

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА ТА ОВОЧІВНИЦТВА  
ІМ. ПРОФЕСОРА І.П. ГУЛЬКА

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Освітнього ступеня – «Магістр»

на тему: «Оптимізація азотного живлення за вирощування цибулі озимої»

Виконав студент групи СВ – 61  
спеціальності 203 «Садівництво,  
плодоовочівництво та виноградарство»  
Карпин Олег Миколайович

Керівник: І. В. Дидів

Рецензент: В. Я. Іванюк

Дубляни 2024

Львівський національний університет природокористування  
Факультет агротехнологій та екології  
Кафедра садівництва та овочівництва  
ім. професора І.П. Гулька

Освітній ступінь – «магістр»  
Спеціальність 203 «Садівництво, плодоовочівництво та  
виноградарство»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

к. с.-г. н., доцент **Б. І. Гулько**  
наук. ступ., вч.зв. (ініц. і прізвище)

## ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту Карпинові Олегу Миколайовичу

1. Тема роботи: «Оптимізація азотного живлення за вирощування цибулі озимої»

Керівник кваліфікаційної роботи Дидів Ігор Володимирович,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджена наказом по університету № 30/к-с від “17” лютого 2023 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 грудня 2024 р.

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела

2. Сорт цибулі озимої Радар голландської селекції: Норми аміачної селітри. Схема дослідження включала такі варіанти: 1) Контроль (без добрив); 2)  $P_{90}K_{120}$  – фон; 3) Фон +  $N_{30}$ ; 4) Фон +  $N_{60}$ ; 5) Фон +  $N_{90}$ ; 6) Фон +  $N_{120}$ .

3. Грунт: темно-сірий опідзолений

4. Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп України

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови, та методика проведення досліджень

3. Результати вивчення впливу норм азотних добрив (аміачної селітри) на урожайність, товарність продукції, біохімічний склад, вміст нітратів, економічну та біоенергетичну ефективність вирощування цибулі озимої в умовах ННЦ Львівського НУП

4. Охорона навколишнього природного середовища

5. Охорона праці та захист населення

Висновки і пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості):

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 13 шт.

2. Рисуноків – 2 шт. (в т.ч. фото – 1), додатків – 3.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
1, 2, 3	<b>Дидів І. В.</b> , доцент кафедри садівництва та овочівництва ім. професора І.П. Гулька			
4	З охорони навколишнього природного середовища <b>Хривський П. Р.</b> , зав. каф. екології, доцент			
5	<b>Ковальчук Ю. О.</b> , доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 14 березня 2023 р. \_\_\_\_\_

### Календарний план

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка
1	Полеві дослідження з вивчення впливу азотних добрив на урожайність і якість цибулі озимої	10.03.2023 26.09.2024	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	25.10.2023- 16.11.2024	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	15.02.2023- 24.11.2024	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	18.11.2023 26.11.2024	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	15.06.2023- 19.10.2024	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків	22.10.2023 28.11.2024	

Студент \_\_\_\_\_ **Олег КАРПИН**

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ **Ігор ДИДІВ**

(підпис)

**Оптимізація азотного живлення за вирощування цибулі озимої.**  
**Карпин О. М.** – Кваліфікаційна робота. Кафедра садівництва та овочівництва  
ім. проф. І. П. Гулька – Дубляни, Львівський НУП, 2024.

81 с. текст. част., 13 табл., 2 рис., 51 джерел.

Протягом 2023 – 2024 рр. в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП на темно-сірих опідзолених ґрунтах проводилися дослідження з вивчення впливу норм азотних мінеральних добрив (аміачної селітри) на тривалість міжфазних періодів, біометричні показники, урожайність, товарність продукції, біохімічний склад, вміст нітратів, економічну ефективність та біоенергетичну оцінку вирощування цибулі озимої.

Предметом досліджень був сорт цибулі озимої Радар та азотні мінеральні добрива аміачна селітра. Схема досліду включала такі варіанти: 1) Контроль (без добрив); 2)  $P_{90}K_{120}$  – фон; 3) Фон +  $N_{30}$ ; 4) Фон +  $N_{60}$ ; 5) Фон +  $N_{90}$ ; 6) Фон +  $N_{120}$ .

Біометричні виміри цибулі озимої показали, що в середньому за два роки досліджень із підвищенням норм азотних добрив спостерігалось стабільне збільшення висоти рослин від 53,4 см (Фон +  $N_{30}$ ) до 60,3 см (Фон +  $N_{120}$ ). Найменшу висоту рослин (44,6 см) відзначали на контролі – без добрив. Найкращі результати отримані при застосуванні комплексу  $P_{90}K_{120}$  у поєднанні з  $N_{120}$ , що забезпечило максимальну висоту рослин та позитивно вплинуло на їхній розвиток.

Найвищу врожайність (43,2 т/га) озимої цибулі одержали за внесення азотних мінеральних добрив (вар. 6) у нормі  $N_{120}$ . Приріст урожаю до фону ( $P_{90}K_{120}$ ) становив 10,4 т/га, або 31,7%. Тоді як приріст урожаю до контролю, на цьому варіанті, складав 15,2 т/га, або 54,3%. За внесення азотних мінеральних добрив в нормі  $N_{60}$  та  $N_{90}$  врожайність становила 40,2 і 42,6 т/га, а приріст до контролю (без добрив) складав 12,2 та 14,6 т/га, або 43,6 та 52,1%.

Середня маса цибулин збільшувалася відповідно до урожайності. Так, найбільшу середню масу цибулин (178 г) відзначали за внесення азотних добрив

в нормі Фон + N<sub>120</sub>. Дещо меншу середню масу цибулин (160 та 169 г) встановлено на за внесення міндобрив у нормі Фон + N<sub>60</sub> та Фон + N<sub>90</sub>.

Аналіз структури урожаю показав, що найвищий вихід товарної продукції цибулі озимої (94 та 95%) одержали за внесення азотних мінеральних добрив в нормі Фон + N<sub>60</sub> та Фон + N<sub>90</sub>. Підвищені норми мінеральних добрив забезпечили дещо нижчий вихід стандартних цибулин – 93%. Найнижчий вихід товарних цибулин виявлено на контрольному варіанті (без добрив) – 85%.

З'ясована, що за внесення норм азотних добрив до певного рівня підвищуються якісні показники продукції цибулі озимої. Визначено, що за внесення азотних добрив в нормі Фон + N<sub>90</sub> відзначено високий вміст сухих речовин (12,3%), суми цукрів (10,2%) та вітаміну "С" (12,5 мг/100 г). Підвищені норми азотних добрив до N<sub>120</sub> не сприяли покращенню якості озимої цибулі.

Найменший вміст нітратів (39,9 мг/кг сирої маси) в цибулі озимій виявили у контрольному варіанті (без добрив). Дещо вищий цей показник (45,3 мг/кг сирої маси) зафіксовано на варіанті 2 за внесення мінеральних добрив в нормі P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> (фон). Із підвищенням норм азотних добрив (варіант 3 – 6) концентрація нітратів у цибулинах збільшувалася. Найвищий вміст нітратів (69,1 мг/кг сирої маси) встановлено на варіанті 6 за внесення азотних добрив у нормі Фон + N<sub>120</sub>. Вміст нітратів у всіх варіантах дослідження не перевищував гранично допустиму концентрацію (90 мг/кг сирої маси), що важливо для одержання екологічно безпечної продукції цибулі озимої.

Аналіз розрахунків економічної ефективності показав, що високий умовно чистий прибуток 377789 та 384437 грн/га, за рівня рентабельності – 144,6 та 145,8% одержали за внесення азотних мінеральних добрив в нормі Фон + N<sub>90</sub> та Фон + N<sub>120</sub>. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності у відзначених варіантах становив 1,68 та 1,77.

В умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП на темно-сірих опідзолених ґрунтах з метою підвищення врожайності та якості цибулі озимої пропонується вносити азотні мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри в нормах Фон + N<sub>90</sub> та Фон + N<sub>120</sub>.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>Розділ 1. ПОХОДЖЕННЯ, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА УДОБРЕННЯ ЦИБУЛІ (Огляд літератури)</b> .....	10
1.1. Походження і народногосподарське значення цибулі.....	10
1.2. Морфологічні та біологічні особливості цибулі.....	13
1.3. Вимоги цибулі до умов вирощування.....	15
1.4. Удобрення – важливий чинник підвищення врожайності цибулі.....	20
<b>Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> ....	23
2.1. Метеорологічні умови у роки проведення досліджень.....	23
2.2. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	29
2.3. Методика проведення досліджень.....	31
2.4. Агротехніка вирощування цибулі озимої на дослідній ділянці.....	36
<b>Розділ 3. ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ НОРМ АЗОТНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЦИБУЛІ ОЗИМОЇ</b> .....	38
3.1. Вплив норм азотних мінеральних добрив на ріст і розвиток рослин цибулі озимої.....	38
3.2. Вплив норм азотних мінеральних добрив на урожайність цибулі озимої.....	41
3.3. Якість цибулі озимої залежно від норм азотних мінеральних добрив.....	47
3.4. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка застосування норм азотних мінеральних добрив за вирощування цибулі озимої.....	53

<b>Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО</b>	
<b>СЕРЕДОВИЩА.....</b>	<b>58</b>
4.1. Охорона земельних ресурсів.....	59
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан і охорона.....	60
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	61
4.4. Стан охорони та примноження флори і фауни.....	63
<b>Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....</b>	<b>64</b>
5.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві.....	64
5.2. Гігієна праці.....	65
5.3. Безпека праці при технологічних процесах, пов'язаних з вирощуванням цибулі озимої.....	66
5.4. Пожежна безпека за вирощування цибулі озимої.....	68
5.5. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	69
<b>ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....</b>	<b>72</b>
<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....</b>	<b>74</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>78</b>
Додаток А. Технологічна карта вирощування цибулі озимої.....	78
Додаток Б. Статистичне опрацювання урожайності цибулі озимої за 2023 рік.....	80
Додаток В. Статистичне опрацювання урожайності цибулі озимої за 2024 рік.....	81

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Цибуля ріпчаста (*Allium cepa* L.) належить до родини Цибулинних (*Alliaceae* L.), яка об'єднує близько 400 видів. Цибуля – ріпка утворює здуті (кулясті) продуктивні органи у вигляді цибулини з покривними лусками, зелені листки у неї трубчасті [3, 51].

Цибуля ріпчаста – цінний харчовий продукт. В їжу використовують як цибулини – у кулінарії, консервній і м'ясо – ковбасній промисловості, так і молоде зелене листя (перо) – у свіжому вигляді. Цінність цибулі полягає ще й у тому, що цибулини її добре зберігаються, тому її можна використовувати свіжою протягом року, а також у вареному, тушкованому, смаженому вигляді. Після додавання її до м'ясорибних продуктів значно збільшується тривалість їх зберігання. У цибулинах міститься до 10 мг% , а в зелених листках – до 60 мг% вітаміну С. Завдяки бактерицидній дії цибулю використовують при зберіганні овочів для знешкодження грибкових мікроорганізмів [25].

Цибулю використовують також у медицині, бо вона володіє дезінфікуючими властивостями. Особливо корисно її вживати при захворюваннях травного каналу, гіпертонії, атеросклерозі, застудних хворобах, зниженій статевій активності, авітамінозі, проти захворювання на цингу та цукровий діабет. Свіжий сік цибулі, змішаний з медом, є добрим засобом від кашлю, бронхіту, коклюшу, атеросклерозу. Використовують його під час лікування більма очей, неврастенії та безсонні. Кашку зі свіжої цибулі використовують при лікуванні грипу та трихомонадного кольпіту, мікозів, дерматитів, від укусів комах, випадання волосся [26].

Гострі сорти цибулі ріпчастої багатші на вміст сухих речовин, цукрів, ефірної олії, ніж солодкі, довше зберігаються. Солодкі сорти більш соковиті, містять менше клітковини та ефірної олії, тому їх консистенція ніжніша і використовують їх як десертні [41].

Цибуля ріпчаста одна з найпоширеніших овочевих рослин в Україні. Її посіви займають близько 10% від загальної площі овочів або 64,8 тис. га [8, 17].



Важливе значення для нормального росту і розвитку цибулі мають мікроелементи (Cu, Zn, Mn, Mo, Bo, Fe), які сприяють кращому засвоюванню рослинами макроелементів. Азотне живлення цибулі є найважливішим.

Удосконалення технології вирощування цибулі ріпки є важливою умовою підвищення її продуктивності, покращення якості продукції за рахунок підвищення вмісту цінних поживних речовин у ній та мінімального накопичення токсинів [8].

Тому, питання щодо вивчення оптимізації внесення азотного добрива є досить актуальним. Через те виникла необхідність вивчення норм азотних мінеральних добрив на урожайність та якість цибулі озимої в умовах Навчально-наукового центру Львівського університету природокористування.

**Зв'язок з науковими програмами.** Дослідна робота виконувалася у складі тематичного плану науково-дослідних робіт кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І.П. Гулька з виконання теми: “Удосконалення зональних технологій вирощування плодкових і овочевих культур”.

