривнях.
3. Вартість продукції у гривнях.
4. Прибуток 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.

Розрахунки проведені в наступній послідовності:

На прикладі оптимальної норми висіву рослин чорнушки посівної – 8,5 кг/га. Урожайність насіння 10,7 ц/га.

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

$$2000 \text{ грн.} \times 10,7 \text{ ц} = 21400 \text{ грн.}$$

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

$$21400 \text{ грн.} - 6845 \text{ грн.} = 14216 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва визначається за формулою:

$$P = (П/ВЗ) \times 100\%, \text{ де}$$

П – прибуток, грн..

ВЗ - виробничі затрати на 1 га, грн.

$$P = (14216/6845) \times 100\% = 212,64 \%$$

Аналогічно проводимо розрахунки по інших показниках норми висіву рослин чорнушки посівної. Оцінка ефективності вирощування чорнушки посівної приведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Економічна ефективність вирощування чорнушки посівної у варіантах з різними нормами висіву насіння

Показники	Норма висіву насіння, кг/га				
	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
Урожайність, ц/га	10,5	10,7	10,6	10,3	8,9
Затрати праці, люд.- год на 1 га	12	12	12	12	12
на 1 ц	1,14	1,12	1,13	1,16	1,35
Виробничі затрати на 1 га, грн.	6784	6845	7013	7014	7013
Собівартість 1 ц, грн.	646,10	639,72	661,60	680,97	787,98
Вартість валової продукції, грн.	21000	21400	21200	20600	17800
Прибуток, з 1 га, грн.	14216	14555	14187	13586	10787
Рівень рентабельності, %	209,55	212,64	202,30	193,70	153,81

Аналізуючи таблицю 4.1 можна зробити висновок, що найдоцільніше і економічно ефективно вирощувати чорнушку посівну із нормою висіву насіння 8,5 кг/га, що забезпечує отримання максимальної врожайності насіння 10,7 ц/га, а також має найвищий рівень рентабельності 212,64 %.

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В процесі господарської та іншої діяльності людина не рідко завдає шкоди природі, і чим ширші масштаби господарювання та інтенсивніше воно здійснюється, тим гірші наслідки для природи. В зв'язку з цим з кожним роком актуальнішим стає завдання поліпшення охорони навколишнього середовища.

Природоохоронним заходам Україна приділяє велику увагу на всіх етапах її розвитку, але найбільше значення їм надає в сучасний період. В Декларації про державний суверенітет України, прийнятий Верховною Радою України 16 липня 1990 року перелічені основні об'єкти навколишнього середовища, які є власністю країни: земля, її надра, повітряний простір, водні та інші природні ресурси

На діяльність підприємства здійснюють вплив різні фактори: зовнішні і внутрішні, які контролюються і не контролюються, випадкові та прогнозовані. Задачею підприємства є забезпечення економічної і екологічної безпеки своєї діяльності, а саме, своєчасне забезпечення підприємства необхідними ресурсами (природними, технічними, фінансовими та ін.), а також забезпечення екологічної чистоти випущеної продукції і процесу її виробництва. З точки зору екології, фактори впливу можна розглядати з двох сторін: з одного боку, природні ресурси, що споживаються підприємством в процесі виробничої і комерційної діяльності, повинні відповідати технологічним вимогам, тобто володіти «екологічною чистотою», з іншого боку, процес діяльності підприємства і кінцевий продукт також повинні бути «екологічно чистими» і не наносити шкоди природному середовищу. Тільки в цьому випадку можливо збереження і підтримання екологічного балансу.

В Законі України “Про охорону навколишнього природного середовища” (стаття 26) говориться про обов’язкову екологічну експертизу, сутність якої полягає в системі комплексної оцінки всіх можливих

екологічних та соціально-економічних наслідків втілення проектів, функціонування народногосподарських об'єктів, прийняття рішень, направлених на ліквідацію їх негативного впливу на навколишнє середовище, на вирішення намічених завдань з найменшою витратою ресурсів і одержання мінімальних небажаних наслідків [1, 2].

Що стосується Ботанічного саду Полтавського Національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, то факторами, які негативно діють на навколишнє середовище – це відсутність складів для пестицидів та агрохімікатів, відсутність протиерозійної сівозміни, а також не в належному стані знаходиться інвентар для роботи на дослідних ділянках та колекційних розсадниках.

