

# **УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра овочівництва

**Допущено до захисту**

« \_\_\_\_ » грудня 2023 року

Т.в.о. завідувача кафедри овочівництва

\_\_\_\_\_ Вікторія КЕЦКАЛО

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**ступеня вищої освіти магістр**

Ефективність вирощування нігели посівної залежно від сорту

**Виконав:** студент 2 курсу, групи 22 м-с  
спеціальності 203 Садівництво і виноградарство  
БІЛЕЦЬКИЙ Олександр Вадимович

**Керівник:** УЛЯНИЧ Олена, докт. с.-г. наук, проф., член-кор. НААН України

Умань – 2023

## ЗМІСТ

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП                                                                                                        | 5  |
| РОЗДІЛ 1. Огляд літератури                                                                                   | 7  |
| 1.1. Господарське значення чорнушки посівної ( <i>Nigella sativa</i> L.), ботанічні і біологічні властивості | 7  |
| 1.2. Особливості розвитку рослин                                                                             | 11 |
| 1.3. Технологія сортова вирощування чорнушки посівної                                                        | 13 |
| РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ У ВИРОЩУВАННІ НІГЕЛИ ПОСІВНОЇ     | 11 |
| 2.1. Характеристика ґрунту                                                                                   | 11 |
| 2.2. Погодні умови                                                                                           | 12 |
| 2.3. Об'єкт досліджень                                                                                       | 14 |
| 2.4. Схема досліду                                                                                           | 17 |
| 2.5. Методика проведення досліджень                                                                          | 18 |
| 2.5. Організація умов охорони праці під час вирощування нігели посівної                                      | 20 |
| 2.6. Охорона навколишнього середовища                                                                        | 21 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Урожайність зеленої маси та насіння нігели посівної залежно від сорту       | 22 |
| 3.1. Особливості росту і розвитку нігели посівної залежно від сорту                                          | 22 |
| 3.2. Урожайність нігели посівної залежно від сорту                                                           | 27 |
| РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НІГЕЛИ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ                              | 30 |
| ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНІЦТВУ                                                                            | 33 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ                                                                                   | 34 |
| ДОДАТКИ                                                                                                      | 40 |

## ВСТУП

Зростання потреб населення України на нові малопоширені овочеві рослини, які відрізняються цілющими властивостями та використовуються у народною медициною, фармацевтичною промисловістю як природня та лікарська сировина. Усе це сприяє стимуляції науково-дослідної роботи у овочівництві та виведенню нових сортів, зокрема нігели посівної [1, 2]. Регулярне обстеження приватних садиб аматорів-овочівників свідчить, що вони часто використовують чорнушку посівну або нігелу посівну або чорний кмин.

Нігелу посівну застосовують як зелену рослину, а також як екстракт із рослини або з насіння. Чорнушка посівна має властивості натурального імуностимулятора. Олія з насіння використовується у виробництві високовітамінних натуральних косметичних засобів таких як виготовлення високоякісних сортів мила та шампуню. З рослини виготовляють також затребувані гомеопатичні ліки і біологічно-активні харчові добавки. Основними виробниками косметичних засобів є Індія і Китай, завдяки яким і активній рекламі підтримується постійний попит і реалізується продукція. В Україні лікарська рослина офіційно не вирощується, продукція імпортується і завозиться з-за кордону, хоча для цього є всі природні передумови.

**Актуальність теми.** Клімат і інші умови Правобережного Лісостепу України дозволяють успішно вирощувати нігелу посівну, оскільки на території України зустрічається дикорослий родич виду [2]. Перешкоджає вирощуванню відсутність науково обґрунтованих елементів технології. Важливими складовими технології вирощування слід вважати наступні елементи: отримання насіння, строк та спосіб збору. Для такої важливої овочевої рослини як нігела посівна питання технології не вивчалися.

**Мета і завдання досліджень.** Метою є вивчення строку та способу збирання зелені залежно від сорту для нігели посівної з врахуванням особливостей розвитку рослин і формування насіння.

Для досягнення зазначеної мети досліджень вирішували задачі:

- Вивчити біологію рослини і провести фенологічні спостереження, скласти схеми росту і розвитку рослин на основі сучасних уявлень про онтогенез;
- вивчити посівні властивості насіння залежно від місця утворення на материнській рослині, умови дозрівання після скошування, строк і спосіб збирання;
- облікувати урожайність зеленої маси у зв'язку з факторами, що досліджувались;
- розрахувати економічну ефективність вирощування високоякісної зелені.

Об'єкт дослідження – вид нігела посівна (*Nigella sativa* L.).

Предмет дослідження – особливості росту і розвитку нігели посівної, вирощування високоякісної зелені, формування насіння, їх урожайні властивості.

Методи досліджень – лабораторно-польовий, статистичний, економічний.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Господарське значення нігели посівної (*Nigella sativa* L.), ботанічні і біологічні властивості

Нігела посівна або чорнушка посівна (*Nigella sativa* L.) за ботанічним групуванням відносять до ботанічної родини Жовтецеві (*Ranunculaceae*). Нігела посівна є рослиною, яка має інші назви – вдовичка, кмин чорний, коріандр римський, волосся Венери. Батьківщиною рослини є Середземномор'я, де її зустрічають у дикій природі. Нігела посівна росте у Південній Європі, Малій Азії, Ірані, Афганістані, Пакистані, Індії, Китаї, Північній Африці. Поширена рослина у районі Закавказзя, Середньої Азії, в Україні можна зустріти в усій території [1, 2].

Насіння нігели посівної має пряний смак та аромат, завдяки якому використовують як ароматизатор у хлібопекарській промисловості і кулінарії. Застосовують як прянощі у квашенні капусти, солінні огірка і кавуна. Нігелу посівну використовують для приготування компоту, пудингу, мусу, желе та ін. Зелену масу вживають у салатах, супах, тощо [12].

Нігела посівна є однорічною рослиною. Має стебло висотою 20–40 см. Форма якого ребриста, прямостояча і гілляста. Листки нігели посівна двоперисторозсічені, мають широколінійні частки із сіро-зеленим забарвленням. Квітки у нігели посівної симетричні. Оцвітина квітки подвійна, п'ятичленна, блакитного забарвлення. Квітка має великий розмір і розміщена поодинокі на довгих стеблах [5].

Плід нігели посівної – збірна залозисто-бородавчаста листянка, що зрослася з вершиною. Насіння нігели посівної тригранне, має зморшкувато-горбкувату поверхню, чорного забарвлення. 1000 насінин нігели посівної важать 2,5–3,5 г. На зелень нігелу посівну збирають до початку утворення

квітконосів і цвітіння. Рослини вириваються, миються і використовуються як приправа. Врожайність зелені досягає 8–20 т/га [4, 17].

Починається квітування нігели посівної з червня і до ранньої осені та продовжується 40–60 діб. Квітки нігели посівної є медоносними рослинами і приваблюють багато бджіл. Насіння нігели посівної дозріває на початку вересня, нерівномірно, оскільки нігела посівна має розтягнутий період цвітіння і тому не потрібно спішити зі збиранням насіння. Збирають насіння нігели посівної після настання повної стиглості насіннєвих коробочок. У побурілих коробочках насіння ще не повністю дозріло. Після повного пожовтіння коробочок, листків і стебел починають збирати нігелу. Посіви скошують, підсушують та обмолочують. Урожайність насіння складає 1,2–3,5 т/га. Насіння нігели посівної зберігають у герметичній тарі. Перед використанням розмелюють [8, 39].