**Мета досліджень.** З огляду удосконалення окремих елементів технології вирощування і одержання екологічно-безпечної продукції цибулі озимої, метою наших досліджень було вивчення впливу норм азотних мінеральних добрив на урожайність, товарність, якість товарної продукції цибулі озимої, а також економічної оцінки вирощування.

**Завдання досліджень.** У відповідності до мети були поставлені наступні завдання досліджень: порівняння та виділення найбільш оптимальних норм азотних мінеральних добрив, провести фенологічні спостереження, визначити урожайність, товарність цибулин, якісні біохімічні показники (вміст сухої речовини, суми цукрів, вітамін С, нітратів), обґрунтувати економічну ефективність застосування норм азотних добрив; зробити висновки і подати пропозиції для виробництва.

**Предмет досліджень.** Норми аміачної селітри. Схема досліду включала такі варіанти: 1) Контроль (без добрив); 2) P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> – фон; 3) Фон + N<sub>30</sub>; 4) Фон + N<sub>60</sub>; 5) Фон + N<sub>90</sub>; 6) Фон + N<sub>120</sub>.

**Об'єкт дослідження.** Процеси росту і розвитку цибулі озимої сорту Радар, формування врожайності, товарності цибулин, основних біохімічних показників, а також економічної ефективності.

**Методи досліджень.** Для досягнення поставленої мети користувалися польовим методом – для дослідження елементів технології вирощування цибулі озимої; ваговим методом – для визначення маси цибулин; лабораторним методом – для оцінки якості цибулі озимої; статистичним методом – для встановлення достовірності дослідів; розрахунковим методом – для обчислення економічної ефективності вирощування.

**Наукова новизна досліджень.** Проведенні комплексні дослідження з вивчення урожайності, товарності та якості цибулі озимої залежно від норм азотних мінеральних добрив у вигляді аміачної селітри.

**Практичне значення отриманих результатів.** На підставі результатів досліджень проведено порівняльну оцінку норм азотних мінеральних добрив, яка дозволила виділити оптимальні для вирощування цибулі озимої та пропонувати їх для впровадження у виробництво.

**Реалізація результатів досліджень.** Отримані результати досліджень пропонуються для використання за вирощування цибулі озимої у господарствах різних форм власності, які займаються вирощуванням овочів.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота виконана на 81 сторінці машинописного тексту, містить вступ, п'ять розділів, висновки та практичні рекомендації для виробництва, включає 13 таблиць, 2 рисунків з них 1 ілюстроване фото, а також 3 додатків. Список використаних джерел літератури налічує 51 найменувань, у тому числі 6 іноземних.

# РОЗДІЛ 1

## ПОХОДЖЕННЯ, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА УДОБРЕННЯ ЦИБУЛІ (Огляд літератури)

### 1.1. Походження і народногосподарське значення цибулі

В Стародавньому Єгипті кругла форма цибулини з багатошаровими соковитими лусками символізувала модель Всесвіту. Це відображено навіть у записах, знайдених у піраміді Хеопса, де зазначено, що серед основних продуктів харчування будівничих пірамід виділялися часник і цибуля. Овоч цибуля також згадується в Біблії: там йдеться, що ізраїльтяни під час перебування в Єгипті споживали огірки, дині та цибулю. У Стародавній Греції вже знали про кілька різновидів цибулі, а в Стародавньому Римі її вирощували для забезпечення потреб армії.

Цибулеві культури належать до дворічних і багаторічних рослин, що мають характерний аромат. Їх різноманіття виникло з кількох центрів походження культурних рослин: Середземноморського, Китайського, Середньоазіатського, Передньоазіатського та Середземноморського регіонів. Згодом культурні види цибулі поширилися по всьому світу.

Археологічні знахідки свідчать, що найдавніші згадки про цибулю ріпчасту зустрічаються в руїнах Вавилону, Трої, Халдеї та Шумерів. У Стародавньому Єгипті цей овоч вже був широко поширеним. На терени Київської Русі цибуля потрапила в X–XI століттях завдяки торгівлі з китайськими купцями [3].

Ще до утворення Київської Русі в євразійських степах цибулю вирощували скіфи-орачі, сармати, слов'янські племена, які були предками українців. Із розвитком Київської Русі городництво отримало новий імпульс. У письмових джерелах XIII–XIV століть згадуються осередки вирощування цибулі в містах Київ, Володимир, Суздаль тощо.

У дореволюційний період цибулю активно вирощували в Київській губернії, а також у Черкаському та Чигиринському повітах. У радянський

період Українська РСР була серед провідних регіонів із вирощування цибулі, при цьому частина продукції постачалася з республік Середньої Азії.

На Американський континент цибуля потрапила значно пізніше. Спочатку її вирощували на невеликих площах у США, а згодом культура поширилася в Канаді. Батьківщиною цибулі вважається Китай. В Європу цей овоч завезли в VII столітті, а до України – у XIII–XIV століттях, ймовірно, через європейські країни [40].

Племена, які населяли територію сучасної України, вирощували цибулю, ставлячись до неї з великою повагою. Ця культура вважалася оберегом щастя, здоров'я та добробуту. Значне поширення цибулі в південних регіонах України та Молдавії почалося на початку XIX століття.

Попри відносно високий рівень виробництва цибулі в Україні, попит на цей овоч все ще перевищує пропозицію, особливо в північних і західних регіонах. Великий попит пояснюється його чудовими смаковими якостями та високим вмістом поживних речовин.

Хімічний склад цибулі включає: суха речовина: 14,5–21,0%, більше половини якої становлять вуглеводи (4–16%), вуглеводи: цукри (2,5–14%), клітковина (0,5–0,8%), пектин (0,5–0,6%), геміцелюлоза (0,1–0,6%), органічні кислоти: яблучна, лимонна, янтарна (0,4–0,6%), білки та жири: сирий протеїн (0,95%), жири та ефірні олії (0,2%), мінеральні речовини: калій (175 мг/100 г), кальцій (31 мг/100 г), фосфор (58 мг/100 г), натрій (18 мг/100 г), магній (14 мг/100 г), залізо (0,9 мг/100 г), вітаміни: вітамін С (27–57 мг/100 г), вітаміни групи В (В1 – 0,07 мг/100 г, В2 – 0,02 мг/100 г, В6 – 0,12 мг/100 г), РР (0,2 мг/100 г).

Різні сорти цибулі мають свої особливості складу. Наприклад, гострі сорти містять до 15% сухих речовин і 9% цукрів, тоді як солодкі сорти – відповідно 10% і 6%. Напівгострі сорти мають проміжні показники: 12% сухих речовин і 8% цукрів [41, 26].

Цибуля багата на амінокислоти, серед яких гліцин, треонін, аланін, пролін, тирозин, глютамін. Специфічний запах і смак цього овочу зумовлюють

ефірні олії (до 18–26% у гострих сортах і близько 15 мг/% у солодких) та фітонциди.

Цибуля є джерелом важливих для організму мінералів, зокрема натрію, калію, магнію, кальцію, заліза, фосфору та йоду. Для задоволення добової потреби людини у вітаміні С (100–150 мг) потрібно вживати близько 250 г цибулі, а для забезпечення вітаміном А (1,5 мг) – близько 300 г.

Цукри цибулі представлені глюкозою, фруктозою та сахарозою, а серед органічних кислот виділяють лимонну, яблучну, винну, янтарну та гліколеву. Такий багатий склад робить цибулю важливим елементом раціону.

Плоди цибулі широко використовуються як у свіжому, так і в переробленому вигляді. Вони є основою для приготування салатів, вінегретів, їх фарширують та додають як приправу до борщів, супів та багатьох інших страв. У харчовій промисловості цибуля слугує сировиною для виготовлення соків, пюре, маринадів, овочевих асорті та різноманітних заливок.

Цибулини часто сушать, консервують або маринують, забезпечуючи тривале зберігання та зручність у використанні. Важливою перевагою є практична відсутність відходів у процесі переробки – навіть шкірка знаходить застосування. Завдяки природним фітонцидним властивостям цибуля довго зберігається, що дозволяє споживати її свіжою протягом осіннього та зимового періодів, зберігаючи придатність понад 180 днів.

Зелене перо цибулі особливо корисне, оскільки містить значну кількість вітамінів і солей калію, забезпечуючи організм необхідними речовинами. Його смакові якості та користь сприяють широкому застосуванню в народній медицині для боротьби з авітамінозом, покращення травлення, нормалізації обміну речовин, а також для лікування захворювань серцево-судинної системи та шлунка. Цибуля також позитивно впливає на процеси кровотворення завдяки вмісту мікроелементів [9, 25].

На думку В.І. Лихацького, цибуля є однією з найекономічно вигідних овочевих культур. Вона має високий попит серед населення, особливо зелена продукція. Основний урожай цибулі припадає на серпень і вересень, коли

збирають до 70–80% загального обсягу. У ранні терміни (червень–липень) отримують лише 10–15% врожаю. Сучасні технології вирощування передбачають застосування сортів, придатних для механізованого збору, що дозволяє знизити трудові витрати у 8–10 разів. Збирання врожаю становить близько 20% від загальних витрат на вирощування [30, 37].

У районах із помірним і прохолодним кліматом виробництво цибулі стримується через брак скоростиглих сортів і стійких до пероноспорозу видів.

У народній медицині цибуля застосовується у свіжому вигляді, у формі соку або настою. Вона корисна при лікуванні захворювань травного тракту, гіпертонії, атеросклерозу, авітамінозу, діабету, простатиту та цинги. Також цибуля ефективно усуває паразитів із травного тракту, зокрема гельмінтів, завдяки своїм природним властивостям. Такий універсальний овоч, як цибуля, не лише відіграє важливу роль у харчуванні, але й має значний лікувальний і економічний потенціал [26].

## 1.2. Морфологічні та біологічні особливості цибулі

Цибуля належить до родини цибулевих (*Alliaceae* L.) і роду *Allium* L. На території України рід *Allium* включає 43 види, серед яких найпоширенішою є цибуля ріпчаста (*Allium* L.). Загальна кількість культурних сортів цибулі ріпчастої перевищує дві тисячі.

Коренева система цибулі мичкувата, незначно розгалужена, і проникає в ґрунт на глибину до 0,5 м. Бокові корені можуть розростатися вбік до 1 м. На головному корені утворюються корені першого порядку, які, у свою чергу, створюють корені другого і третього порядків. У безрозсадних цибуль коренева система більш глибока і добре розвинена, тоді як у розсадних – представлена переважно горизонтальними боковими коренями, що розміщені близько до поверхні ґрунту [3].

Розвиток надземної частини цибулі починається з появи сім'ядольних листочків, які формуються у вигляді петельки. Через 8–10 днів з'являється

перший справжній листок, ще через 4–5 днів – другий, а потім інші листки. Паралельно формується вкорочене стебло, відоме як денце. До кінця вегетаційного періоду на денці утворюється значна кількість листків, які складають цибулину. Поверхня цибулини вкрита сухими лусками, що захищають соковиті луски від висихання і забезпечують тривале зберігання. Завдяки цьому цибуля зберігає свою лежкість до березня–квітня.

Стебло цибулі, денце, є основною частиною, де розташовані численні соковиті луски. Забарвлення лусок залежить від сорту і може бути жовтим, білим або фіолетовим. За формою та розмірами насінневого куща, а також за зовнішньою будовою рослини виділяють звичайний тип куща.

У насінневих рослин основне стебло може досягати висоти 1 м. На його верхівці утворюється суцвіття у вигляді кулястого зонтика. У період плодоношення стебло зазвичай вилягає, якщо насінневі рослини не підв'язати.

Цибуля має специфічний запах, характерний для представників цього роду. Поверхневі сухі луски цибулин надають їм стійкості до висихання і забезпечують довготривале зберігання, що робить цибулю важливим овочем у харчуванні та сільськогосподарському виробництві [40].

Справжні листки цибулі мають трубчасту форму і відзначаються зеленувато-жовтим або сизувато-зеленим кольором. Їхня структура є простою, з характерною трубчастою пластинкою. Суцвіття цибулі є складним шароподібним зонтиком, який може містити до 800 квіток. Квіти цибулі зеленуватого кольору, двостатеві. Зацвітання відбувається на другий або третій рік після висіву насіння. Спочатку розпускаються квіти, розташовані ближче до стрілки, а згодом – наступні [49].

Цибуля є перехреснозапильною рослиною, але за умов високих температур та низької вологості можливе і самозапилення. Будова квітки сприяє цьому процесу: пиляки утворюють щільну колонку, яка охоплює стовпчик, а примочка маточки знаходиться близько до пиляків. Пилок цибулі великий, важкий і липкий. Самозапилення є ефективним у теплих умовах із температурою 30–32°C. Квітка залишається відкритою протягом 2–3 днів, після

чого починається процес зав'язування плоду.

Плід цибулі – це трьогнізда коробочка, яка містить насіння. Забарвлення цибулин різноманітне: від яскраво-червоного до блідо-рожевого, а також від золотисто-жовтого до ясно-жовтого і білого. Смак цибулин значною мірою залежить від вмісту ефірних олій (15–26 мг%). Оптимальні умови вирощування – збалансовані температура, світло, волога та живлення – покращують смакові якості плодів. Цікаво, що невеликі багатокамерні плоди мають вищі смакові якості порівняно з великими цибулинами.