Вище перелічені фактори негативно впливають на стан агроєкосистеми. Так як пестициди та агрохімікати можуть безконтрольно поширюватися в навколишнє середовище. Стан ґрунтів має загрозу розвитку вітрової та водної ерозії, так як значна частина ділянок розміщена на схилах. Щоб зменшити шкоду довкіллю, потрібно розробляти заходи по безпечному функціонуванню Ботанічного саду Полтавського Національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

У Ботанічний сад Полтавського Національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, проводяться вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі з охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться з працівниками, які щойно прийняті на роботу і проводиться він спеціалістом з охорони праці. Первинний інструктаж проводять на робочому місці до початку роботи з новоприйнятими працівниками, з працівником, який буде виконувати нову для нього роботу, зі студентами, що прибули на виробничу практику і т.д.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз у квартал, на інших роботах – 1 раз у півріччя.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці: при введенні в дію нових нормативних актів, а також при внесенні змін та доповнень до них; при зміні технологічного процесу, зміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, та інших факторів, що впливають на охорону праці; при порушенні працівником правил техніки безпеки, що можуть призвести або вже призвели до травми чи аварії; на вимогу органу державного нагляду за охороною праці, вищої господарської організації або державної виконавчої влади; з працівником, який не виконував дані роботи більше 60 днів.

Цільовий інструктаж фіксується нарядом-допуском, який дозволяє проведення робіт. При цьому первинний, повторний, позаплановий, цільовий інструктажі проводить безпосередньо керівник робіт.

При проведенні первинного, повторного, позапланового інструктажів особа, яка проводила інструктаж, робить запис до журналу реєстрації інструктажів. В журналі також повинні бути підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував.

Також у Ботанічний сад Полтавського Національного педагогічного

університету імені В. Г. Короленка, обладнаний кабінет по охороні праці та куточки з охорони праці. Кабінет знаходяться у адміністративному корпусі, а куточки у відповідних цехах підприємства.

Одним із основних факторів, що містять небезпеку під час роботи агрономів є робота з пестицидами, добривами та сільськогосподарською технікою. Також велике значення має дотримання правил пожежної безпеки. Виконання даних вимог дозволяє звести до мінімуму ризик виникнення пожеж та ураження працівників струмом, а таким чином і дає можливість практично ліквідувати випадки виробничого травматизму.

Для ліквідації на підприємстві по охороні недоліків необхідно у Ботанічному саду Полтавського Національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка провести наступні заходи:

1. Здійснити перевірку знань з охорони праці у працівників, які не пройшли її раніше;
2. У трудовому договорі обумовити питання щодо не допуску до роботи працівників, які не пройшли навчання з охорони праці, особливо якщо вони зайняті на небезпечних роботах та які не пройшли відповідних видів інструктажів;
3. Придбати нову літературу з охорони праці та знайти в архіві підприємства нові нормативні акти, що регламентують питання охорони праці, та укомплектувати цими засобами куточки з охорони праці у цехах та кімнаті по охороні праці, що знаходиться в адміністративному корпусі;
4. Головним спеціалістом галузі проводити контроль стану ОП кожні 10 днів;
5. Поновити інструкції на робочих місцях.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Швидкозростаюча потреба вітчизняної медичної, харчової та парфюмерно-косметичної промисловості в насінні, біомасі та ефірній олії чорнушки посівної упродовж останніх десятиліть майже повністю задовольняють за рахунок імпорту. Це говорить про гостру потребу швидкого впровадження у культуру лікарських рослин у нашій державі.

Досягти цього можна за рахунок збільшення площ, зайнятих цією культурою, інтенсифікації виробництва, екологічного вдосконалення технології її вирощування з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов господарств різних форм власності.

За результатами фенологічних спостережень у чорнушки посівної ми зафіксували такі фази росту та розвитку рослин: проростання насіння; сходи; утворення листової розетки; галуження; бутонізація; цвітіння; досягання.

Головне стебло максимальної висоти досягало у фазі цвітіння. Залежно від норми висіву насіння найвищими рослини були 52,1 см у варіанті, де сіяли культуру з нормою висіву 10 кг/га. Кількість плодів у середньому по досліді формувалася від 7 до 17 шт. на одній рослині. Максимальна кількість коробочок 17,5 шт. було у варіанті з нормою висіву насіння 8,0 кг/га.

Урожайність зеленої маси 83,4 ц/га зібрали у варіанті, де сіяли культуру з нормою висіву насіння 9,0 кг/га. Максимальну врожайність насіння 10,7 ц/га отримали у варіанті з нормою висіву 8,5 кг/га.

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування чорнушки посівної встановлено, що найбільший рівень рентабельності виробництва 212,64 % отримано у варіанті, де сіяли культуру з нормою висіву насіння 8,5 кг/га.