Ботанічна класифікація:

Домен: Еукаріоти (Eukaryota)

Царство: Зелені рослини (Viridiplantae)

Відділ: Streptophyta

Надклас: Покритонасінні (Magnoliophyta)

Клас: Еудикоти (Eudicots)

Порядок: Жовтецевоцвіті (Ranunculales)

Родина: Жовтецеві (Ranunculaceae)

Рід: Нігела (Nigella L.)

Вид: Нігела посівна (Nigella sativa L.) [10, 39, 41].

За ботанічним групуванням відомі 14–20 видів рослини: *Nigella arvensis*, *Nigella ciliaris*, *Nigella damascene*, *Nigella hispanica*, *Nigella integrifolia*, *Nigella nigellastrum*, *Nigella orientalis*, *Nigella sativa* [13, 17].

Нігела посівна, чорнушка посівна, чорний кмин (*Nigella L.*), рід однорічних трав'янистих рослин родини Жовтецеві. Рослина заввишки 10–45 см. Квіти правильні, поодинокі. В Україні росте три види.

Крім того, два середземноморські види в культурі:

Нігела посівна або Чорнушка посівна (*N. sativa* L.) – насіння містить 31–44 % жирної та ефірної олії [14, 17, 19].

Нігела або Чорнушка дамаська (*N. damascena* L.) – це декоративна рослина, яка містить ефірну олію, яку використовують в парфюмерії. В листках цього виду міститься до 437 мг/100 г вітаміну С. Всі види Нігели або Чорнушки посівної декоративні та відмінні медоноси [15, 18, 23].

У народній медицині із зеленої маси нігели посівної готують чай та вживають як сечогінний, жовчогінний, глистогінний, шлунковий засіб. Насіння нігели посівної використовується у лікуванні захворювань шкіри, для підвищення секреції молочних залоз у годуючих матерів [17, 24].

З метою приготування лікарських препаратів використовують насіння нігели, відоме як торгова марка «чорний кмин». Насіння вимолочується із стиглих плодів нігели, досушується і зберігається у добре і щільно закритих банках без доступу світла [17, 37, 40].

Препарати з нігели сприяють посиленню діурезу, збільшенню молока у жінок, що годують груддю, регулюють менструації у жінок, мають антибактеріальну, протистоцидну і глистогінну дію, вітрогінні, легкі проносні і жовчогінні властивості і діють на організм людини як загальнозміцнюючий засіб. Основними показаннями до призначення нігели є метеоризм, гіпогалактія, нирковокам'яна хвороба, жовтяниця та глистяна інвазія. Терапевтичний ефект від нігели спостерігається у лікуванні бронхіальної астми, безсоння та жіночих хвороб. Внутрішнє застосування нігели у поєднанні із зовнішнім дає позитивний терапевтичний ефект у разі висипів на шкірі. В гомеопатії насіння нігели використовують для захворювання шлунка, жовчного міхура і печінки [20, 26].

Американськими дослідниками підтверджена здатність нігели посівної знижувати концентрації глюкози у крові людини. У пацієнтів надлишок глюкози переходив у нестачу, що загрожувало шоком (про це повідомляють у своїй нещодавно виданій книжці П. Шлейхер і М.Салех) [27].

Регулярне вживання олії нігели допомагає підвищити імунітет і змушує кістковому мозку виробляти додаткові клітини крові. Вживання нігели поліпшує слух, зір, пам'ять у людини. Сприяє зниженню рівня глюкози у крові завдяки наявності тімохінону. Чорний кмин слід приймати щодня профілактично проти усіх хвороб [28, 36, 42].

Екстракт нігели посівної застосовується як натуральний імуностимулятор. Олія з насіння використовують для виробництва натуральної косметики, високоякісних сортів мила та шампуню. Окрім цього, з нігели виготовляються гомеопатичні препарати і біологічно активні харчові добавки. Їх основними виробниками є Єгипет, Індія, Китай, завдяки активній рекламі підтримується постійний попит і реалізується продукція. В Україні ж лікарські рослини майже не вирощуються, хоча для цього є всі природні умови [22, 38].

## **1.2 Сортова технологія вирощування нігели посівної**

Вищу урожайність та кращі якісні показники продукції пряно-ароматичних рослин можна отримати за вибору сорту рослин. Доведено, що сорт залежно від умов вирощування та інших чинників впливав на формування врожайності і за використання старих сортів спостерігалось різке її зниження [28, 34].

Нігела посівна як і інші пряноароматичні рослини, потребує для росту і розвитку достатньої оновлення сортименту, які залежно від умов вирощування, сорту та інших чинників, ефективно впливають на формування врожаю [14, 17, 40]. Як вказує G. Sych [28] сорти нігели посівної в умовах Ізраїлю в літній період давали вищу врожайність. Витримані у відповідності з рекомендаціями нові сорти рослин забезпечують одночасний розвиток і дружнє дозрівання, що збільшує кількість збирань і сприяє одержанню високої врожайності.

Сорт у овочівництві, як і в іншій галузі сільського господарства, відіграє важливу роль. На думку академіка М. І. Вавілова: «...нові сорти і гібриди

виступають майже самим революційним фактором інтенсифікації рослинництва». Таке визначення ролі сорту підкріплюється впровадженням інтенсивних технологій вирощування овочевих культур в багатьох високо розвинутих країнах, у тому числі в Україні [12, 38].

Сучасний розвиток овочівництва характеризується впровадженням інтенсивних технологій вирощування, основою яких є високоврожайний сорт і гібрид, які характеризуються високими якісними показниками та є стійкими проти шкідників і хвороб. Правильно підібраний сортимент збільшує врожайність на 25–55 %, поліпшує якість та продовжує строк надходження зеленої продукції [39].

Однією з основних вимог до сортименту в овочівництві і, зокрема, до нігели посівної, є висока урожайність. Лише з упровадженням у технологію вирощування високоврожайних сортів, які пройшли державну науково-технічну експертизу і внесені у Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні, можливим є отримання максимального результату, тому що сорт або гібрид є одним з важливих самостійних і цілком певних чинників підвищення урожайності [14, 17, 33].

Одержаною від застосування сорту чи гібриду запланованою урожайністю за оптимальних умов вирощування можливе за відповідної кількості ознак урожайності, що відповідають характеристиці нового високоврожайного сорту [8, 26, 43].

Отже, з опрацьованих джерел літератури видно, що нігела посівна є цінною пряно-ароматичною овочевою рослиною.

## **РОЗДІЛ 2**

### **УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ У ВИРОЩУВАННІ НІГЕЛИ ПОСІВНОЇ**

#### **2.1 Характеристика ґрунту**

Дослідження проводилися на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського НУС.

Ґрунт поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий з добре розвиненим гумусовим горизонтом (гумусу біля 2,7 %) товщиною 40–45 см. Реакція ґрунтового розчину слабокисла: рН (сольове) – 6,4; гідролітична кислотність – 2,6 мг.екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 90–95 %, сума ввібраних основ – 24,6 мг.екв на 100 г ґрунту. Об’ємна маса ґрунту складає 1,26–1,34 г/см<sup>3</sup>, найменша польова вологоємність 16,2 % в орному і 14,6 % в підорному шарах.