Насіння цибулі плоске, нитковидне, солом'яного кольору, з легким опушенням. Маса 1000 насінин становить 3–4 г. Насіння розташовується у шкірястій оболонці плодів, з якої його легко виділити. Після збору воно сушиться і доводиться до потрібної кондиції. Кількість насінин у плодах залежить від сорту та розміру цибулин і становить від 500 до 800 штук. За правильних умов зберігання насіння зберігає схожість 3–4 роки, а у деяких сортів – до 5–6 років.

Цибуля розмножується кількома способами: насінням, саджанкою або розсадою. Такий широкий вибір методів розмноження дозволяє адаптувати вирощування до різних умов клімату та ґрунтів, що сприяє поширенню культури і забезпеченню високих врожаїв [3, 4].

### **1.3. Вимоги цибулі до умов вирощування**

Цибуля, як культура Середземноморського та Китайського центрів походження, є холодостійкою рослиною, проте її вимоги до температури змінюються залежно від фази росту, розвитку рослин і сорту.

За даними В. І. Лихацького [30], оптимальна температура для проростання насіння становить 18–25°C. За таких умов сходи з'являються вже на 4–5-й день. При зниженні температури до 2–3°C період проростання насіння подовжується до 14–22 днів залежно від сорту. Якщо температура опускається нижче 10–11°C, насіння не проростає.



Найкращі умови для подальшого росту й розвитку цибулі забезпечуються при температурі 18–25°C. У фазі появи перших справжніх листків рослини можуть переносити нічні зниження температури до 14–16°C, а іноді навіть до 12°C, що сприяє формуванню стійкої розсади, яка менш схильна до витягування і краще адаптується до стресових умов. Проте денна температура не повинна опускатися нижче 15°C, оскільки це порушує процеси мікро- та макроспорогенезу, що призводить до незапилення квіток і зниження врожаю.

Високі температури повітря (30–35°C) негативно впливають на рослини, гальмуючи фотосинтез, прискорюючи дихання і затримуючи ріст та розвиток. Підвищення температури ґрунту до 25°C під час вирощування розсади прискорює процеси плодоношення та досягання цибулин, проте знижує загальну врожайність. Формування врожаю найкраще відбувається при температурі ґрунту 16–18°C, а зниження до цього рівня в період досягання уповільнює дозрівання плодів.

Оптимальна температура досягає максимальної ефективності при збалансованому рівні вуглекислого газу (0,15–0,20%) і достатньому освітленні (15–20 тис. лк). Проте молоді рослини можуть витримувати короточасні заморозки до -2°C, хоча це значно знижує товарність урожаю. Підвищення морозостійкості можливе шляхом селекції спеціальних холодостійких сортів, здатних переносити короточасні приморозки до -3°C.

Цибуля є світлолюбною культурою, і її ріст та розвиток залежать від інтенсивності освітлення, спектрального складу світла та тривалості світлового дня. Недостатнє освітлення, особливо в умовах часткового затінення, може знижувати врожайність на 30–40%.

Найбільш чутливими до світла є сходи та молоді рослини. В умовах зимового вирощування розсади в теплицях обов'язковим є електродосвічування. Це забезпечує розвиток міцної кореневої системи, запобігає витягуванню рослин і затримкам у рості. Тривалість додаткового освітлення має становити 10–12 годин на добу з інтенсивністю 6–8 тис. лк та потужністю 200–300 Вт/м<sup>2</sup>. Оптимальна тривалість світлового дня для цибулі

становить 14–16 годин.

Інтенсивне освітлення та оптимальні температурні умови забезпечують високий врожай і покращують якість продукції, зокрема смак цибулин.

За даними В.І. Лихацького, для дорослих рослин цибулі оптимальною освітленістю є 30 тис. люксів, а мінімальною – 15 тис. люксів. При зниженні освітленості до 5 тис. люксів рослини розвиваються повільно, а при 2,5 тис. люксів розвиток квіток припиняється. Інтенсивність освітлення та температура значно впливають на швидкість фаз росту і розвитку рослин: чим більше світла й тепла, тим швидше дозрівають цибулини [37].

У південних районах з інтенсивнішим освітленням ріст і розвиток цибулі відбуваються швидше, ніж у північних. Цибуля краще реагує на пряме сонячне світло, особливо на ультрафіолетове випромінювання, яке підвищує стійкість рослин до несприятливих умов і покращує якість цибулин.

Цибуля є рослиною довгого світлового дня. Сорти північного походження краще ростуть при тривалості світлового дня 15–18 годин, а південного – 13–15 годин. Використання сильних джерел світла дозволяє отримати врожай цибулі через 100 днів після сходів.

Інтенсивне освітлення сприяє ефективному вуглецевому живленню рослин. При нестачі світла засвоєння вуглецю уповільнюється, що негативно впливає на ріст і розвиток цибулі. Водночас сорти, виведені в регіонах з тривалим світловим днем, більш вимогливі до освітлення, а сорти з короткого дня – менш залежні від цього фактора [48].

Для нормального росту і розвитку цибулі оптимальна вологість ґрунту становить 60–70% повної вологоємності, а відносна вологість повітря – 50–60%. За високої вологості (більше 70%) підвищується ризик розвитку хвороб (наприклад, фітофторозу), затримується досягання пилку, квітки обпадають, що зменшує врожай. Занадто низька вологість повітря (30–40%) призводить до зсихання пиляків.

Цибуля потребує особливої кількості вологи у фазі масового наливу цибулин. Її нестача в цей період спричиняє затримання росту і розвитку. Для

створення 1 центнера продукції рослини використовують близько 5 м<sup>3</sup> води. Нерівномірне забезпечення вологою викликає розтріскування цибулин і підвищує ризик захворювань.

Добре розвинена коренева система цибулі дозволяє ефективно використовувати вологу навіть із ґрунтів з низьким водозабезпеченням, наприклад легких піщаних. За добу одна рослина випаровує до 1 літра води. Надлишок вологи сприяє надмірному розвитку вегетативної маси, що знижує стійкість рослин до хвороб і несприятливих умов.

Цибуля є вимогливою до ґрунтових умов і системи удобрення. Найкращими для її вирощування є легкі супіщані та суглинисті ґрунти з доброю структурою, що добре прогриваються і мають нейтральну кислотність (рН 6,4–7,5). Цибуля також добре росте на структурних чорноземах, багатих на органічну речовину.

Малопридатними для культури є важкі глинисті ґрунти, надмірно зволожені або слабоаеровані. Солонцюваті та запливаючі ґрунти також не забезпечують високої продуктивності. На піщаних і супіщаних ґрунтах врожаї цибулі зазвичай нижчі, проте дозрівання плодів відбувається раніше.

Достатня кількість вологи у ґрунті сприяє не лише задоволенню потреб рослин у воді, але й ефективнішому засвоєнню добрив. Проте надлишок солей у ґрунтовому розчині може призводити до опіків кореневої системи.

Раціональне управління температурою, освітленням, вологою і поживними речовинами є основою для досягнення високих врожаїв цибулі з гарними смаковими якостями та товарним виглядом [9, 13].

Цибуля є культурою, яка потребує ретельного забезпечення поживними речовинами. Незалежно від типу ґрунту, на якому вона вирощується, для отримання високого врожаю необхідно вносити достатню кількість добрив. За даними дослідників [4, 10], цибуля найбільше потребує калію, за ним – азоту, і в меншій мірі – фосфору. Крім того, важливе значення мають мікроелементи.

Азот є ключовим елементом у формуванні вегетативних органів цибулі. Його нестача призводить до уповільнення росту стебел і листків, пожовтіння

рослин, опадання квіток. Найбільша потреба в азоті спостерігається у фазах від сходів до цвітіння, а також у період росту цибулин. Однак надлишок азоту може спричинити надмірний розвиток вегетативної маси, ослаблення рослин, зниження їх стійкості до хвороб і уповільнення формування суцвіть.

Рекомендується вносити азот у дві фази: основну частину – восени перед посадкою, а решту – у вигляді підживлення під час росту плодів. Це допомагає збалансувати ріст і розвиток рослин.

Фосфор відіграє важливу роль у формуванні цибулин і розвитку кореневої системи. Цибуля порівняно з іншими культурами погано засвоює фосфор із важкодоступних сполук, тому цей елемент слід вносити у формі легкодоступних добрив. При достатньому вмісті фосфору врожайність цибулі збільшується на 15–20%, а дозрівання прискорюється на 8–10 днів. Також підвищується вміст сухої речовини, цукрів і вітаміну С у цибулинах.

Нестача фосфору викликає затримання росту рослин, погіршує розвиток кореневої системи, ускладнює засвоєння азоту. Листки набувають синьо-фіолетового забарвлення, плоди можуть мати фіолетовий відтінок і вкриватися іржавим нальотом [45].

Потреба у фосфорі особливо висока на ранніх стадіях розвитку рослини, включаючи формування кореневої системи та вегетативної маси, а також у фазі наливання цибулин. У розсадний період цибуля потребує фосфору у 4 рази більше, ніж азоту, що сприяє прискоренню росту, розвитку та формуванню суцвіть і плодів.

Калій є критично важливим для забезпечення основних фізіологічних процесів у рослині. Його нестача призводить до порушення засвоєння азоту, фосфору та мікроелементів, що проявляється некрозом країв листків, скручуванням і їх відмиранням. Калій підвищує стійкість рослин до стресових умов, хвороб, а також покращує якісні показники плодів.

Рослини цибулі потребують калію у 2,5–3 рази більше, ніж азоту. Найбільша потреба у калії спостерігається під час наливання цибулин та плодоношення. Крім того, у цей період цибуля також потребує магнію.

Протягом усього вегетаційного періоду рослини добре реагують на внесення мікроелементів, які забезпечують краще засвоєння макроелементів і покращують врожайність.

Оптимальне забезпечення цибулі добривами є основою для отримання високоякісного врожаю. Збалансоване внесення азоту, фосфору, калію та мікроелементів сприяє гармонійному розвитку рослин, підвищує їх стійкість до несприятливих умов і забезпечує формування плодів із високими смаковими та товарними характеристиками [49, 50, 51].

#### **1.4. Удобрення – важливий чинник підвищення врожайності цибулі**

Цибуля чутливо реагує на умови мінерального живлення і добре відгукується на внесення як органічних, так і мінеральних добрив. Оптимальне застосування добрив сприяє значному підвищенню врожайності культури. Визначення норм і раціональне використання добрив. За даними В.Г. Лихацького, для ефективного використання добрив слід враховувати особливості ґрунтів, забезпеченість їх рухомими формами поживних речовин, а також специфіку вирощування цибулі [30, 37].

Цибуля при врожайності 500 ц/га виносить із ґрунту приблизно 479 кг основних елементів живлення, із яких 73% припадає на плоди, а решта на вегетативну масу. Забезпечення високого врожаю можливе лише за умови достатньої кількості поживних речовин у ґрунті.

Потреба цибулі у поживних речовинах на різних етапах розвитку. На початковому етапі росту цибуля споживає незначну кількість поживних речовин. Однак із розростанням рослини, особливо під час утворення плодів, її потреба в поживних речовинах зростає у 18–20 разів.

Під час фази цвітіння переважно потрібні фосфор і калій, формування листової поверхні: найбільша потреба в азоті, початок плодоношення і досягання: переважно потрібні калій і фосфор. Під час вирощування розсади цибуля використовує лише 2% від загальної потреби в поживних речовинах. У

фазі цвітіння споживання зростає до 15%, а в період плодоношення – до 85%.

На бідних і еродованих ґрунтах, таких як каштанові солонцюваті, рекомендовано вносити напівперепрілий гній (30–40 т/га). У випадку кислих ґрунтів їх вапнують, а для солонцюватих застосовують гіпс із розрахунку 2–3 т/га. Добрива вносять після збирання попередника, виконання луцення стерні та вирівнювання поля. Спочатку додають мінеральні добрива, а потім органічні. При вирощуванні цибулі безрозсадним способом разом із висівом насіння застосовують 0,5 ц/га гранульованого суперфосфату [3, 44].

За даними досліджень УНДІОБ, на чорноземах Лівобережного Лісостепу при зрошенні внесення добрив забезпечувало наступні прирости врожайності: гній (10 т/га): приріст урожаю 63 ц/га, мінеральні добрива ( $N_{135}P_{120}K_{90}$ ): приріст урожаю 83 ц/га, без добрив: базовий урожай становив 328 ц/га, мінеральні добрива за ефективністю не поступаються органічним, а в деяких випадках навіть перевищують їх [45].

Для отримання високих врожаїв цибулі важливо забезпечити достатнє внесення добрив у ґрунт із урахуванням його типу, родючості та вмісту доступних поживних речовин. Збалансоване поєднання органічних і мінеральних добрив на кожному етапі розвитку рослини сприяє підвищенню врожайності, поліпшенню якості плодів і забезпеченню ефективного використання природних ресурсів [13, 21].

За даними УНДІОБ, для вирощування цибулі на темно-сірих лісових ґрунтах і опідзолених чорноземах Правобережжя Лісостепу без зрошення рекомендується вносити добрива в наступних нормах:  $N_{60-90}P_{80-100}K_{90-120}$ . На мало гумусних чорноземах дози залишаються аналогічними.