Отже, виробництву рекомендуємо вирощувати чорнушку посівну широкорядним способом із шириною міжряддя 45 см та сіяти культуру з нормою висіву насіння 8,5 кг/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про екологічну експертизу», 1995.
2. Закон України «Про охорону навколишнього середовища», 1991.
3. Закон України «Про охорону праці», 1992.
4. Ivanova, T. (2023). Ракурс з історії медицини: латинські ботанічні назви лікарських рослин та їх властивості. *European Science*, (sge17-04), 28-38.
5. Kazanska, N. A., Kuznetsov, S. I., & Vovk, R. J. (2008). Introduction potential of leafy shrubs for creature of stony gardens of woodland in Polissja and Forest-Steppe of Ukraine. *Plant Introduction*, 39, 98-104.
6. Lisovets, O. I., & Serchenko, I. S. (2021). Research of beta-radioactivity of certain medicinal plants of Dnipro area. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*, 50, 44-51.
7. Ryzhenko, N. O., Chernega, T. O., & Tymoshenko, M. M. Фітотоксикологічна оцінка вмісту металів у рослинах природних екосистем (на прикладі зелених паркових зон). *Наукові доповіді НУБіП України*, (6 (70)).
8. Бахмат М. І., Квашук О. В., Хоміна В. Я., Комарніцький В.М. Лікарське рослинництво: Навч.посіб. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори», 2011. 256 с.
9. Біленко В. Г. Вирощування лікарських рослин та використання їх у медичній і ветеринарній практиці: довідник. К. : Арістей, 2004. 304 с.
10. Білик, О. М., Головач, Л. М., Кочерга, В. Я., Харченко, Л. Я., & Поспелова, Г. Д. (2021). Біорізноманіття диких видів рослин Полтавщини як джерело цінного генетичного матеріалу для селекції. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, (1), 172-179.
11. Бойко, Л. О., & Сложинська, В. О. (2020). Сучасні тенденції виробництва лікарських рослин. *Editorial board*, 54.

12. Глущенко, Л. А., & Приведенюк, Н. В. (2023). Перспективи вирощування лікарських, ефіроолійних і пряноароматичних культур в умовах України. Збалансоване природокористування, (4), 41-49.
13. Головка В. О. Сільськогосподарська екологія. Харків: «Еспада», 2009. 180 с.
14. Гриценко В. В. Інтродукційні ценопопуляції раритетних видів рослин, внесених до Червоної книги України, в степовому культурфітоценозі. Флорологія та фітосозологія. К.: Фітон, 2014. Т. 3-4. С. 276—281.
15. Гриценко В. В. Рідкісні види рослин у степовому культурфітоценозі — систематичний склад, созологічна характеристика, історичні аспекти інтродукції та сучасний стан. Інтродукція рослин, 2012. № 2. С. 13—21.
16. Гриценко В. В. Фіторізноманіття ботаніко-географічної ділянки «Степи України» у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України. Лісове і садово-паркове господарство, 2017. № 12. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/9558/>
17. Гриценко В.В. Декоративні красивоквітучі рослини у фіторізноманітті лучно-степового культурфітоценозу. Ландшафтна архітектура в ботанічних садах і дендропарках: Матеріали 10-ї міжнар. наук. конф. (Київ, 12—15 червня 2018 р.). Кам'янець-Подільський, 2018. С. 270—274.
18. Грицик, А. Р., Мельник, М. В., & Грицик, Л. М. (2008). Культивування лікарських рослин на дослідних ділянках Івано-Франківського державного медичного університету. Фармацевтичний часопис, (2).
19. Гряник Г. М., Ленман С. Д., Бутко Д. А. та ін. Охорона праці. Київ: «Наукова думка», 1994. 265 с.
20. Губаньов О. Актуальні проблеми лікарського рослинництва. Фермерське господарство, 2012. № 33. С. 32.
21. Державна фармакопея України : Державне підприємство. Науково-експериментальний фармакопейний центр: 1-е вид., доп. 2. Харків, 2008.