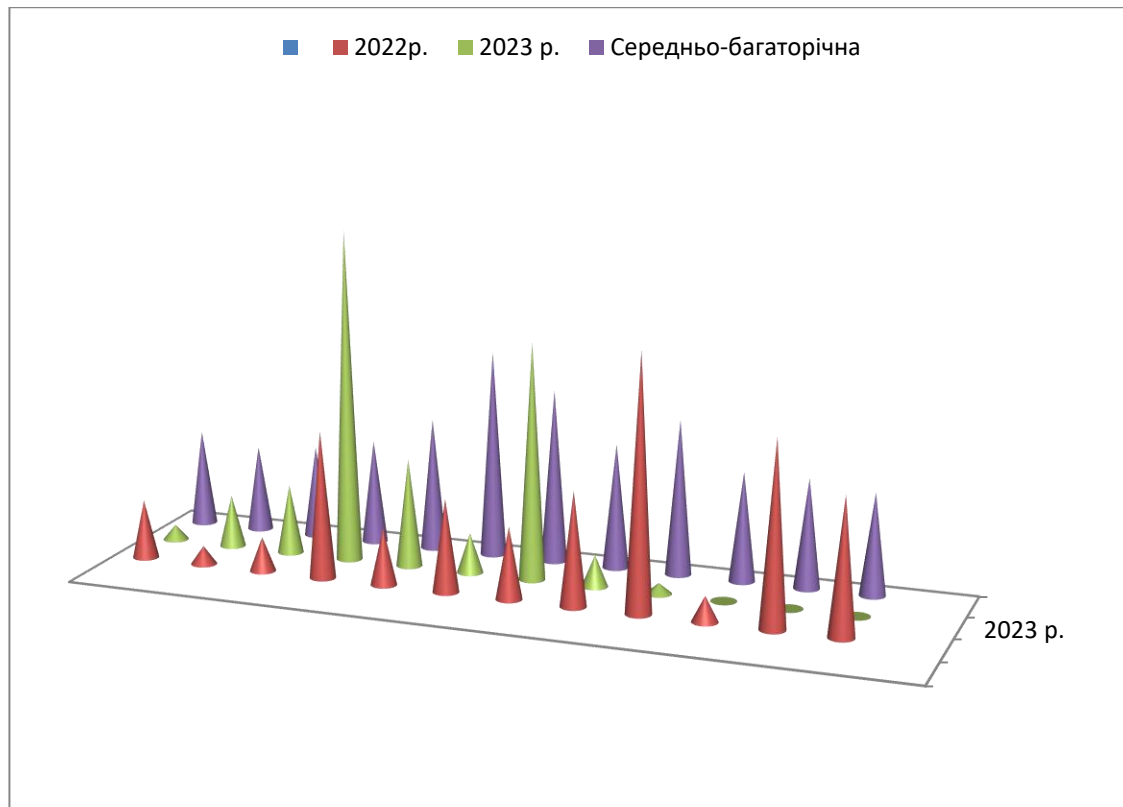
В орному шарі міститься 107 мг на 1 кг ґрунту легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом); 122 – рухомого фосфору (за Чиріковим); 128 – обмінного калію (за Чиріковим).

Вказаний тип ґрунту є достатньо родючим за фізико-хімічними властивостями, що відповідає вимогам нігели. Ґрунт являється ґрунтом універсального використання, що означає, що ним добре поглинається волога і рівномірно віддається рослинам.

#### **2.2. Погодні умови**

Клімат характеризується як помірно-континентальний з недостатньою вологозабезпеченістю, з середньою річною температурою повітря 8,8°C.

Дослідження проводились упродовж 2022–2023 рр. В цей період спостерігалися несприятливі та неоднакові метеорологічні умови, якіф описані у таблицях (табл. 2.1, 2.2 та 2.3).



Таблиця 2.1

Рис. 2.1 Сума опадів за місяцями року під урожай в 2022–2023 роках мм (за даними Уманської метеостанції)

Аналіз метеорологічних даних показав, що несприятливим був весняний період 2022 року. У лютому-березні 2022 року випало 7,2 та 13,4 мм, що на 26,8 мм і 22,6 мм менше, ніж багаторічні показники. Квітень був більш сприятливим і кількість опадів цього року склала 57,7 мм, що переважало багаторічні показники на 16,7 мм. Травень в роки досліджень був несприятливим для росту і розвитку рослин як в 2022 р. так і у 2023 р. І нестача опадів була суттєвою. Відповідне погодні явище спостерігалось і у червні та частково у липні.

Загалом кількість опадів за рік була суттєво меншою, ніж середня багаторічна – 467,5 мм проти 586 мм.

Показники температури для культури нігела посівна були несприятливі. Як описано вище, нігела посівна відноситься до холодостійких культур і для

свого плодоношення потребує оптимальних температур 18–20°C. Температурні умови за роки досліджень показані на рис. 2.2.

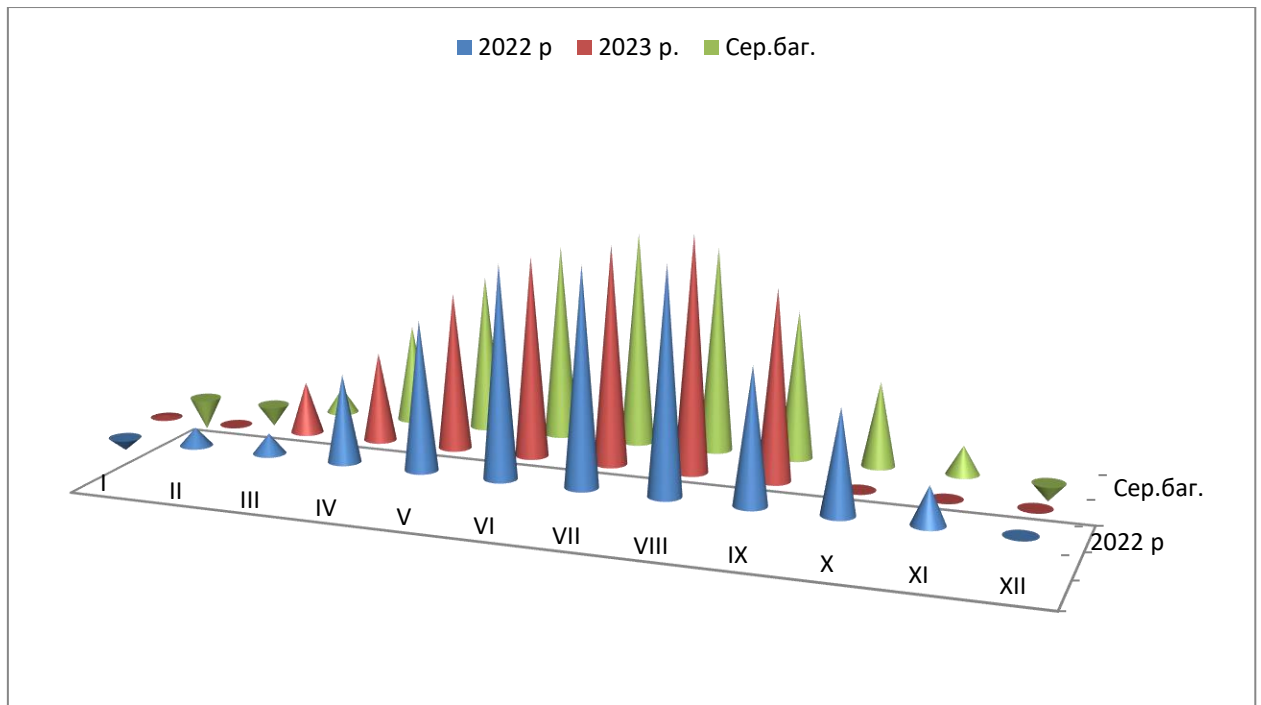


Рис. 2.2 Середньомісячна температура повітря, °C. (за даними Уманської метеостанції)

Дані свідчать, що температура повітря у квітні 2022–2023 рр. була 8,6–8,8 °C, що нижче за середньо багаторічну на 1,1–0,9°C відповідно Травень і червень були теплими, що сприяло гарному росту рослин ,тільки у червні 2022 р. температура була вищою на 1,5°C і становила 20,5°C.