У Лісостепу та степу всю норму добрив зазвичай вносять під зяблеву оранку. У Поліссі та західних районах Лісостепу добрива вносять під переорювання або передпосівну культивуацію. Крім того, на Поліссі цибулю підживлюють двічі: після садіння:  $N_{10}P_{15-20}K_{10-20}$ , у період плодоутворення:  $P_{20}K_{20}$ .

Серед азотних добрив рекомендується застосовувати аміачну селітру, серед фосфорних – простий або гранульований суперфосфат, а з калійних –

хлорид або сульфат калію.

Внесення органічних добрив під попередник, а перегною безпосередньо під цибулю значно прискорює отримання раннього врожаю. Комбіноване використання органічних і мінеральних добрив забезпечує найкращі результати. На сірих лісових ґрунтах Полісся та Лісостепу ефективніше діють азотно-калійні добрива, тоді як на темно-сірих лісових ґрунтах кращий ефект дає застосування повного мінерального комплексу.

За даними науково-дослідного інституту землеробства і тваринництва західних районів України, внесення  $N_{60}P_{100}K_{120}$  на окультурених темно-сірих середньосуглинкових ґрунтах забезпечило врожай 300–400 ц/га товарних цибулин. На дерново-підзолистих оглеєних ґрунтах цибуля також добре реагує на внесення мінеральних добрив у нормах  $N_{60-90}P_{80-100}K_{90-120}$ .

Добрива впливають не лише на врожайність, але й на якість цибулин: азотні добрива підвищують вміст сухих речовин, аскорбінової кислоти та цукрів у плодах. Проте надмірне азотне живлення спричиняє надмірний ріст пера, затримує ріст цибулин і погіршує їхню лежкість.

Фосфорні добрива прискорюють розвиток рослин, стимулюють утворення цибулин і покращують їхню якість. Нестача фосфору знижує вміст сухих речовин до 2,6%, а цукрів – до 2,4%.

Калійні добрива забезпечують формування якісних плодів із високим вмістом сухих речовин, цукрів і кислот. При їх нестачі врожайність може залишатися на рівні, але якість плодів значно погіршується, знижуються їх товарність і фізичні властивості [10, 50].

Для отримання якісного врожаю слід забезпечити збалансоване живлення рослин. Надмірне внесення азотних добрив або свіжого гною негативно впливає на якість цибулин, знижує їхню лежкість і підвищує ризик захворювань.

Правильне управління системою удобрення дозволяє підвищити врожайність, покращити якість цибулин та забезпечити їх довготривале зберігання [1, 13, 45].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Метеорологічні умови у роки проведення досліджень

Наукові дослідження проводилися у м. Дубляни, територія якого характеризується помірно континентальним вологим кліматом. Основними особливостями є м'яка зима з відлигами, волога весна, тепле літо та суха тепла осінь. Клімат формується під впливом Атлантичного океану, що зумовлює значну кількість опадів і часту зміну погоди, а також континентальних повітряних мас.

Регіон належить до вологого помірно теплого кліматичного поясу. Частина території, зокрема південно-західна, входить до Карпатського кліматичного регіону, який характеризується вертикальною зональністю. Зими тут м'які, з відлигами, а літо тепле, інколи прохолодне, з багатьма хмарними і дощовими днями. Температурні умови є помірними, з максимально високими температурами в середині вегетаційного періоду.

Сума активних температур: Вище  $+5^{\circ}\text{C}$ :  $3012^{\circ}\text{C}$ . вище  $+10^{\circ}\text{C}$ :  $2509\text{--}2700^{\circ}\text{C}$ . вегетаційний період: триває 211 днів у середньому; активна вегетація (з температурою вище  $+10^{\circ}\text{C}$ ):  $166\text{--}169$  днів. Такі температурні умови є сприятливими для вирощування цибулі, оскільки вони забезпечують оптимальний розвиток рослин.

Радіаційний баланс і вологість повітря. Річна сонячна радіація: становить  $109\text{--}112$  ккал/см<sup>2</sup>. Відносна вологість повітря: у середньому 67% за рік. Річна кількість опадів залежить від рельєфу: рівнини: 600 мм, гори: 1000 мм. Максимальна кількість опадів (до 60%) випадає в період з травня до вересня, що збігається з основними фазами розвитку цибулі. Літні місяці є найбільш дощовими. Сніговий покрив нестійкий, з'являється в грудні та сходить у березні. Найвища висота снігу спостерігається у лютому: рівнина: 30–40 см, гори: 40–50 см.

Негативні кліматичні явища. До несприятливих факторів належать:



тумани, ожеледь, зливові дощі з градом, сильні вітри, весняні заморозки. Ці явища можуть негативно впливати на розвиток рослин та врожайність.

Дослідження виконувалися в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП. Аналіз метеорологічних даних проводився на основі спостережень за 2023–2024 роки, а також середніх багаторічних показників за даними Львівської обласної метеостанції (м. Львів). Дані представлено у таблицях 2.1 і 2.2.

Таблиця 2.1 – Температура повітря у роки дослідження, С°  
(за даними Львівської обласної метеостанції)

Місяці	Рік		Відхилення від середніх багаторічних		Середня багаторічна
	2023	2024	2023 рік	2024 рік	
Січень	+1,9	-1,2	1,9	-2,6	-3,8
Лютий	-0	+5,6	-0,3	+3,3	-2,3
Березень	+4,6	+5,7	+3,2	+4,3	+1,4
Квітень	7,8	+11,2	+0,3	+3,1	+8,1
Травень	+14	+15,7	0	+1,7	+14,0
Червень	+17	+19,4	+0,1	+2,5	+16,9
Липень	+19,6	+21,4	+1	+2,8	+18,6
Серпень	+20,9	+20,8	+3,1	+3,0	+17,8
Вересень	+17,1	+17,2	+3,7	+3,9	+13,4
Жовтень	+11,8	+9	+3,4	+0,6	+8,4
Листопад	+3,8	-	+0,6	-	+2,7
Грудень	+1,3	-	+0,5	-	-1,8

Таблиця 2.1. відображає місячні температури повітря за роки дослідження (2023 і 2024) порівняно із середньобагаторічними даними на основі спостережень Львівської обласної метеостанції.

Ключові спостереження: січень: у 2023 році температура становила  $+1,9^{\circ}\text{C}$ , що на  $1,9^{\circ}\text{C}$  вище середньобагаторічної норми, у 2024 році температура була  $-1,2^{\circ}\text{C}$ , що на  $2,6^{\circ}\text{C}$  нижче середньобагаторічної. У лютому: температура у 2023 році дорівнювала  $0^{\circ}\text{C}$ , що лише на  $-0,3^{\circ}\text{C}$  нижче середньобагаторічної, у 2024 році зафіксовано  $+5,6^{\circ}\text{C}$ , перевищуючи норму на  $+3,3^{\circ}\text{C}$ .

У березні: в 2023 році температура становила  $+4,6^{\circ}\text{C}$ , перевищуючи норму на  $+3,2^{\circ}\text{C}$ , у 2024 році була ще вищою —  $+5,7^{\circ}\text{C}$ , що на  $+4,3^{\circ}\text{C}$  більше норми. У квітні температура у 2023 році була  $7,8^{\circ}\text{C}$ , що близько до норми ( $+0,3^{\circ}\text{C}$ ), у 2024 році —  $11,2^{\circ}\text{C}$ , перевищуючи середньобагаторічну на  $+3,3^{\circ}\text{C}$ . У травні у 2023 році температура становила  $+14^{\circ}\text{C}$ , відповідала середньобагаторічним значенням. У 2024 році —  $15,7^{\circ}\text{C}$ , що на  $+1,7^{\circ}\text{C}$  вище норми.

Літні місяці (червень–серпень): у 2023 році температури зростали поступово: червень ( $+17^{\circ}\text{C}$ ), липень ( $+19,6^{\circ}\text{C}$ ), серпень ( $+20,9^{\circ}\text{C}$ ), із невеликим відхиленням від норми ( $+0,1^{\circ}\text{C}$  –  $+3,1^{\circ}\text{C}$ ). У 2024 році були вищі значення: червень ( $+19,4^{\circ}\text{C}$ ), липень ( $+21,4^{\circ}\text{C}$ ), серпень ( $+20,8^{\circ}\text{C}$ ), із перевищенням норми на  $+2,5^{\circ}\text{C}$  –  $+3,3^{\circ}\text{C}$ .

Осінь (вересень–листопад): у 2023 році вересень був теплим ( $+17,1^{\circ}\text{C}$ ), що на  $+3,7^{\circ}\text{C}$  вище норми. У жовтні й листопаді температури теж перевищували середньобагаторічні значення. У 2024 році температури у вересні, жовтні й листопаді залишалися вищими за норму на  $+0,6^{\circ}\text{C}$  –  $+3,9^{\circ}\text{C}$ .

Дані показують значні відхилення температури від середньобагаторічних значень протягом 2023–2024 років. У 2023 році спостерігалася переважно помірна аномалія із загальною тенденцією до вищих температур. У 2024 році температури в основному перевищували середньобагаторічні значення, особливо влітку та ранньою осінню, що вказує на потепління в цьому періоді.

Кліматичні умови регіону, де проводилися дослідження, є сприятливими для вирощування цибулі завдяки помірному температурному режиму,

достатньому рівню опадів і тривалому періоду вегетації. Однак окремі несприятливі явища, такі як весняні заморозки або зливи з градом, потребують врахування при плануванні агротехнічних заходів.

Аналіз кліматичних умов регіону свідчить, що вони сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур, зокрема цибулі ріпчастої. Температурний і вологісний режими забезпечують необхідні умови для росту й розвитку цієї культури, хоча кліматичні зміни останніх років вносять свої корективи. У вегетаційний період температури зазвичай знаходяться в межах, сприятливих для росту цибулі ріпчастої, проте зміни клімату можуть впливати на інтенсивність росту рослин.

Кількість опадів у 2023 році значно варіювалася залежно від місяця, що впливало на ріст і розвиток рослин цибулі ріпчастої на різних етапах вегетації.

Травень: Надлишок вологи. На початку вегетаційного періоду, у травні, кількість опадів перевищувала середньобогаторічні показники на 18,4 мм. Цей надлишок вологи сприяв активному росту та розвитку цибулі ріпчастої, забезпечуючи рослинам оптимальні умови для старту вегетації.

Червень: Дефіцит вологи. У червні спостерігався дефіцит опадів: випало 68,7 мм, що на 13 мм менше за середньобогаторічні значення (81,7 мм). Недостатня кількість вологи в цей місяць могла частково обмежувати розвиток рослин, особливо в фазі активного формування листової маси.

Липень: Надлишок опадів. У липні кількість опадів перевищила середньобогаторічний рівень на 21 мм. Цей надлишок вологи компенсував дефіцит червня і забезпечив сприятливі умови для росту цибулі. Проте надлишок вологи у літній період може сприяти підвищенню ризику розвитку грибкових захворювань, тому важливо враховувати ці умови в агротехнічних заходах.

Серпень: Дефіцит вологи. У серпні знову відзначався дефіцит опадів на 13,6 мм відносно середньобогаторічного рівня. Це могло негативно вплинути на наростання цибулин, оскільки саме в цей період відбувається їх інтенсивне формування та наливання.

Коливання кількості опадів у 2023 році значною мірою впливало на

умови вирощування цибулі ріпчастої. Надлишок вологи на початку вегетаційного періоду (травень) сприяв активному росту рослин. Періодичний дефіцит вологи у червні та серпні обмежував розвиток цибулі, особливо у фазі формування та наливу цибулин. Липневий надлишок опадів компенсував дефіцит попередніх місяців, забезпечуючи рослинам сприятливі умови. Такі варіації у кількості опадів підкреслюють необхідність раціонального управління вологістю ґрунту, наприклад, через організацію зрошення в періоди дефіциту вологи, щоб забезпечити стабільний розвиток культури та високі врожаї. (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Кількість опадів у роки досліджень, мм  
(Львівська метеорологічна станція)

Місяці	Рік		Відхилення від середніх багаторічних		Середня багаторічна
	2019	2020	2019 рік	2020 рік	
Січень	65,3	33,5	40,4	8,6	24,9
Лютий	56,9	83,4	33,8	60,3	23,1
Березень	51,4	33,9	25,4	7,9	26,0
Квітень	17,6	7,4	-23,3	-33,5	40,9
Травень	84,4	130,5	18,4	64,5	66,0
Червень	68,7	131,9	-13	50,2	81,7
Липень	106	80,6	21	-4,4	85,0
Серпень	53,3	38,6	-13,6	-28,3	66,9
Вересень	69,8	100,9	11,9	43,0	57,9
Жовтень	35,7	52,0	0,8	17,1	34,9
Листопад	29,6	16,0	-10,1	-23,7	39,7
Грудень	15,7	11,2	-18,4	-23,1	34,1
Середня річна	654,4	719,4	73,3	138,5	581,1

У вересні 2023 року кількість опадів перевищувала середньобагаторічні значення на 11,9 мм, а в жовтні – на 0,8 мм. Незважаючи на періодичний дефіцит і надлишок вологи протягом вегетаційного періоду, ці коливання відобразилися на наростанні цибулин ріпчастої цибулі.