22. Довідник лікарських рослин. Режим доступу: <http://proherbs.org.ua/>
23. Дробот, К. О., Матвеева, Н. А., Кваско, О. Ю., & Шаховський, А. М. (2014). Створення культури «бородатих» коренів рослин алтеї лікарської *Althaea officinalis* L. з використанням різних векторних конструкцій з геном *ifn-α2b* людини. *Faktori eksperimental'noi evolucii organizmiv*, 15, 59-63.
24. Єжов, В. М., Рудник-Іващенко, О. І., Шобот, Д. М., & Ярута, О. Я. (2014). Науково-організаційні та економічні аспекти вирощування лікарських та ефіроолійних культур в Україні. *Вісник аграрної науки*, (11), 16-21.
25. Жарінов В. І., Остапенко А. І. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряно-смакових рослин: Навчальний посібник, К.: Вища школа, 1994. 234 с.
26. Захарія, А. В., Давидова, Г. І., & Гоцька, С. М. (2017). Медодайні властивості лікарських рослин. *Науково-виробничий журнал "Бджільництво України"*, 1(2).
27. Історичний аналіз інтродукції рослин і наукової діяльності: до 70-річчя ботаніко-географічної ділянки «Степи... вий посібник / За ред. С. П. Машковської. К., 2015. 282 с. Режим доступу: www.nbg.kiev.ua/upload/biblio/katalog.pdf
28. Kolesnyk, A., Sikura, A., & Szikura, A. Біохімічні особливості та фармацевтичний потенціал лікарських рослин різних агрокліматичних зон України. *Науковий журнал «Біологічні системи: теорія та інновації»*, 14(3-4), 40-47.
29. Кархут В. В. Ліки навколо нас. 3 изд. вид., випр. і доп. – К.: “Здоров’я”, 1993. 232 с.
30. Каталог декоративних трав'янистих рослин ботанічних садів і дендропарків України — Довіднико- ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2019. № 3

31. Кір'ян, В. М., Глущенко, Л. А., & Богуславський, Р. Л. (2014). Збір зразків генофонду рослин у південних і центральних степових районах України. Генетичні ресурси рослин, (14), 22-33.
32. Кір'ян, В. М., Глущенко, Л. А., & Богуславський, Р. Л. (2018). Генофонд рослин лісостепу України. Генетичні ресурси рослин, (23), 11-31.
33. Климчук О. В., Поліщук І. С., Мазур В. А. Лікарські рослини. Технологія вирощування : навч. посіб. М-во освіти і науки, молоді та спорту України, М-во аграр. політики та продовольства України, ВНАУ. Вінниця, 2012. 187 с.
34. Котунов Г. Н. Культивовані і дикорослі лікарські рослини: Довідник. – К.: «Наукова думка», 1976. 198 с.
35. Крюченко, Н. О., Жовинський, Е. Я., & Жук, О. А. (2018). Геохімічний моніторинг природних екосистем Українського Полісся. Пошукова та екологічна геохімія, (1), 52-57.
36. Куценко, Н. І. (2016). Перспективи селекційних досліджень лікарських та ефіроолійних рослин в Україні. Агроекологічний журнал, (2), 85-92.
37. Куцик, Т. П. (2009). Використання алтеї лікарської, оману високого та м'яти перцевої для виробництва молочних продуктів. Вісник аграрної науки, (8-С), 82-83.
38. Куцик, Т., & Глущенко, Л. (2021). Вивчення якості лікарської рослинної сировини щодо термінів зберігання. Вісник аграрної науки, 99(11), 75-81.
39. Куцик, Т., Горлачова, І., & Глущенко, Л. (2018). До питання впливу умов зберігання на якість лікарської рослинної сировини. Вісник аграрної науки, 96(6), 61-66.
40. Лікарські рослини та їх застосування. / М. С. Марченко, А. М. Карамішев, В. І. Сила, А. Й. Володарський. 2-е вид., випр. і доп. К.: “Здоров'я”, 1981. 232 с.
41. Лікарські рослини. Режим доступу <http://www.infoherbs.ru/ukr/>.

42. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник. / Під ред. А. М. Гродзинського. К.: Вид УРЕ, 1990. 544 с.
43. Лісовий М. М., Чайка В. М., Глущенко Л. А. Стан та екологічний аналіз ентомологічного біорізноманіття агрофітоценозів лікарських рослин у Лісостепу України. Агроекологічний журнал, 2010. № 1. С. 47–55.
44. Ліханов, А. (2013). Фітотоксичні властивості ґрунту за інтродукції *fagus sylvatica* l. в умови Голосіївського лісу м. Києва. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія, (17 (1)), 57-63.
45. Лученкова В. Рослини-лікарі на ділянці. Фермерське господарство, 2011. № 34. С. 24.
46. Максименко, Н., & Макогон, В. (2010). Екологічна якість рослинної лікарської продукції, вирощеної на території Дворічанського району Харківської області. Охорона довкілля, 67.
47. Мамчур Ф. І. Лікарські рослини на присадибній ділянці. 3-є вид., К.: Урожай, 1993. 23 с.
48. Манзій, О. П., & Павлюк, А. Р. Аналіз сучасного стану рослинної лікарської сировини в Україні. Фундаментальні та прикладні дослідження у природничих науках, 76.
49. Матяш В. Агротехніка вирощування лікарських трав. Фермерське господарство, 2013. № 4. С. 17.
50. Мінарченко В. М. Поширення та диференціація ресурсів лікарських рослин України. Екологічний вісник, 2008. № 5. С. 15–17.
51. Мінарченко В. М., Тимченко І. А. Атлас лікарських рослин України : хистологія, ресурси та охорона. К. : Фітосоціоцентр, 2002. 172 с.
52. Мінарченко, В. М. (2013). Лікарські харчові рослини українських Карпат: їх використання, ресурси та збереження. Фітотерапія, (3), 72-76.