Важливе значення має відносна вологість повітря, дані якої представлені на рис. 2.3.

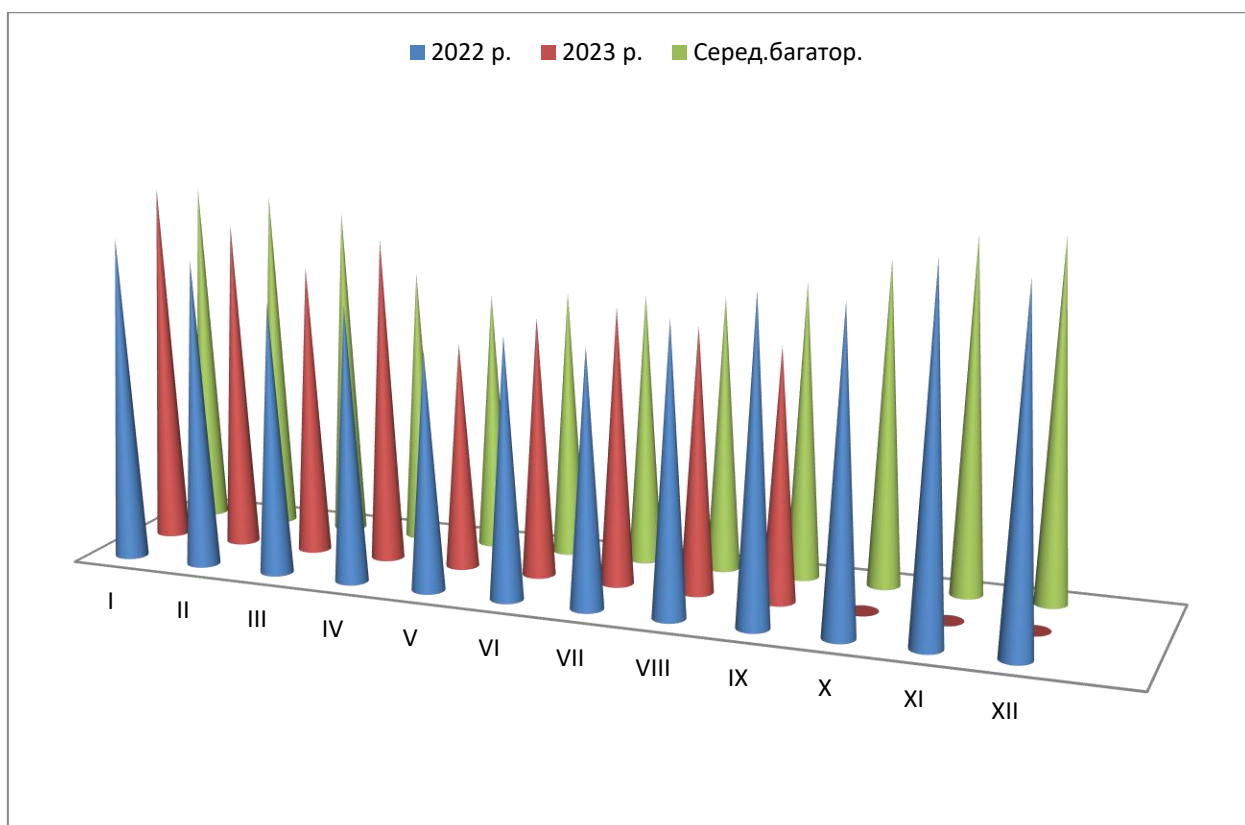


**Рис. 2.3 Відносна вологість повітря, % (за даними Уманської метеостанції)**

За даними рис. 2.3 більшою відотною вологістю повітря відзначились травень, червень, липень досліджуваних років. Найбільш сприятливим для вирощування нігели посівної виявився 2022 рік. В травні-червні цього року відносна вологість повітря становила 59 і 64 %, що нижче середніх багаторічних показників. В цілому відносна вологість повітря була нижчою за багаторічні дані.

В 2022–2023 роках спостерігалася більш стабільна вологість повітря в місяці, коли рослини нігели посівної проходили основні етапи вегетації.

Отже, кліматичні умови Уманського району є більш-менш типовими для Правобережного Лісостепу України і придатними для вирощування нігели посівної та інших пряно-ароматичних рослин.

## 2.3 Об'єкт досліджень

Об'єктом досліджень дипломної роботи є сорти нігели посівної:

*Голубка*. Сорт нігели посівної ранньостиглий, виведений на ННЦ „Маяк” ІОБ НААН України (рис. 2.4). Використовується як салатна рослина і спеція. Рослина середньоросла, високоврожайна для отримання зеленої маси та насіння. Має висоту 40–60 см. Листки розсічені, двоперисті, з широколінійними частками, зеленого забарвлення. Цвіте у червні-липні, насіння дозріває у вересні. Введений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до вирощування в Україні у 2010 році [9].



Рис. 2.4 Сорт нігели посівної *Голубка*.

*Діана*. Сорт нігели посівної ранньостиглий, виведений на ННЦ „Маяк” ІОБ НААН України (рис. 2.5). Рослина середньоросла, високоврожайна для отримання зеленої маси та насіння. Має висоту 40–60 см. Цвіте у червні-липні, насіння дозріває у вересні. Введений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до вирощування в Україні у 2004 році [9].



Рис. 2.5 Сорт нігели посівної *Діана*.

*Іволга*. Сорт нігели посівної ранньостиглий, виведений на ННЦ „Маяк” ІОБ НААН України (рис. 2.6). Рослина середньоросла, високоврожайна для отримання зеленої маси та насіння. Має висоту 40–60 см. Насіння тригранне, зморшкувато-горбкувате, чорне. Маса 1000 насінин 3,5 г. Цвіте у червні-липні, насіння дозріває у вересні. Введений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до вирощування в Україні у 2010 році [9].



Рис. 2.6 Сорт нігели посівної Іволга.

## 2.4 Схема досліду

Дослідження з вивчення продуктивності різних сортів нігели посівної (*Nigella sativa* L.) Голубка, Діана і Іволга проводилися в 2022–2023 роках в умовах поля кафедри овочівництва. Використовували широкорядний спосіб сівби та схему розміщення 45×15 см з густотою рослин відповідно 150 тис. шт/га.

Дослід закладався у чотириразовому повторенні на ділянці прямокутної форми, площею 15 м<sup>2</sup> та обліковою 10 м<sup>2</sup> з розміщенням ділянок на площі способом рендомізованих блоків. Насіння висівали в полі у І–ІІ декаді квітня (рис. 4).

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

I повторення

II повторення

III повторення

Рис.2.7 Розміщення варіантів у досліді

Догляд за рослинами упродовж усіх років досліджень був однаковим і полягав у і розпушуванні міжрядь і зрошуванні за необхідності.

## 2.5 Методика проведення досліджень

Спостереження за рослинами та облік врожаю проводили за методиками, викладеними у працях Г. Л. Бондаренка та ін. [3], З. М. Грицаєнко [6], В. О. Єщенка та ін [8].