Кліматичні умови 2024 року також були сприятливими для розвитку цибулі ріпчастої, хоча розподіл опадів був ще більш нерівномірним: травень: надлишок вологи становив 64,5 мм, що створило відмінні умови для проростання насіння та формування рослин. Червень: опади досягли 131,9 мм, що перевищувало норму на 50,2 мм. Це сприяло інтенсивному росту рослин сорту "Господиня". Проте надмірна вологість викликала розвиток хвороб, зокрема пероноспорозу. Липень: спостерігалася нестача вологи – дефіцит становив 4,4 мм. Серпень: дефіцит опадів зріс до 28,3 мм, що негативно вплинуло на наливання цибулин. Вересень: опади становили 100,9 мм, перевищуючи середньобагаторічний показник на 43 мм, що сприяло кращому завершенню вегетаційного періоду. Жовтень: випало 52 мм опадів, що на 17,1 мм більше за норму. Загалом достатня кількість вологи протягом вегетаційного періоду позитивно вплинула на врожайність цибулі ріпчастої у 2024 році.

Протягом року опади розподіляються нерівномірно. Найбільша кількість випадає в травні-червні, а найменша – у зимовий період. Весняні й осінні дощі здебільшого обложні, тоді як улітку переважають зливові дощі, нерідко з градом. Такий розподіл опадів потребує врахування під час планування агротехнічних заходів.

Клімат Західного Лісостепу України загалом сприятливий для вирощування овочевих культур, зокрема цибулі ріпчастої. Позитивні фактори: достатня кількість опадів у вегетаційний період, висока відносна вологість повітря, помірні температури. Негативні фактори: нерівномірний розподіл опадів, надмірна вологість у певні періоди, що може викликати розвиток хвороб, зливи з градом у літні місяці. Збалансовані агротехнічні заходи, такі як управління вологістю ґрунту, заходи боротьби з хворобами та захист від злив, дозволять досягти високих показників врожайності ріпчастої цибулі в умовах регіону.

## 2.2. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Наукові дослідження проводилися протягом 2023–2024 років на дослідній ділянці Навчально-наукового центру Львівського НУП. Ґрунт дослідної ділянки належить до темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтів, які є типовими для цієї території.

Дослідна ділянка розташована у геоморфологічному регіоні Грядового Побужжя. Рельєф: територія рівнинна, подекуди порізана осушними канавами. На півночі піднімається Грядо-Ситихівська гряда, а на півдні розташована Малехівсько-Дублянська гряда. Гряди представлені хвилястими вододільними плато, розділеними горбами. Вододільні плато мають схили різної крутизни (до 10°).

Досліди проводилися на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті, який утворився внаслідок накладання підзолистого процесу ґрунтоутворення на раніше сформований дерновий процес. Цей тип ґрунтів є результатом трансформації колишніх чорноземів під впливом лісової рослинності. Процес утворення поєднує ознаки чорноземів (накопичення гумусу) і підзолистих ґрунтів. Висока інтенсивність процесу акумуляції гумусу. Фізико-хімічні характеристики: вміст гумусу: до 3%. Реакція ґрунтового розчину: рН до 6,5. Структура: середньо- та важкосуглинкова, добре структурована, але з низькою водостійкістю. Родючість: ґрунти належать до високо родючих і забезпечують сприятливі умови для вирощування цибулі ріпчастої.

Темно-сірі опідзолені ґрунти є найбільш поширеними в лісостеповій зоні області. Їх вторинне походження (утворення з чорноземів унаслідок опідзолення) забезпечує поєднання властивостей чорноземів і підзолистих ґрунтів, що робить їх ідеальними для вирощування багатьох сільськогосподарських культур, зокрема цибулі ріпчастої.

У рамках досліджень вивчалася ефективність Нітроамофоски-М на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Особливості ґрунтів, такі як вміст гумусу та

рівень кислотності, забезпечують хорошу відповідь рослин на внесення добрив, сприяючи отриманню високих урожаїв.

Фізико-хімічні властивості ґрунтів, що використовувалися для дослідів, наведено у таблиці 2.3.

Темно-сірі опідзолені ґрунти, на яких проводилися дослідження, є оптимальними для вирощування цибулі ріпчастої. Їх висока родючість, достатній вміст гумусу та сприятлива кислотність дозволяють забезпечити рослинам необхідні умови для росту й розвитку. Успішне використання цих ґрунтів можливе за умови раціонального застосування добрив і підтримки їхньої структури [46].

Таблиця 2.3. – Агрохімічна характеристика темно-сірого опідзоленого ґрунту дослідної ділянки

Рік	Глибина, см	Гумус, %	рН	Гідролітична кислотність, мг.екв/100 г	Сума ввібраних основ, мг.екв/100 г ґрунту	Вміст макроелементів, мг/кг ґрунту		
						N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
2023	0-20	2,41	5,8	2,82	16,5	122	92	135
2024	0-20	2,38	6,0	2,74	17,2	86	87	116

Темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені мають спільне походження, але різняться за ступенем гумусованості та ознаками опідзолення, що є результатом їх формування за різних умов природного середовища.

Від чорноземів темно-сірі опідзолені ґрунти успадкували: значну гумусованість: рясне накопичення гумусу в профілі. Кротовинність профілю: релікт життєдіяльності степових землерийних тварин, зокрема ховрахів, які сприяли формуванню особливої структури ґрунту.

Підзолистий процес, який розвивався під впливом лісової рослинності, зумовив: вилуженість ґрунтів від карбонатів, збільшення кислотності. Диференціацію профілю на горизонти вимивання і вмивання колоїдів, що є характерною ознакою опідзолення.

Чорноземи опідзолені, порівняно з темно-сірими опідзоленими, мають: інтенсивнішу та глибшу гумусованість, що забезпечує їх високу родючість. Менш виражені ознаки опідзолення, що зберігає певні риси первинних чорноземів. Гумусовий горизонт (He): сягає глибини 40 см. Перехідний горизонт (Hr1): знаходиться на глибині 60–70 см. Ці ґрунти глибокі, добре гумусовані та повністю вилужені від карбонатів, що сприяє їх високій родючості.

Ґрунти цієї групи є грубопилувато-легкосуглинковими, але мають трохи важчий склад, ніж сірі опідзолені ґрунти. Зрідка серед чорноземів опідзолених зустрічаються пилувато-середньосуглинкові різновиди, які відзначаються кращими фізичними властивостями, зокрема вищою структурністю, у порівнянні із сірими опідзоленими ґрунтами.

Темно-сірі опідзолені ґрунти демонструють відмінні фізико-хімічні властивості, зокрема високу природну родючість. Ці ґрунти належать до найкращих у регіоні за родючістю і мають великий потенціал для формування високоякісних цибулин ріпчастої цибулі.

Фізико-хімічні властивості темно-сірих опідзолених ґрунтів роблять їх одними з найкращих для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема цибулі ріпчастої. Поєднання глибокого гумусованого горизонту, вилуженості від карбонатів та сприятливого механічного складу забезпечує ідеальні умови для формування високих урожаїв.

### **2.3. Методика проведення досліджень**

Врожайність і якість цибулі ріпчастої залежать від численних чинників, серед яких основними є: агрокліматичні умови вирощування – температура, вологість і розподіл опадів у вегетаційний період. Система удобрення –



забезпечення рослин необхідними поживними речовинами для оптимального росту та розвитку. Агротехніка вирощування – правильний обробіток ґрунту, сівоzmіна, строки висаджування та догляд за рослинами.

Система удобрення є одним із найважливіших чинників підвищення врожайності овочевих культур, включаючи цибулю ріпчасту. За даними багатьох дослідників [20, 21, 23], застосування нових мінеральних добрив забезпечує збільшення врожаю порівняно з контролем на 40–70%.

Оптимізація живлення рослин набуває особливого значення, оскільки вона не лише впливає на врожайність, а й забезпечує високу якість продукції.

Враховуючи значущість цибулі озимої як цінної овочевої культури, актуальним завданням є вивчення впливу різних норм азотних мінеральних добрив на: продуктивність культури – збільшення врожайності, якість продукції – покращення показників, таких як вміст сухих речовин, цукрів і товарність цибулин.

Протягом 2023 – 2024 років у рамках експериментальних досліджень вивчали вплив норм азотних мінеральних добрив на врожайність і якість цибулі озимої. Дослідження проводилися на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва імені професора І. П. Гулька Львівського національного університету природокористування.

Збільшення врожайності завдяки використанню нових мінеральних добрив передбачається значне підвищення урожайності культури в порівнянні з традиційними методами удобрення. Покращення якості: вивчення впливу добрив має показати позитивні зміни в якості продукції, зокрема у вмісті поживних речовин і стійкості до хвороб.

Застосування оптимального мінерального живлення є перспективним напрямком для підвищення врожайності та якості цибулі озимої. Проведення таких досліджень дозволяє оптимізувати систему живлення рослин, що є важливою умовою для забезпечення високих врожаїв і конкурентоспроможності продукції.

Схема досліджу включала такі варіанти:

- 1) Контроль (без добрив);
- 2) P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> – фон;
- 3) Фон + N<sub>30</sub>;
- 4) Фон + N<sub>60</sub>;
- 5) Фон + N<sub>90</sub>;
- 6) Фон + N<sub>120</sub>.

У дослідженнях використовували сорт озимої цибулі ріпки Радар, який відрізняється просто ідеальним поєднанням якісної форми цибулини і яскравого жовтого забарвлення поверхневих лусок, внутрішні соковиті луски білого кольору, дуже соковиті, смачні, ніжна.

Озима цибуля сорту Радар (в народі також відома як "Рейдер") заслужено вважається одним із найкращих сортів для зимового вирощування. Це високоврожайний сорт ріпчастої цибулі з раннім терміном дозрівання, який забезпечує високоякісну продукцію в найкоротші строки.

Форма і розмір: формує великі округлі цибулини з витягнутою шийкою. Вага цибулини може досягати 150-250 г. Луски золотистого кольору, внутрішні – товсті, соковиті та хрусткі. Смак балансований напівгострий смак, ідеальний для свіжого використання. Стійкість: стійкий до стрілкування, що є однією з важливих переваг сорту. Добре переносить зимові умови: без снігового покриву витримує температури до -13...-16°C. Під сніговим покривом легко переносить морози до -25°C.

Агротехнічні особливості. Терміни висаджування: сорт висаджують за 3–4 тижні до промерзання ґрунту, що забезпечує належний розвиток рослин перед зимовим періодом. Урожайність: сорт славиться високою врожайністю навіть у складних кліматичних умовах. Стійкість до хвороб: Гарантована стійкість до більшості поширених захворювань цибулі.

Використання та зберігання. Призначення: ідеально підходить для отримання товарної продукції в травні, що робить його цінним для ранньої реалізації. Придатний як для свіжого використання, так і для тривалого

зберігання. Сфера застосування: сорт орієнтований на комерційне вирощування завдяки високій товарності цибулин і стабільності врожаю.

Цибуля саджанка Радар вирощується в Нідерландах компанією БРОЕР (Broer b.v.) за сприяння селекційної компанії Бейо (Bejo).

Озима цибуля Радар – це один із найперспективніших сортів для зимового вирощування завдяки високій морозостійкості, ранньому дозріванню, стійкості до стрілкування та хвороб. Її продукція забезпечує високу товарність і відповідає вимогам ринку, що робить цей сорт незамінним у професійному овочівництві.



Рис. 2.1. Сорт цибулі озимої Радар

Досліди закладали згідно методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві [33, 36]. Загальна площа дослідної ділянки 30 м<sup>2</sup>, облікова 23м<sup>2</sup>, повторність досліду – трьох разова (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Систематичне розміщення шість варіантів у трьох повтореннях в один ярус

Облік урожаю проводили суцільно-ваговим методом із кожної дослідної ділянки у період технічної стиглості, що припадав на III декаду червня. Визначали товарні та нетоварні цибулини методом зважування. Встановлювали якісні показники врожаю, зокрема середню масу цибулини та товарність. СОРТУВАННЯ цибулин здійснювалося за фракціями: стандартні – цибулини, що відповідали вимогам до товарної продукції. Нестандартні – включали дрібні, вироджені, деформовані, тріснуті, механічно пошкоджені, а також уражені хворобами та шкідниками.

У зібраних цибулинах визначали біохімічні показники: суха речовина – гравіметричним методом (ГОСТ 13586.5-93) шляхом висушування до постійної ваги, сума цукрів – за методом Бертрана (ГОСТ 8756.13-87), вітамін С – за методом Муррі (ГОСТ 24556-89), вміст нітратів – іонометричним методом із використанням іоноселективних електродів на приладі ЭВ-74 (ГОСТ 29270-95).

Економічну ефективність вирощування цибулі ріпчастої визначали за такими показниками: вартість валової продукції з 1 га – розраховувалася на основі середніх цін, актуальних у 2023 – 2024 рр. (15000 грн/т).

Затрати – включали основні та додаткові витрати на вирощування, збирання врожаю: чистий прибуток з 1 га, собівартість 1 т продукції, рівень рентабельності – співвідношення прибутку до затрат, біоенергетична ефективність.

Оцінювали коефіцієнт біоенергетичної ефективності залежно від норм внесення азотних мінеральних добрив. Для цього використовували спеціальну методику, розроблену О.С. Болотських. Використовували програмний пакет «Statistica 6», який дозволяв отримати надійні результати для оцінки значущості отриманих показників [5].