53. Мінарченко, В. М., & Бутко, А. Ю. (2017). Дослідження вітчизняного ринку лікарських засобів рослинного походження. *Фармацевтичний журнал*, (1), 30-36.
54. Міщенко Л. Т., Дуніч А. А. Інтродукція нової лікарської рослини в Україні. *Вісник аграрної науки*, 2012. № 8. С. 45– 48.
55. Моделювання інтродукційних популяцій як метод охорони рідкісних видів рослин *ex situ* / В. І. Мельник, В. В. Гриценко, Н. В. Кушнір, Ю. М. Неграш. Доп. НАН України, 2018. № 8. С. 91—97. <https://doi.org/10.15407/dopovidi.2018.08.091>
56. Мойсієнко В. В. Питома активність 137CS у дикорослих лікарських рослинах Житомирського Полісся. *Зб. наук. праць Вінн. нац. аграр. ун-ту. Серія: Сільськогосподарські науки*, 2011. Вип. 8 (48). С. 103– 108.
57. Мойсієнко, В. В. (2015). Радіаційний моніторинг лікарських рослин залежно від щільності забруднення ґрунтів природних фітоценозів Полісся. *Землеробство*, (2), 87-91.
58. Мосякін С. Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Укр. ботан. журн.*, 2013. Т. 70, № 3. С. 289— 307.
59. Назар, В. П., Глущенко, Л. А., & Трубка, В. А. (2021). Ефективність мінеральних добрив за вирощування алтеї лікарської (*Althaea officinalis* L.) в умовах зрошення. *Агроекологічний журнал*, (1), 134-139.
60. Назар, В. П., Трубка, В. А., & Глущенко, Л. А. (2022). Продуктивність алтеї лікарської (*Althaea officinalis* L.) за використання регуляторів росту та краплинного зрошення. *Агроекологічний журнал*, (1), 121-127.
61. Никитюк, Ю. А., & Сологуб, Ю. О. (2016). Концептуальні засади розвитку сучасного ринку лікарської рослинної сировини в Україні. *Економіка та держава*, (11), 54-57.
62. Носаль І. М. Як правильно зберігати лікарські рослини. *Дача*, 2001. № 11. С. 6.

63. Носаль М. А., Носаль І. М. Лікарські рослини і способи їх застосування в народі.: К.: “Здоров’я”, 1964. 256 с.
64. Оніпко, В. В., & Гордівська, С. В. (2023). Вплив агроекологічних чинників на врожайність і якість лікарських культур. *Scientific Progress & Innovations*, 26(2), 34-38.
65. Основи загальної екології: Підручник / Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р. С. Фурдуй. К.: Либідь, 1993. 304 с.
66. Порада О. А. Принципи і методи колекціонування лікарських рослин. *Вісник аграрної науки*, 2006. № 9. С. 28–31.
67. Пруд, А., & Шостак, Л. (2019). Дослідження структури ринку лікарських засобів що виявляють відхаркувальну дію. *Молодий вчений*, (3 (67)), 268-270.
68. Пулінець Т. С. Знайди в рослині порятунок. Шкільна бібліотека, 2012. № 15–16. С. 78–81.
69. Рослинництво : практикум (лаб.-практ. заняття) / О. І. Зінченко, А. В. Коротеєв, С. М. Каленська; за ред. О. І. Зінченка. Вінниця : Нова книга, 2008. 535 с.
70. Тернинко, І. І., & Вітохіна, Н. В. (2014). До питання про стандартизацію лікарської рослинної сировини. *Фармацевтичний часопис*, (3).
71. Федорів Я. Лікарські рослини. Фітотерапія. Режим доступу: <http://fedoriv.com.ua/dovidnik/>.
72. Шелудько Л. А. Особливості промислового вирощування лікарських культур. *Пропозиція*, 2001. №4. С.46–47.