У період вегетації проводили фенологічні спостереження за 30 рослинами за загальноприйнятою методикою з деякими змінами й доповненнями стосовно до культури. Фіксація фаз проводилась з точністю в 2 дні. Для складання схем онтогенезу та вегетаційного періоду використовували методику Макрушина М.М. (1985). Фенологічні спостереження за рослинами проводили протягом вегетаційного періоду. Відзначали дати сівби, настання фенофаз розвитку рослин: фіксували дати появи сходів, утворення першого справжнього листка та розетки, враховувалися строки першого і другого прорідження, настання технічної стиглості і збирання врожаю.

Біометричні виміри діаметру розетки, довжини і ширини листка, кількість листків на рослині виконувалися за допомогою лінійки та підрахунку;

На основі вимірів довжини і ширини листка розраховували його площу з використанням перевідного коефіцієнта 0,74 за розрахунковим методом, а потім площу листків на гектар.

Облік врожаю проводився ваговим методом з визначенням товарної якості відповідно до стандарту ДСТУ 861-89.

Хімічні та органолептичні показники якості чорнушки посівної визначали перед збиранням урожаю у свіжих зразках лабораторними методами: суху нерозчинну речовину – термогравіметричним (ГОСТ 13586.5-93); вміст сухої розчинної речовини – за допомогою рефрактометра РПЛ-3М; масову частку цукрів (сума ) – фериціанідним методом Бертрана; вміст вітаміну С – йодометричним методом І. К. Муррі; вміст нітратів – за показником іонселективного електроду за допомогою приладу ЕВ-74.

Одержані в дослідях дані опрацьовувалися статистичними методами кореляційного і дисперсійного аналізу та з використанням комп'ютерної програми „Agrostat”.

Економічну оцінку вирощування визначали розрахунковим методом з використанням технологічної схеми, яку складали на підставі типових показників, за цінами, які склалися на 2022 рік.

## **2.6 Організація умов охорони праці під час вирощування нігели посівної**

В сільськогосподарському виробництві є багато виробничих небезпек. Особливу увагу необхідно приділяти потенційно небезпечним (особливо небезпечним) об'єктам. Це такі об'єкти, робота з якими при порушенні вимог безпеки може призвести до травм або інших тяжких наслідків [25].

Стан охорони праці на підприємствах АПК незадовільний. Щорічно гине понад 100 осіб. Загальний травматизм за I півріччя становить 757 осіб. На підприємствах АПК загинуло 94 особи [29, 30, 31].

У «Законі України про охорону праці» вказано, що роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників з охорони праці.

Працівник під час прийняття на роботу повинен проходити інструктаж, навчання з охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії [43].

Під час вирощування нігели посівної посилюється вплив ходових систем сільськогосподарських агрегатів. У підготовці ґрунту до висіву машини проходять по полю багато разів. Внаслідок пластичної деформації ґрунту після проходу коліс тракторів на поверхні поля утворюється колія, яка погіршує мікрорельєф тощо. Уже після декількох проходів трактора, ущільнення чорнозему виявляється на глибині 0,4–0,7 м. Отже, ґрунт переущільнюється в орному шарі, що знижує урожайність на 16–35 %.

Тому необхідно:

- застосовувати тільки ті трактори, що мають невеликий тиск на ґрунт;
- застосовувати мінімалізацію обробітку ґрунту, поєднання операцій;
- всі роботи з вирощування проводити за фізичної спільності ґрунту і його вологості 20–25 %;
- заправляти агрегати насінням, добривами, паливом тільки на краю поля;
- більшість технологічних операцій виконувати за рухові агрегатів по одних і тих же коліях;
- широко застосовувати звичайні прийоми окультурення ґрунту [7, 32, 33].

## 2.7 Охорона навколишнього середовища

На сьогодні в Україні регулюють охорону навколишнього середовища за системою державного і громадського контролю та станом природного середовища. Про необхідність впроваджувати систему заходів охорони земель і підвищувати кількість ресурсозберігаючих, екологічно безпечних технологій вирощування овочів і вдосконалення системи обробітку ґрунту в статті 79 Конституції України сказано про здійснення державної екологічної політики, спрямованої на збереження генофонду і забезпечення чистоти довкілля [44].

В даний час в зв'язку з вирощуванням екологічно-чистої продукції у АПК України прийнято статті та закони, направлені на охорону довкілля.

Ведення господарства АПК розглядають як управління екосистемою з метою одержання органічної продукції, необхідної для безпечного харчування і отримання екологічно чистої сировини. Забезпечення населення органічним продовольством і сировиною потребує екологізації усіх галузей АПК. Разом з тим, викликані користуванням процеси в агросфері, які до початку століття мали локальний характер, стали настільки широкомасштабною і глобальною проблемою, що потребують широкої і швидкої оптимізації виробництва в АПК.

Державною програмою охорони природи передбачено чітку екологічну орієнтацію всіх ланок науково-технічного прогресу, залучення широкого кола спеціалістів до розв'язання проблем оптимізації виробництва в АПК, проведення екологічної експертизи продукції, контроль за природоохоронними заходами, виховання екологічного світогляду у населення.

## **РОЗДІЛ 3**

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **Урожайність зеленої маси та насіння нігели посівної залежно від сорту**

У відкритому ґрунті можливості регулювання впливу на рослину таких життєвих факторів, як світло та тепло є обмеженими. Продуктивність рослин залежить від об'єму ґрунту в зоні кореневої системи. Тому, серед технологічних заходів, спрямованих на підвищення рівня врожайності рослин, важлива роль належить вибору науково-обґрунтованого високоврожайного сорту, за допомогою яких створюється високий урожай у рослин.

#### **3.1 Особливості росту та розвитку нігели посівної залежно від сорту**

Важливим елементом в технології вирощування овочевих культур є вибір сорту. Від сорту залежить забезпеченість рослин ґрунтовим і повітряним живленням, вологою, світлом, а отже і кількість вирощеного урожаю.

Досить важливо у дослідженні впливу сорту на біологічні властивості рослин враховувати конкретні ґрунтово-кліматичні умови.

За даними таблиці 3.1 можна прослідкувати за проходженням фенологічних фаз нігели посівної залежно від сорту.

Таблиця 3.1

**Проходження фенологічних фаз рослинами нігели посівної залежно від сорту**

| Сорт         | З' явлення<br>сходів | Масове<br>з' явлення сходів | Наявність<br>першого<br>спаряженого листка | Утворення<br>розетки листків | Збирання зелені | Початок<br>стеблоутворення | Масове<br>стеблоутворення | Квітування | початок<br>побуріння плодів<br>(40–50%) | Фаза технічної<br>стиглості (60–70%) | Фаза<br>біологічної стиглості |
|--------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Голубка (К)* | 7.05                 | 10.05                       | 14.05                                      | 25.05                        | 31.05           | 5.06                       | 7.06                      | 20.06      | 8.07                                    | 20.07                                | 15.08                         |
| Діана        | 6.05                 | 7.05                        | 13.05                                      | 22.05                        | 29.05           | 6.06                       | 8.06                      | 22.06      | 8.07                                    | 21.07                                | 15.08                         |
| Іволга       | 5.05                 | 7.05                        | 13.05                                      | 21.05                        | 29.05           | 7.06                       | 8.06                      | 21.06      | 8.07                                    | 21.07                                | 15.08                         |

\*(К) – контроль

Проведені дослідження показали, що насіння висівали в один день, а з'явлення масових сходів відбувалось одночасно в усіх варіантах. Через дві-три доби після з'явлення поодиноких сходів.