Запропонована методика досліджень дозволяє не лише отримати точні дані про врожайність і якість цибулі озимої, але й оцінити економічну та біоенергетичну ефективність її вирощування. Це є основою для оптимізації технологій вирощування культури, зокрема щодо використання норм мінеральних добрив і вдосконалення агротехнічних заходів.

#### **2.4. Агротехніка вирощування цибулі озимої на дослідній ділянці**

Озима цибуля сорту Радар є одним із найпопулярніших сортів для зимового вирощування завдяки її морозостійкості, високій врожайності та стійкості до стрілкування. Нижче описано етапи технології вирощування цього сорту.

Для вирощування цибулі озимої використовували ранню картоплю як попередник. Після збирання картоплі проводили основний осінній обробіток ґрунту. Восени, у першій декаді вересня вносили під культивуацію фосфорно-калійні добрива згідно схеми досліджу. Для цього використовували простий суперфосфат та калійну сіль у нормі  $P_{90}K_{120}$ .

Основний обробіток ґрунту проводять у серпні-вересні. Ґрунт глибоко орють або перекопують (25–30 см). Перед посадкою проводять культивуацію чи вирівнювання ґрунту.

Для профілактики хвороб саджанку замочують у розчині фунгіциду

(Фундазол) протягом 1–2 годин. Саджанку перед посадкою просушували.

Саджанку висаджували у першій декаді жовтня, тобто за 3–4 тижні до стійкого промерзання ґрунту. Це забезпечить укорінення саджанки перед зимою.

Схема посадки: широкорядний спосіб посадки 45×8 см. Глибина посадки: саджанку заглиблюють так, щоб верхівка залишалася на рівні ґрунту, або злегка присипали шаром ґрунту (2–3 см). Сорт Радар добре переносить зиму. Ранньою весною вносили азотні добрива (аміачну селітру) згідно схеми досліду. Догляд за посівами цибулі полягав у розпушуванні ґрунту. Протягом вегетаційного періоду проводять розпушування міжрядь (2–3 рази) на глибину 4–6 см. За потреби застосовують гербіциди (наприклад, Стомп – 2,5 л/га). Для профілактики грибкових захворювань (пероноспорозу) рослини обприскували фунгіцидами (Рідоміл Голд, Квадріс). Для боротьби із шкідниками (цибулевою мухою) використовували інсектициди (Карате Зеон, Енжіо).

Урожай озимої цибулі Радар збирали у кінці травня–червні, коли 80% рослин мають вилягле перо і сформовані сухі покривні луски. Цибулини викопували вручну та проводили облік урожаю. Просушували протягом 2–3 днів на сонці для формування якісних лусок. Цибуля сорту Радар придатна для тривалого зберігання. Оптимальні умови: температура 0–2°C, відносна вологість повітря 65–75%.

## РОЗДІЛ 3

### ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ НОРМ АЗОТНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЦИБУЛІ ОЗИМОЇ

#### 3.1. Вплив норм азотних мінеральних добрив на ріст і розвиток рослин цибулі озимої

Врожайність цибулі ріпчастої визначається не лише особливостями сорту, але й агротехнічними умовами вирощування, зокрема погодними умовами, добром сортів і системою удобрення. Цибуля є холодостійкою культурою, тому її продуктивність значною мірою залежить від погодних умов вегетаційного періоду. Для досягнення стабільних урожаїв важливим є правильний вибір сортів з урахуванням зональних особливостей. Внесення різних норм мінеральних добрив сприяє: підвищенню врожайності, формуванню високоякісних цибулин для свіжого споживання та тривалого зберігання.

Оптимізація рівня мінерального живлення значно впливає на: ріст і розвиток рослин: забезпечення рослин необхідними елементами живлення стимулює активне формування листової маси й цибулин. Строки досягання: правильне дозування добрив сприяє рівномірному й дружному досягання цибулин. Якість продукції: підвищується вміст сухих речовин, цукрів і вітамінів.

Дослідження показали, що норми мінеральних добрив суттєво впливають на: тривалість вегетаційного періоду: внесення добрив коригує швидкість розвитку рослин, що може скорочувати або подовжувати період вегетації. Строки досягання цибулі: оптимальні норми добрив забезпечують рівномірне й своєчасне досягання врожаю.

Ефективність вирощування цибулі ріпчастої залежить від багатьох факторів, включаючи сорти, погодні умови та систему удобрення. Рациональний підхід до внесення мінеральних добрив із врахуванням зональних особливостей вирощування дозволяє: досягти високої врожайності, покращити якість продукції, забезпечити тривале зберігання врожаю.

Дані, наведені в таблиці 3.1, підтверджують суттєвий вплив норм мінерального удобрення на врожайність, строки досягання та біохімічні показники цибулі ріпчастої.

Таблиця 3.1. – Вплив норм азотних добрив на тривалість міжфазних періодів, середнє за 2023 – 2024 рр.

Варіанти	Тривалість періоду, дні	
	сходи – початок досягання цибулин	Сходи – досягання всіх цибулин
1) Контроль (без добрив)	117	125
2) P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> – фон	119	128
3) Фон + N <sub>30</sub>	121	132
4) Фон + N <sub>60</sub>	125	138
5) Фон + N <sub>90</sub>	129	140
6) Фон + N <sub>120</sub>	136	143

Так, згідно з даними таблиці, тривалість міжфазних періодів у дослідженнях 2023–2024 рр. суттєво залежала від внесення різних норм азотних добрив. Контроль (без добрив): Тривалість періоду «сходи – початок досягання цибулин» становила 117 днів, а «сходи – досягання всіх цибулин» – 125 днів. Внесення фосфорно-калійних добрив (P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>): Подовжувало період «сходи – початок досягання цибулин» на 2 дні (до 119 днів), а «сходи – досягання всіх цибулин» – на 3 дні (до 128 днів) порівняно з контролем. Фон + N<sub>30</sub>: Тривалість міжфазного періоду збільшувалася на 4 дні для «сходи – початок досягання цибулин» (121 день) і на 7 днів для «сходи – досягання всіх цибулин» (132 дні). Фон + N<sub>60</sub>: Періоди подовжувалися відповідно на 8 днів (125 днів) і 13 днів (138 днів) порівняно з контролем. Фон + N<sub>90</sub>:



Тривалість періоду «сходи – початок досягання цибулин» складала 129 днів (+12 днів), а «сходи – досягання всіх цибулин» – 140 днів (+15 днів). Фон + N<sub>120</sub>: Максимальна тривалість міжфазних періодів – 136 днів (+19 днів) для «сходи – початок досягання цибулин» і 143 днів (+18 днів) для «сходи – досягання всіх цибулин».

Таким чином, збільшення норм азотних добрив сприяло подовженню вегетаційного періоду. Найбільший ефект спостерігався за внесення азоту в нормі 120 кг/га (Фон + N<sub>120</sub>), що затримувало досягання цибулин на 18 днів для «сходи – досягання всіх цибулин» порівняно з контролем.

На нашу думку це можна пояснюється тим, що при високій забезпеченості рослин елементами живлення значно посилюється ріст рослин цибулі. Це збільшує період утворення цибулин, але дружнє досягання цибулин затягується.

Біометричні дані показали, що залежно від років досліджень та впливу агрокліматичних умові досліджуваних факторів (норми мінеральних добрив) висота рослин цибулі змінювалася (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. – Біометричні показники рослин цибулі озимої залежно від норм азотних мінеральних добрив

Варіанти	Висота рослин, см		Середнє за два роки, см
	2023 р.	2024 р.	
1) Контроль (без добрив)	42,3	46,9	44,6
2) P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> – фон	47,5	55,1	51,3
3) Фон + N <sub>30</sub>	48,1	58,7	53,4
4) Фон + N <sub>60</sub>	49,9	61,2	55,5
5) Фон + N <sub>90</sub>	53,0	62,3	57,7
6) Фон + N <sub>120</sub>	55,8	64,7	60,3

Аналіз таблиці 3.2 показує, що висота рослин цибулі озимої в середньому за роки досліджень залежала від норм внесення мінеральних добрив. Контроль (без добрив): Середня висота рослин становила 44,6 см, що є найменшим показником серед усіх варіантів. За внесення  $P_{90}K_{120}$  (фон) висота рослин зростає до 51,3 см, що на 6,7 см більше порівняно з контролем. На третьому варіанті Фон +  $N_{30}$  додавання азоту сприяло подальшому збільшенню висоти рослин до 53,4 см, що на 8,8 см більше за контроль. На варіанті Фон +  $N_{60}$  висота рослин сягала 55,5 см, перевищуючи контроль на 10,9 см. Внесення додатково азотних добрив у нормі (Фон +  $N_{90}$ ) сприяло зростання висоти до 57,7 см, що на 13,1 см більше за контрольний варіант. Максимальна висота рослин зафіксована на цьому варіанті Фон +  $N_{120}$  – 60,3 см, що на 15,7 см більше порівняно з контролем.

Таким чином, із підвищенням норм азотних добрив спостерігалось стабільне збільшення висоти рослин. Найкращі результати отримані при застосуванні комплексу  $P_{90}K_{120}$  у поєднанні з  $N_{120}$ , що забезпечило максимальну висоту рослин та позитивно вплинуло на їхній розвиток.

### **3.2. Вплив норм азотних мінеральних добрив на урожайність цибулі озимої**

Аналіз літературних джерел [13, 21, 49] підтверджує, що одним із ключових факторів підвищення врожайності овочевих культур, зокрема цибулі ріпчастої, є застосування мінеральних і органічних добрив. Урожайність цибулі збільшується із зростанням норм добрив до певного рівня.

Однак, перевищення оптимальних норм добрив: не сприяє подальшому підвищенню врожаю, погіршує якість продукції, зокрема товарність і вміст корисних речовин. Тому питання вибору оптимальних норм добрив є важливим для досягнення високої врожайності та екологічної чистоти продукції. Особливу увагу слід приділяти екологічним аспектам у вирощуванні овочевих культур, щоб зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Експериментальні дані свідчать, що в умовах Західного Лісостепу

України мінеральне живлення є одним із основних факторів підвищення врожайності овочевих культур, включаючи цибулю ріпчасту. Крім того, на врожайність цибулі суттєво впливають: метеорологічні умови: погодні фактори, такі як температура, кількість опадів та їх розподіл, є визначальними у період вегетації, норми та співвідношення добрив: застосування складних мінеральних добрив різних норм має неоднаковий вплив на врожайність і товарність цибулин.

Полеві дослідження, проведені на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва імені проф. Гулька І. П. Львівського НУП, показали, що: сорт Радар добре реагує на внесення азотних мінеральних добрив, демонструючи підвищення врожайності. Врожаї варіювали як між варіантами досліду, так і залежно від року проведення досліджень.

Кращі кліматичні умови для росту і розвитку цибулі спостерігалися у 2023 році, що забезпечило вищу врожайність порівняно з 2024 роком. У 2024 році погодні умови були менш сприятливими, що негативно позначилося на продуктивності культури.

Застосування оптимальних норм мінеральних добрив у поєднанні зі сприятливими кліматичними умовами дозволяє досягти високих урожаїв цибулі ріпчастої. У дослідженнях 2023 року кращі метеорологічні умови забезпечили значно вищу продуктивність сорту Радар. Водночас, результати підкреслюють важливість адаптації технологій вирощування до погодних умов та правильного вибору норм удобрення для підвищення врожайності й покращення якості продукції.

З таблиці 3.3 видно, що у 2023 році досліджень внесення фосфорно-калійних добрив сприяло підвищенні врожайності на 5,2 т/га, або 18,1 %.

За внесення аміачної селітри ( $N_{30}$  кг/га) на фоні, врожайність рослин цибулі озимої збільшилася порівняно до контрольного варіанту (без добрив) на 8,3 т/га або 28,8%, а порівняно до фону врожайність збільшилась на 3,1 т/га. Високу врожайність цибулі озимої одержали за внесення азотних добрив у нормі  $N_{60}$  (42,3 т/га) та  $N_{90}$  (44,9 т/га). Приріст урожаю до контролю без добрив

становив відповідно 13,5 та 16,1 т/га. Найвищу урожайність цибулі озимої одержали за внесення азотних добрив у нормі  $N_{30}$  – 46,7 т/га.

Середня маса цибулини коливалася в межах від 116 г (контроль) до 183 г (Фон +  $N_{120}$ ). Проте на усіх варіантах дослідів середня маса цибулин сорту Радар була більшою порівняно з контролем на 19 – 68 г.

Таблиця 3.3. – Вплив норм азотних мінеральних добрив на врожайність та товарність цибулі озимої у 2023 р.

Варіант	Врожайність		Середня маса цибулин, г	Товар- ність, %	
	т/га	приріст			
		т/га	%		
1) Контроль (без добрив)	28,8	-	-	116	86
2) $P_{90}K_{120}$ – фон	34,0	5,2	18,1	135	89
3) Фон + $N_{30}$	37,1	8,3	28,8	148	93
4) Фон + $N_{60}$	42,3	13,5	46,9	167	95
5) Фон + $N_{90}$	44,9	16,1	55,9	176	96
6) Фон + $N_{120}$	46,7	17,9	62,1	183	94
$HP_{05}$	2,93				

Нами встановлено, що різні норми мінеральних добрив неоднаково впливали на товарність цибулі озимої. Найнижчий вихід стандартних цибулин 86% ріпчастої цибулі одержано на контролі. На варіанті 5 з високою нормою азотних добрив  $N_{90}$  товарність становила 96%.

З таблиці 3.3 видно, що підвищені норми азотних добрив не сприяли зростанню товарності. За внесення на фоні  $P_{90}K_{120}$  азотних добрив у нормі  $N_{90}$  товарність зменшилась до 94%.

Аналізуючи таблицю 3.4, можна зробити наступні висновки щодо впливу

азотних мінеральних добрив на врожайність і товарність цибулі озимої в 2024 році: контроль (без добрив): урожайність становила 27,2 т/га, середня маса цибулини – 108 г, товарність – 85%. На варіанті із внесенням  $P_{90}K_{120}$  (фон): урожайність підвищилася до 31,6 т/га, приріст становив 4,4 т/га або 16,2% порівняно з контролем. Середня маса цибулини на цьому варіанті зросла до 127 г, товарність – 87%.

Таблиця 3.4. – Вплив норм азотних мінеральних добрив на врожайність та товарність цибулі озимої у 2024 р.

Варіант	Врожайність			Середня маса цибулин, г	Товарність, %
	т/га	приріст			
		т/га	%		
1) Контроль (без добрив)	27,2	-	-	108	85
2) $P_{90}K_{120}$ – фон	31,6	4,4	16,2	127	87
3) Фон + $N_{30}$	33,9	6,7	24,6	135	92
4) Фон + $N_{60}$	38,1	10,9	40,1	152	94
5) Фон + $N_{90}$	40,2	13,0	47,8	161	95
6) Фон + $N_{120}$	39,7	12,5	46,0	173	93
$НІР_{05}$	2,76				

На 3 варіанті Фон +  $N_{30}$  урожайність склала 33,9 т/га, приріст до контролю становив 6,7 т/га або 24,6%. Середня маса цибулини збільшилася до 135 г, товарність – 92%. На 4 варіанті Фон +  $N_{60}$  урожайність зросла до 38,1 т/га, приріст становив 10,9 т/га або 40,1%. Середня маса цибулини – 152 г, товарність – 94%.

За внесення азотних добрив у нормі Фон +  $N_{90}$  урожайність у цьому варіанті досягла 40,2 т/га, приріст до контролю становив 13,0 т/га або 47,8%.

Середня маса цибулини – 161 г, товарність – 95%.

Найвищу врожайність (40,2 т/га) отримано за внесення азотних добрив у нормі Фон + N<sub>90</sub>, що забезпечило також найвищу товарність продукції (95%).

Збільшення норми азотних добрив до N<sub>120</sub> призвело до незначного зниження врожайності (на 0,5 т/га) порівняно з N<sub>90</sub>, що вказує на досягнення оптимальної норми азоту для даної культури.

Внесення добрив підвищувало середню масу цибулин і товарність продукції. Найвища товарність зафіксована на варіантах Фон + N<sub>90</sub> та Фон + N<sub>120</sub>. Отже, оптимальним є застосування азотних добрив у нормі N<sub>90</sub> на фоні P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>, що забезпечує максимальну врожайність і товарність цибулі озимої сорту «Радар».

Оптимальною нормою для досягнення максимального врожаю (42,6 т/га) та товарності (95%) є Фон + N<sub>90</sub>. Подальше збільшення норм азотних добрив (до N<sub>120</sub>) забезпечило лише незначний приріст врожайності (+0,6 т/га) і знизило товарність продукції. Таким чином, для умов Західного Лісостепу України рекомендовано використовувати добрива у нормі P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + N<sub>90</sub>, що забезпечує високий урожай і якісну продукцію.

Аналіз впливу азотних мінеральних добрив на врожайність та товарність цибулі озимої (середнє за 2023 –2024 роки) (табл. 3.5).

Встановлено, що урожайність цибулі склала 28,0 т/га, середня маса цибулини – 112 г, а товарність – 85%. За внесення мінеральних добрив P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> (фон) урожайність підвищилася до 32,8 т/га, приріст становив 4,8 т/га або 17,1% порівняно з контролем. Середня маса цибулини зросла до 131 г, а товарність – 88%.

Внесення азоту в нормі N<sub>30</sub> забезпечило врожайність 35,5 т/га, приріст до контролю становив 7,5 т/га або 26,8%. Середня маса цибулини збільшилася до 142 г, товарність – 92%. Найвища врожайність зафіксована на 5-му варіанті — 42,6 т/га, приріст до контролю становив 14,6 т/га або 52,1%. Середня маса цибулини збільшилася до 169 г, товарність – 95%.

Таблиця 3.5. – Вплив норм азотних мінеральних добрив на врожайність та товарність цибулі озимої, середнє за 2023 – 2024 рр.

Варіант	Врожайність			Середня маса цибулин, г	Товар- ність, %
	т/га	приріст			
		т/га	%		
1) Контроль (без добрив)	28,0	-	-	112	85
2) P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> – фон	32,8	4,8	17,1	131	88
3) Фон + N <sub>30</sub>	35,5	7,5	26,8	142	92
4) Фон + N <sub>60</sub>	40,2	12,2	43,6	160	94
5) Фон + N <sub>90</sub>	42,6	14,6	52,1	169	95
6) Фон + N <sub>120</sub>	43,2	15,2	54,3	178	93

За внесення азотних добрив в нормі N<sub>120</sub> урожайність склала 43,2 т/га, приріст до контролю становив 15,2 т/га або 54,3%. Однак, порівняно з варіантом N<sub>90</sub>, різниця в урожайності була незначною (+0,6 т/га). Середня маса цибулини досягла 178 г, проте товарність дещо знизилася до 93%.

Збільшення норми добрив до N<sub>120</sub> призвело до незначного підвищення врожайності (+0,6 т/га) та зниження товарності на 2%, що свідчить про досягнення оптимуму мінерального живлення на рівні N<sub>90</sub>. Збільшення норм добрив позитивно впливало на середню масу цибулин, яка зросла з 112 г (контроль) до 178 г (Фон + N<sub>120</sub>).

Таким чином, для забезпечення високої врожайності, середньої маси цибулин і товарності продукції рекомендовано застосовувати азотні добрива в нормі N<sub>90</sub> у поєднанні з фосфорно-калійним фоном P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>.

### 3.3. Якість цибулі озимої залежно від норм азотних мінеральних добрив

Якість овочів, зокрема цибулі ріпчастої, визначається багатьма чинниками. Система живлення рослин є одним із ключових факторів, який безпосередньо впливає на фізіологічні процеси, обмін речовин у рослинах, а також на якість отриманої продукції. Мінеральні та органічні добрива, регулятори росту є важливими компонентами зовнішнього середовища, які, при правильному застосуванні, здатні покращити якісні показники овочевих культур [27, 38, 50].

Мінеральні добрива відіграють важливу роль у забезпеченні високої врожайності та біологічної цінності продукції. Згідно з науковими дослідженнями [13, 44]: раціональне застосування мінеральних добрив сприяє формуванню стабільних і високих врожаїв. Добрива впливають на обмін речовин у рослинах, що безпосередньо позначається на якості продукції. Покращення якості цибулі ріпчастої шляхом оптимального удобрення є важливим завданням під час її вирощування.

Однак, надмірне використання азотних добрив може негативно позначитися на якості цибулі. Це проявляється: погіршенням біохімічних показників, зниженням лежкості під час зберігання, втратою якості та лікувальних властивостей, необхідність макро- та мікроелементів.

Цибуля ріпчаста в період вирощування потребує достатньої кількості калію, бору та інших мікроелементів. Вони забезпечують: покращення відтоку високомолекулярних речовин із листків до цибулин, прискорення процесу досягання, підвищення лежкості овочевої продукції, біохімічні показники якості.

Крім врожайності та товарності, важливе значення мають біохімічні показники цибулі. Ці показники визначають смакові властивості соковитих лусочок цибулі ріпчастої, її аромат і лікувальні властивості, що є важливими для споживача.

Покращення якості цибулі ріпчастої потребує комплексного підходу, що включає раціональне внесення мінеральних добрив, зокрема калію та бору, з



урахуванням екологічних вимог. Оптимізація системи живлення дозволяє не лише отримати високий урожай, але й забезпечити біологічну цінність продукції та її тривале зберігання [3, 48].

Дослідженнями встановлено, що біохімічний склад цибулі озимої змінювався як за роками так і значний вплив мали норми азотних добрив. Біохімічний склад цибулі озимої за 2023 рік наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. – Біохімічний склад цибулі озимої залежно від норм азотних мінеральних добрив в 2023 р.

Варіант	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г
1) Контроль (без добрив)	10,3	9,4	11,8
2 ) P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> – фон	10,9	10,0	12,3
3) Фон + N <sub>30</sub>	11,5	10,3	12,6
4) Фон + N <sub>60</sub>	13,0	10,9	13,9
5) Фон + N <sub>90</sub>	12,7	11,6	14,4
6) Фон + N <sub>120</sub>	11,9	10,7	13,5

У таблиці 3.6 необхідно відзначити, що досліджувані норми азотних мінеральних добрив позитивно впливають на весь біохімічний склад цибулі ріпки, зокрема на вміст сухої речовини, загального цукру, вітаміну С (аскорбінова кислота). Так, за внесення мінеральних добрив фон P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> вміст сухої речовини підвищився до 10,9 %. Найвищий вміст сухої речовини одержали в нормі N<sub>90</sub>, що вище за контроль без добрив на 2, 4%.

Підвищені норми азотних добрив (вар. 6) сприяють зменшенню вмісту

сухих речовин до 11,9%.

Вміст загального цукру коливався на контролі від 9,4% до 11,6% за внесення азотних добрив у нормі  $N_{90}$ . Підвищені норми азотних добрив сприяють зменшенню вмісту загального цукру до 10,7%.

Вміст аскорбінової кислоти становив на контролі 11,8 мг/100 г, тоді як на вар. 2 він підвищився до 12,3 мг/100 г. Максимальний вміст аскорбінової кислоти — 13,9 мг/100 г та 14,4 одержали на варіантах за внесення азотних добрив у нормі  $N_{60}$  та  $N_{90}$  кг/га.

Дещо вищі біохімічні показники якості ріпчастої цибулі спостерігали в 2024 році (табл. 3.7).

Таблиця 3.7. – Біохімічний склад цибулі озимої залежно від норм азотних мінеральних добрив в 2024 р.

Варіант	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г
1) Контроль (без добрив)	10,6	7,9	8,7
2 ) $P_{90}K_{120}$ – фон	11,3	7,5	9,1
3) Фон + $N_{30}$	11,9	8,2	9,4
4) Фон + $N_{60}$	13,3	8,5	9,7
5) Фон + $N_{90}$	13,0	8,7	10,5
6) Фон + $N_{120}$	12,2	8,3	9,6

Згідно з таблицею 3.7, біохімічні показники цибулі озимої варіюються залежно від норм внесення азотних мінеральних добрив. Аналіз даних дозволяє оцінити, як різні рівні удобрення впливають на якість продукції.

Дослідженнями встановлено, що найнижчий вміст сухої речовини

одержали на контролі без добрив, який склав 10,6%. На варіанті  $P_{90}K_{120}$  (фон) вміст сухої речовини збільшення до 11,3%, що свідчить про позитивний вплив фосфорно-калійного живлення. Азотні добрива сприяли підвищенню вмісту сухої речовини до певного рівня і найвищий цей показник досягнув на варіанті за внесення азотних добрив в нормі  $N_{60}$  – 13,3%.

Вміст сухої речовини за внесення  $N_{120}$  становив 12,2%, що вказує на незначне зниження порівняно з меншими нормами азоту.

Вміст загального цукру коливався від 7,9% – на контролі до 8,7 за внесення азотних добрив  $N_{90}$ . На цьому варіанті одержали найвищий вміст аскорбінової кислоти 10,5 мг/100г. Оптимальними для забезпечення високої якості цибулі є норми азотних добрив  $N_{60}$ – $N_{90}$ . Перевищення цих норм може призводити до зниження біохімічних показників і негативно впливати на якість продукції.

Встановлено, що в середньому за 2023 – 2024 роки досліджень вміст сухої речовини в цибулинах змінювався від 10,5% (контроль, без добрив) до 13,2% (фон +  $N_{60}$ ). На контролі (без добрив) вміст сухої речовини був найнижчим – 10,5%. За внесення  $P_{90}K_{120}$  (фон) рівень сухої речовини в цибулинах цибуля озимої зріс до 11,1%. Найвищий показник спостерігався при внесенні фон +  $N_{60}$ , що становив 13,2%. Подальше збільшення норми азотних добрив до  $N_{90}$  та  $N_{120}$  призвело до зниження вмісту сухої речовини – 12,3% та 12,1% відповідно (табл. 3.8).

Що стосується такого важливого показника як сума цукрів, то найменший вміст його відзначено на контролі – 8,7%. За внесення  $P_{90}K_{120}$  (фон) цей показник незначно зріс до 8,8%. Найвищий вміст цукрів зафіксовано на варіанті фон +  $N_{90}$  (10,2%). На варіанті фон +  $N_{120}$  вміст цукрів знизився до 9,5%, що свідчить про зворотну залежність між надлишковим азотом і накопиченням цукрів.