Перший справжній листок з'явився через 6–9 діб після дати настання сходів залежно від сорту. Раніше спостерігалось у сорту Іволга через 13.05, а пізніше у сорту Голубка 14.05.

Збирання товарної зеленої маси відбувалось одночасно з різницею в одну–дві доби і найшвидше визріли рослини сортів Діана і Іволга – 29.05.

Спостереження за строками настання фази цвітіння у досліджуваних рослин нігели посівної показало, що різниця між варіантами спостерігалася незначною. Коротший період від з'явлення сходів до бутонізації спостерігався у сорту Іволга і становив 44 діб, що на 4 доби менше, ніж у контролі.

Отже, з використанням нових сортів нігели посівної міжфазні періоди від сходів до настання фенологічних фаз наставала пізніше на одну-три доби порівняно з контролем. Тому, застосування нових сортів позитивно впливало на ріст і розвиток рослин, що не затримує настання окремих фенологічних фаз і не впливало негативно на рослини нігели посівної.

Біометричні показники нігели посівної в період інтенсивного росту через 10 діб після повних сходів та через 20 діб після повних сходів, тобто перед збиранням урожаю на зелень, залежно від сорту. Діаметр розетки коливався в межах 6,4–7,2 см за вимірювання через 10 діб та 18,9–22,9 см за вимірювання через 20 діб після появи сходів. Найнижчими під час другого вимірювання були рослини сорту Діана, що було нижче на 2,5 см за контроль і на 4 см нижче за рослини сорту Іволга, що виявилось найвищим (табл. 3.3).

*Таблиця 3.3*

**Біометричні показники нігели посівної залежно від сорту (Середнє за 2022–2023 рр.)**

| Спосіб сівби та<br>схема розміщення | Кількість<br>листіків,<br>шт./росл. | Площа листка,<br>см <sup>2</sup> | Площа листків,<br>тис м <sup>2</sup> /га |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|

| Через 10 діб після повних сходів |   |     |      |
|----------------------------------|---|-----|------|
| Голубка (К)*                     | 5 | 4,4 | 0,35 |
| Діана                            | 6 | 4,9 | 0,42 |
| Іволга                           | 6 | 4,8 | 0,45 |
| Через 20 діб після повних сходів |   |     |      |
| Голубка (К)*                     | 7 | 9,8 | 1,28 |
| Діана                            | 8 | 9,9 | 1,28 |
| Іволга                           | 8 | 9,8 | 1,55 |

\*(К) – контроль

Обрахування кількості листків при збиранні зеленої маси показав, що найбільш вигідно висівати насіння сорту Іволга було отримано результат у 7 листків з однієї рослини, і загальна площа листків у даному варіанті показала найвищий результат 1,55 тис. м<sup>2</sup>/га, що на 0,27 тис. м<sup>2</sup>/га більше за контроль.

Найменша площа листка спостерігалася у рослин сорту Голубка становила 9,8 см<sup>2</sup>.

### 3.2 Урожайність нігели посівної залежно від сорту

Врожайність нігели посівної змінювалась відповідно до сорту (табл. 3.4). Так, збільшення врожайності одержано у варіантах, де висівали сорт Голубка і перевищувало контроль на 1,6–1,1 т/га, у сорту Діана – на 2,7–1,9 т/га.

Встановлено, що кращим сортом нігели посівної є сорти Діана і Іволга, що дає можливість отримати врожайність товарної зеленої маси Голубка 23,4–22,9 т/га, Діана 21,7–20,9 т/га та Іволга 25,2–25,6 т/га (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Урожайність товарної зеленої маси нігели посівної залежно від сорту,  
т/га**

| Сорт                     | 2022 р. | 2023 р. | Середнє за<br>2022–2023 рр. | ± до контролю |
|--------------------------|---------|---------|-----------------------------|---------------|
| Голубка (К)*             | 21,1    | 22,5    | 21,8                        | 0             |
| Діана                    | 23,0    | 23,9    | 23,4                        | +1,6          |
| Іволга                   | 25,2    | 25,6    | 26,4                        | +1,4          |
| <i>НІР</i> <sub>05</sub> | 1,1     | 1,2     |                             |               |

\*(К) – контроль

У нігели посівної, як і у кожної пряноароматичної рослини, ціниться насіння завдяки вмісту у ньому жирних і ефірних олій. Встановлено, що відповідно до сорту врожайність зеленої маси і врожайність насіння чорнушки посівної вищою є за застосування сорту Іволга, що дає можливість отримати 1,92 т/га та Діана – 1,83 т/га високоякісного насіння (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Урожайність насіння нігели посівної залежно від сорту, т/га**

| Сорт                     | 2022 р. | 2023 р. | Середнє за<br>2022–2023<br>рр. | ± до контролю |
|--------------------------|---------|---------|--------------------------------|---------------|
| Голубка<br>(К)*          | 1,52    | 1,60    | 1,56                           | 0             |
| Діана                    | 1,80    | 1,86    | 1,83                           | +0,27         |
| Іволга                   | 1,94    | 1,91    | 1,92                           | +0,36         |
| <i>НІР</i> <sub>05</sub> | 0,1     | 0,2     |                                |               |

\*(К) – контроль

Не можна допускати запізнення зі строком збирання, оскільки на рослинах обсіпається 15–20 % найбільш високоякісних насінин з коробочок, що перезрівають і відкриваються (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Якість насіння нігели посівної залежно від сорту**  
(середнє за 2022–2023 рр.)

| Сорт         | Лабораторна<br>схожість, % | Польова<br>схожість, % | Вміст олій, % |        |
|--------------|----------------------------|------------------------|---------------|--------|
|              |                            |                        | жирні         | ефірні |
| Голубка (К)* | 92                         | 89                     | 38            | 1,02   |
| Діана        | 95                         | 91                     | 40            | 1,10   |
| Іволга       | 94                         | 91                     | 39            | 1,05   |

\*(К) – контроль

Насіння нігели посівної має високу лабораторну і польову схожість 89–95 %. Якість насіння залежала від сорту і за досягання 75 % коробочок вміст жирних олій становив 40 %, ефірних олій 1,1 % і відповідно до вищеназваних показників змінювався на 2,2–0,03 %.

Проведені дослідження на чорноземі опідзоленому Лісостепу України показали, що проходження фенологічних фаз у нігели посівної на початкових етапах відбувалися майже однаково, незалежно від сорту і різниця в проходженні фенологічних фаз не перевищувала 2–5 діб. Відмічено закономірність, що залежно від сорту кількість листків, діаметр розетки та площа листка зменшується, що пояснюється погіршенням умов освітлення рослин та ґрунтового живлення. Проте, загальна площа листків у кращих сортів зростає.

Врожайність нігели посівної збільшувалася за рахунок збільшення кількості рослин на площі. За результатами дисперсійного аналізу найбільший вплив на ріст маси та діаметру товарної частини рослини мав чинник „сорт“, дольова частка якого у врожайності становить 71 %, чинник маса – 75 %, діаметр головок – 64 %. На його долю приходилося 16,3 % за масою і 16 % за діаметром

головок. А взаємодія цих чинників мала позитивний вплив на 13 та 9 % відповідно.

У нігели посівної залежно від сорту зменшується вміст сухої розчинної речовини, цукрів та вітаміну С, тоді як вміст нітратів збільшується. Кращим сортом нігели посівної є Іволга і Діана, що дає можливість отримати врожайність зеленої маси 23,4–21,7 т/га та насіння 1,83–2,52 т/га.

## РОЗДІЛ 4

### **Економічна ефективність вирощування нігели посівної залежно від сорту**

Найважливішою проблемою розвитку виробництва в сучасних умовах ринкової економіки є підвищення економічної ефективності. Важливим показником економічної ефективності вирощування нігели посівної є його собівартість, що характеризує рівень виробничої діяльності і визначає кінцевий результат виробництва. Сукупність поточних витрат на виробництво і реалізацію продукції, що виражається в грошовій формі, складає собівартість продукції. Від собівартості продукції залежить прибуток та рентабельність. Чим менша собівартість одиниці продукції, тим вищий рівень рентабельності.

Рентабельність являє собою економічну категорію, що відображає дохідність, прибутковість підприємства, яка виражається у відсотковому відношенні прибутку до витрат на виробництво продукції.

Прибуток є синтетичними показниками ефективності діяльності підприємства. Вони характеризують кінцеві економічні показники, які включають діяльність у сфері виробництва та у сфері реалізації [49].

Для того, щоб розрахувати економічну ефективність вирощування нігели посівної, нам потрібні такі показники: урожайність у т/га, ціна реалізації, затрати, понесені на вирощування. Знаючи дані показники, ми можемо вирахувати собівартість однієї тони продукції, прибуток та рівень рентабельності.

Для визначення економічної ефективності вирощування сортів нігели посівної розраховано технологічну карту у контролі (додаток Б). Економічна ефективність вирощування нігели посівної показана в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування нігели посівної залежно від сорту**

| Показник                                      | Голубка (К) | Діана | Іволга |
|-----------------------------------------------|-------------|-------|--------|
| Урожайність, т/га                             | 21,8        | 23,4  | 26,4   |
| Вартість 1 т продукції, грн.                  | 2000        | 2000  | 2000   |
| Вартість продукції у цінах реалізації, грн/га | 38000       | 43400 | 41000  |
| Витрати на виробництво, грн/га                | 23252       | 21520 | 21490  |
| Собівартість, грн/т                           | 697         | 530   | 570    |
| Умовно чистий прибуток, грн./га.              | 14748       | 21880 | 19510  |
| Рівень рентабельності, %                      | 63          | 102   | 91     |

За даними таблиці загальних матеріальних витрат на 1 т продукції в межах 21520–23252 грн/га. Найбільший рівень собівартості спостерігався у рослин сорту Голубка і становив 697 грн/га, найменший – у рослин сорту Діана і становить відповідно 530 грн/га, що можна пояснити високим показником врожайності. Рівень рентабельності відповідно найвищий у сорту Діана, який має найменшу собівартість 102%

Умовно чистий дохід при вирощуванні нігели посівної складав 14748–21880 грн. Так як рівень умовно чистого доходу прямо пропорційно залежить від показника врожайності варіанту, то найвищий умовно чистий дохід отримали у сорту Діана 21880 грн/га. Відповідно і найбільш рентабельним буде

вирощування рослин саме цього варіанту досліду. Найвищий рівень рентабельності в даних дослідженнях досягнув показника 102 %. У контрольному варіанті ми отримали 63 %.

Таким чином, виробництво товарної продукції нігели посівної в умовах Уманського району Черкаської області є досить рентабельним і забезпечує високу економічну ефективність. Найвищу економічну ефективність виробництва товарної продукції отримано за вирощування сортів Діана і Іволга.

## ВИСНОВКИ

Проведені дослідження з еколого-адаптивних особливостей нігели посівної показали, що:

1. Серед досліджуваних сортів нігели посівної найраніше фази збирання зеленої маси та біологічної стиглості насіння досягли сорти Діана та Іволга.

2. Біометричні спостереження показали, що найбільшою кількістю листків у фазу технічної стиглості відрізнялися сорти Голубка та Діана. В кінці росту розетки найбільша площа листка спостерігалася у сортів Діана та Іволга, що переважало контроль на 0,2–0,6 см<sup>2</sup>.

3. На масу зелені впливали різні фактори, до яких відносяться кліматичні умови, сила росту, величина розетки та в меншій мірі інші показники. так найбільшу масу зелені мав сорт сорти Діана та Іволга.

4. Використання нових сортів нігели посівної Діана та Іволга забезпечило отримання врожайності зеленої маси 23,4–21,7 т/га та насіння 1,83 2,52 т/га.

5. Впровадження нових сортів нігели посівної забезпечило високу лабораторну і польову схожість 90–95 % і за досягання 75 % коробочок вміст жирної олії становив 40 %, ефірної олії 1,1 % і відповідно до вищеназваних показників змінювався на 2,2...0,03 %.

### Пропозиції виробництву

За безрозсадного способу вирощування чорнушки посівної у відкритому ґрунті рекомендуємо застосовувати для вирощування в овочевих цілях сорти Діана та Іволга, що забезпечило отримання врожайності зеленої маси 23,4 т/га та насіння 2,52 т/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Астаф'єва В.Є. Особливості онтогенезу деяких видів лікарських рослин залежно від умов вирощування. *Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур – у виробництво*: Мат. наук.-практ. конф. молодих вчених 23–25 листопада 2014 року. Чабани. К.: ЕКМО, 2014. С. 108–109.
- 2 Болотських О. С. Овочівництво: Екологічно адаптовані технології Харків: Фоліо, 1999. 122 с.
- 3 Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2011. 369 с.
- 4 Гончарський І.Л., Ландар О.І. Вивчення продуктивності видів Чорнушки залежно від агротехніки вирощування в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. № 100. Т. 1. 2018. С. 30–34
- 5 Горобець В. М. Можливості вирощування і споживання екологічно безпечної продукції лікарських та овочевих культур у забруднених зонах України. *Овочівництво і баштанництво*: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 2015. Вип. 50. С. 285–292.
- 6 Горова Т. К., Лесів Т. К., Кривець В. О. Створення сортів і гібридів овочевих рослин родин айстрових, ясноткових, жовтецевих, гречкових. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. Харків: ІОБ НААН, 2020. С. 585–603.
- 7 Грицаєнко З. М. та ін. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: Нічлава, 2013. 320 с.
- 8 Дудченко Л. Г. та ін. Пряно-ароматичні та пряно-смакові рослини. К.: Наукова думка, 1989. 304 с.
- 9 Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2022 році. О. М. Гончар, М. І. Загинайло, Г. Г. Жаркова. К.: Алефа, 2022. 348 с.
- 10 Кривець Д. О., Позняк О. В. Сорти зеленних та пряно-смакових овочевих культур селекції ДС Маяк. Крути, 2021. 3 с.

- 11 Лихацький В.І. та ін. Овочівництво: в 2-х томах. К.: Урожай, 1996. 304 с, 364 с.
- 12 Макрушин М.М., Астаф'єва В. Е. Вплив умов дозрівання на якість насіння декоративно-лікарських рослин. *Наукові праці Полтавської ДАА*. Полтава, 2017. Т. 4 (23). С. 139–142.
- 13 Макрушин М.М., Астаф'єва В.Е. Вплив строків збирання на якість насіння декоративно-лікарських рослин. *Стан та перспективи розвитку насінництва в Україні*: Мат. всеукр. наук.-практ. конф. 19–20 жовтні 2014 р. Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2016. С. 48–49.
- 14 Мельниченко Т. В., Філонова О. В. , Улянич О. І. Ефективність застосування інноваційних елементів технології вирощування зеленних і прямих овочевих рослин. Матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції: *Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління*, 4–6 червня 2019 р., Таврійський державний агротехнологічний університет. – Вип.1. Мелітополь-Кирилівка: ТДАТУ, 2019. С. 100–101.
- 15 Сорти і гібриди овочевих і баштанних культур Інституту овочівництва і баштанництва та його дослідних станцій. Каталог. Українська академія аграрних наук. Інститут овочівництва і баштанництва. Укрсортнасіннеовоч. Харків: 2016. 25 с.
- 16 Україна. Закон. Про внесення змін до статті 64 Закону України „Про охорону навколишнього природного середовища”. Урядовий кур'єр. Орієнтир. 2003. 18 червня, №22.
- 17 Улянич О. І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури. Київ: Дія, 2004. 167 с.
- 18 Яровий Г. І. та ін. Поновлення сортового різноманіття овочевих і баштанних рослин. *Овочівництво і баштанництво*: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 2017. Вип. 50. С. 422–430.
- 19 Дроздова А. А., Мойсієнко В. В., Лікарські властивості та використання чорнушки посівної в Україні. Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення: матеріали Всеукраїнської науково-практичної

конференції, 9–11 грудня 2020 р., м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2020. С. 29–31.

20 Дроздова А. А., Мойсієнко В. В. Чорнушка посівна як перспективна нішева культура в Україні. Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., 3–4 черв. 2021 р. Житомир: вид-во «Поліського університету», 2021. С. 44–47.

21 Хоміна В. Я. Агроекологічні аспекти вирощування чорнушки посівної (*Nigella sativa* L.) В умовах південної частини Лісостепу західного. Таврійський науковий вісник : науковий журнал. 2013. Вип. 84. С. 265–270.

22 Baker Jerry Jerry Baker's fast easy vegetable garden ill. By Erv: Zadrman. N.G.: *A Plume book*. 2015. 272 p.

23 Berset C., Caniaux P. Relationship between color evaluation and chlorophyllan pigment content in dried parsley leaves. *Jornal of Food Science*. 2013. Vol. 48. №6. P. 1854–1857.

24 Bierbaum J.A. Root zone management of greenhouse container-grown crops to control water and fertilizer use. *Hort technology*. 2(1), 2012. P. 127–132.

25 Bunt A.C. Media and mixes for container-grown plants: A Manual on the Preparation and Use of Growing Media for Pot Plans. *Second Edition of Modern Potting Composts*. London: Unwin Hyman, 2018. 309 p.

26 Costa J.M. The role of substrates in propagation Horticultural Production Chains Group. *Wageningen University, by Netherlands Flower TECH*. 2003. №7. P. 22–27.

27 Degregori T.R. Agriculture and modern technologi. *State University Press*, 2021. P. 223–227, 261–268.

28 Guerra M. The Edible Container Garden. XENIX, 2015. P. 350.

29 Hanelt P., R. Büttner und R. Mansfeld. Mansfeld's encyclopedia of agricultural and horticultural crops (except ornamentals). Band 5. Springer, 2011. P. 1267–1260.

30 Pollock M. Fruit and Vegetable gardening. Dorling Kindersley. Limited; London. 2022. P. 118.

- 31 Sych Z. D. Vegetable growing in opened soil. Kyiv: 2017. 40 p.
- 32 Tulukcu, E. A comparative study on fatty acid composition of black cumin obtained from different regions of Turkey, Iran and Syria. *African Journal of Agricultural Research*. 2011. Vol. 6. № 4. P. 892–895.
6. Malhotra, S.K. *Nigella*. *Handbook of Herbs and Spices*. 2012. Vol. 2. P. 391–416. DOI: <https://doi.org/10.1533/9780857095688.391>
- 33 Md.Sanower Hossain, Ashik Sharfaraz, Amit Dutta, Asif Ahsan, Md. Anwarul Masud, Idris Adewale Ahmed, Bey Hing Goh, Zannat Urbi, Md.Moklesur Rahman Sarker, Long Chiau Ming. A review of ethnobotany, phytochemistry, antimicrobial pharmacology and toxicology of *Nigella sativa* L. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2021. Vol. 143. № 112185. P. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112182>
- 34 Adam Mariod, Mohamed Elwathig Saeed Mirghani, Ismail Hussein. Chapter 13 – *Nigella sativa* L. Black Cumin. *Unconventional Oilseeds and Oil Sources*. 2017. P. 73–80. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809435-8.00013-5>
- 35 Дідух Я. П. Екофлора України: Фітосоціоцентр. Т. 2. Київ. 2004. 480 с.
- 36 Natale Badalamenti, Aurora Modica, Giuseppe Bazan, Pasquale Marino, Maurizio Bruno. The ethnobotany, phytochemistry, and biological properties of *Nigella damascena* – A review. *Phytochemistry*. Vol. 198. № 112165. P. 257–292. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2022.113165>
- 37 L.Filippo D'Antuono, Alessandro Moretti, Antonio F.S Lovato. Seed yield, yield components, oil content and essential oil content and composition of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. *Industrial Crops and Products*. 2002. Vol. 15. P. 59–69. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0926-6690\(01\)00096-6](https://doi.org/10.1016/S0926-6690(01)00096-6)
- 38 Samia Osman Yagoub. Black cumin: morphology, physiology, growth, and agricultural yield. *Biochemistry, Nutrition, and Therapeutics of Black Cumin Seed*. 2022. P. 19–25. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90788-0.00016-0>
- 39 Гряник Г.М. Охорона праці. Київ: Урожай, 2014. 271 с.

40 Гандзюк М.П. та ін. Основи охорони праці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. За ред. М.П. Гандзюка. Київ: Каравела, 2013. 408 с.

41 Сакун М.М., Нагорнюк В.Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник; Одеський державний аграрний університет. Кафедра безпеки життєдіяльності. Одеса, 2019. 184 с.

42 Войналович О.В., Білько Т.О. Безпека виробничих процесів: Навчальний посібник; Національний університет біоресурсів і природокористування України. Кафедра охорони праці та інженерної екології. Київ, 2019. 28 с.

43 Бутко Д.А., Луценков В.Л., Рогач Ю.П., Петров В.В. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва. Навчальний посібник. За ред. Ю.П.Рогача. Бізнес-Інформ, 2022. 344 с.

44 Чорнушка посівна: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Медична енциклопедія: <http://tutmedic.com/ua/herb/chernushka-posevnaya.html>.

45 Чорнушка посівна: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Енциклопедія лікарських рослин <http://setrum.net/chernushka.php>.

46 Чорнушка (рослина):[Електронний ресурс].Режим доступу: Вікіпедія [http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%83%D1%88%D0%BA%D0%B0\\_\(%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0\)](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%83%D1%88%D0%BA%D0%B0_(%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0)).

47 Чорнушка посівна (*Nigella sativa*): [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Лекарственные растения, фитотерапия, лечения травами <http://fitoapтека.org/herbs-ch/2282-nigella-sativa>.

48 Олія та насіння чорного кмину: [Електронний ресурс]. – Режим доступу : Срібні Джерела <http://www.silver-springs.com.ua/index.php?id=439>.

49 Нігела – чорнушка: [Електронний ресурс]. – Режим доступу : Академія здоров'я [http://www.zid.com.ua/ukr\\_creativework/nihela-chornushka-vid-melanhholiji-i-hajmorytu](http://www.zid.com.ua/ukr_creativework/nihela-chornushka-vid-melanhholiji-i-hajmorytu)

50 Інструкція з охорони праці під час виконання ручних робіт у рослинництві: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://document.ua/instrukcija-z-ohoroni-praci-pid-chas-vikonannja-ruchnih-robot12070.html>.

51 Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія. К.: Урожай, 2015. 265 с.