Найнижчий вміст аскорбінової кислоти спостерігався на контролі (без добрив) – 10,3 мг/100 г. Зростання вмісту аскорбінової кислоти відзначено при внесенні добрив  $P_{90}K_{120}$  (фон), що становило 10,7 мг/100 г. Максимальний

показник вмісту аскорбінової кислоти зафіксовано на варіанті фон + N<sub>90</sub> – 12,5 мг/100 г.

Таблиця 3.8. – Вплив норм азотних мінеральних добрив на біохімічний склад цибулі озимої, середнє за 2023 – 2024 рр.

Варіант	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г
1) Контроль (без добрив)	10,5	8,7	10,3
2 ) P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> – фон	11,1	8,8	10,7
3) Фон + N <sub>30</sub>	11,7	9,3	11,0
4) Фон + N <sub>60</sub>	13,2	9,7	11,8
5) Фон + N <sub>90</sub>	12,3	10,2	12,5
6) Фон + N <sub>120</sub>	12,1	9,5	11,5

При внесенні найвищої норми азотних добрив (Фон + N<sub>120</sub>) вміст аскорбінової кислоти знизився до 11,5 мг/100 г. Максимальний вміст (12,5 мг/100 г) зафіксовано при середніх нормах азотних добрив (Фон + N<sub>90</sub>), але високі норми (N<sub>120</sub>) знизили цей показник.

Результати досліджень підтверджують, що раціональне використання азотних добрив у нормах N<sub>60</sub>–N<sub>90</sub> сприяє покращенню біохімічних показників, проте надмірне внесення азоту може мати негативний вплив на якість продукції.

Важливим з точки зору екологічної безпеки та якості продукції цибулі озимої є вміст нітратного азоту [22]. На основі результатів проведених досліджень з вивчення впливу азотних добрив на вміст нітратів в цибулі озимій встановлено, що в 2023 році вміст нітратного азоту склав 33,7 мг/кг, а у 2024

році — 46,1 мг/кг. В середньому за два роки контрольний варіант мав найнижчий вміст нітратів – 39,9 мг/кг. Зазначимо, що на варіанті 2 (фон – P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>) у 2023 році вміст нітратів становив 37,1 мг/кг, у 2024 році – 53,4 мг/кг. Середній показник за два роки зріс до 45,3 мг/кг, що на +5,4 мг/кг більше порівняно з контролем (табл. 3.9.).

Таблиця 3.9. – Вплив норм азотних мінеральних добрив на вміст нітратного азоту в цибулі озимій, мг/кг сирової маси

Варіант	Роки		В середньому за два роки	Відхилення від контролю, (+/-)
	2023	2024		
1) Контроль (без добрив)	33,7	46,1	39,9	-
2) P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> – фон	37,1	53,4	45,3	+ 5,4
3) Фон + N <sub>30</sub>	39,5	62,7	51,1	+ 11,2
4) Фон + N <sub>60</sub>	41,8	68,5	55,2	+ 15,3
5) Фон + N <sub>90</sub>	46,0	71,4	58,7	+18,8
6) Фон + N <sub>120</sub>	58,2	79,9	69,1	+ 29,2

Визначено, що у 2023 році на 3 варіанті за внесення азотних добрив у нормі Фон + N<sub>30</sub> було вміст нітратів у цибулинах становив 39,5 мг/кг, а у 2024 році – 62,7 мг/кг. Середній показник підвищився до 51,1 мг/кг, що на +11,2 мг/кг більше, ніж у контрольному варіанті.

З внесення азотних добрив у нормі Фон + N<sub>60</sub> вміст нітратів становив 41,8 мг/кг (2023 рік) та 68,5 мг/кг (2024 рік). Середнє значення у цьому варіанті досягло 55,2 мг/кг, що на +15,3 мг/кг перевищувало контроль (без добрив)

Встановлено, що у 2023 році за внесення міндобрив у нормі Фон + N<sub>90</sub>

спостерігали нагромадженню нітратного азоту в цибулинах на рівні 46,0 мг/кг, а в 2024 році – 71,4 мг/кг. Таким чином, середній показник на цьому варіанті за два роки склав 58,7 мг/кг, що на +18,8 мг/кг більше порівняно з контролем.

Найвищий вміст нітратного азоту серед усіх варіантів був за внесення Фон + N<sub>120</sub> – 58,2 мг/кг (2023 рік) та 79,9 мг/кг (2024 рік). У середньому за два роки на цьому варіанті вміст нітратів становив 69,1 мг/кг, що на 29,2 мг/кг перевищував контроль.

Зазначимо, що на контрольному варіанті (без добрив) відзначали найнижчий вміст нітратів, що підтверджує відсутність додаткового азотного живлення. Збільшення концентрації нітратів спостерігається зі збільшенням норм азотних добрив. Найвищий вміст зафіксовано на варіанті Фон + N<sub>120</sub>. Застосування азотних добрив у високих нормах (N<sub>120</sub>) призводить до значного накопичення нітратів, що може впливати на якість продукції.

Використання P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> (фон) або фон + N<sub>30</sub> забезпечує помірне підвищення вмісту нітратів (до 45,3–51,1 мг/кг) при збереженні безпечних рівнів та забезпеченні якісної продукції. Таким чином, для одержання якісної продукції цибулі озимої важливо дотримуватися збалансованих норм азотних добрив, уникаючи їх надмірного внесення.

#### **3.4. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка застосування норм азотних мінеральних добрив за вирощування цибулі озимої**

Економічна ефективність вирощування цибулі ріпки значною мірою залежить від правильного розрахунку витрат та врахування впливу норм азотних мінеральних добрив на урожайність. Для оцінки ефективності використовували дані врожайності цибулі ріпки, отримані у результаті досліджень, а також середньозважені реалізаційні ціни на продукцію, які діяли в зазначений період.

Вартість валової продукції (ВВП): Розрахунок здійснювався з урахуванням середньої урожайності цибулі ріпки в досліджуваних варіантах та середньої ціни реалізації. Зокрема, за період 2023 – 2024 років середня

реалізаційна ціна на цибулю ріпку становила 15000 грн/т.

Обрахунок витрат охоплював такі вартість посадкового матеріалу (насіння); норми використання добрив; витрати на паливно-мастильні матеріали; утримання техніки та обладнання. Додаткові послуги, пов'язані з вирощуванням, доглядом за рослинами та збором урожаю.

Дані для аналізу: економічна ефективність оцінювалася за такими показниками: чистий прибуток з 1 га; собівартість продукції на 1 т; рівень рентабельності; коефіцієнт біоенергетичної ефективності.

Основні результати: чистий прибуток розраховувався як різниця між ВВП і загальними виробничими витратами, рівень рентабельності демонстрував ефективність вкладених ресурсів та доцільність застосування нових добрив. Використання у різних нормах дозволяло оптимізувати виробничі витрати, збільшити урожайність, а також покращити якість продукції.

Практичне значення: визначення економічної ефективності та біоенергетичної оцінки використання добрив має значний вплив на підвищення продуктивності вирощування цибулі ріпки. Аналіз витрат і доходів допомагає оцінити доцільність застосування конкретних норм добрив в умовах Західного Лісостепу України.

Таким чином, проведені розрахунки демонструють важливість обґрунтованого застосування мінеральних добрив для досягнення максимальної економічної віддачі та забезпечення конкурентоспроможності продукції на ринку.

Для розрахунку собівартості 1 т продукції цибулі ріпки на дослідних варіантах (сб) необхідно одержати суму виробничих затрат на кожному з варіантів (ВЗв), поділити на кількість валової продукції по кожному варіанту (ВП) згідно формули:

$$Cб = \frac{Bз}{BП \times m}$$

Сума чистого прибутку на 1 га (ЧП) по кожному варіанту розраховується як різниця між вартістю валової продукції ( $Bp \times BП$ ) і сумою виробничих

затрат на 1 га ( $B3$ ) згідно формули:

$$ЧП = Bp \times ВП - B3$$

Рівень рентабельності ( $Pp$ ) на всіх варіантах досліджу розраховується як процентне відношення суми прибутку ( $ЧП$ ) до суми виробничих затрат на 1 га ( $B3$ ) згідно формули:

$$Pp = \frac{ЧП}{B3} \times 100\%$$

де  $Pp$ . – рівень рентабельності, %

$ЧП$  – чистий прибуток, грн.

$B3$  – сума виробничих затрат на 1 га, грн.

Сучасне сільське господарство активно застосовує різноманітні методи оцінки економічної ефективності виробництва продукції, включаючи овочеві культури. В умовах ринкової економіки все більшої популярності набуває використання універсального енергетичного показника, який відображає співвідношення акумульованої енергії в продукції до витраченої енергії на її вирощування. Проаналізувати, як впливають різні технологічні фактори (норми добрив, види обробітку, захист рослин) на ефективність акумуляції енергії.

Оцінити співвідношення енерговитрат і кінцевої продуктивності для оптимізації технологій вирощування.

Результати застосування: дослідження, проведені для вирощування цибулі ріпки, свідчать, що раціональне застосування мінеральних добрив і сучасних технологій підвищує не тільки урожайність, але й енергетичний коефіцієнт. Це забезпечує: менше витрат на одиницю готової продукції, більш раціональне використання енергоресурсів, підвищення екологічності вирощування цибулі. Отже, енергетичний аналіз є важливим інструментом для підвищення ефективності виробництва овочевих культур, забезпечуючи як економічну, так і енергетичну вигоду.

Економічна ефективність та біоенергетична оцінка застосування норм азотних добрив за вирощування цибулі озимої, в середньому за 2023–2024 рр. представлена в таблиці 3.10..



Таблиця 3.10 – Економічна ефективність та біоенергетична оцінка застосування норм азотних мінеральних добрив за вирощування цибулі озимої, середнє за 2023 – 2024 рр.

Варіант досліджу	Врожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн.	Матеріально грошові витрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 т продукції, грн.	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабель- ності, %	Коефіцієнт біоенерге- тичної ефектив- ності
1) Контроль (без добрив)	28,0	420000	197800	7064	222200	112,3	1,11
2 ) P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> – фон	32,8	492000	219900	6704	272096	123,7	1,22
3) Фон + N <sub>30</sub>	35,5	532500	231000	6507	301500	130,5	1,37
4) Фон + N <sub>60</sub>	40,2	603000	255149	6347	347851	136,3	1,64
5) Фон + N <sub>90</sub>	42,6	639000	261211	6132	377789	144,6	1,68
6) Фон + N <sub>120</sub>	43,2	648000	263356	6101	384437	145,8	1,77

Аналізуючи таблицю 3.10 бачимо, що вартість валової продукції цибулі озимої залежала від товарного виду і коливалася від 420000 грн за 1 т. до 648000 тис. грн. за 1т., коли ми на фоні  $P_{90}K_{120}$  вносили азотні добрива в нормі  $N_{120}$ . Затрати на вирощування цибулі коливалися від внесення різних норм азотних добрив і становили 197800 грн/га до 263563 грн/га за внесення азотних добрив у нормі  $N_{120}$ . Встановлено, що високий чистий прибуток 3777889 грн/га та рівень рентабельності 144,6 одержали за внесення азотних добрив у нормі  $N_{60}$ .

Дещо менший чистий прибуток 347850 грн одержали на варіанті 4. На варіант 3 (Фон +  $N_{30}$ ) урожайність досягла 35,5 т/га при вартості валової продукції 532500 грн. На цьому варіанті чистий прибуток зріс до 301500 грн/га за витрат 231000 грн. Рівень рентабельності становив 130,5%, а коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 1,37.

Найвищий рівень економічної ефективності та коефіцієнт біоенергетичної оцінки спостерігали на варіанті Фон +  $N_{120}$ . Це підтверджує, що збалансоване внесення азотних добрив забезпечує не лише високі врожаї, але й максимальний економічний ефект.

Використання добрив значно підвищує товарну врожайність, рентабельність виробництва та чистий прибуток. Раціональне внесення добрив забезпечує оптимальне співвідношення витрат та отриманих економічних вигод, що підтверджується зростанням коефіцієнта біоенергетичної ефективності з 1,11 до 1,77.

Ці результати свідчать про ефективність використання азотних добрив у вирощуванні цибулі озимої, особливо за умов оптимального дозування.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього природного середовища — це комплекс заходів, спрямованих на збереження, раціональне використання та відновлення природних ресурсів, а також на забезпечення екологічної безпеки. Основною метою охорони довкілля є збереження природної рівноваги та створення сприятливих умов для існування всіх форм життя, включаючи людину.

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. Сільське господарство – найбільш активна галузь, де взаємодіє суспільство і природа. Основними природними об’єктами, які зазнають негативного впливу в сільському господарстві, є землі сільськогосподарського призначення, якими визнаються землі, надані для виробництва сільськогосподарської продукції, здійснення сільськогосподарської науково-дослідної та навчальної діяльності [15].

Охорона земель сільськогосподарського призначення включає систему правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на їх раціональне використання, запобігання необґрунтованому вилученню земель із сільськогосподарського обігу, захист від шкідливих антропогенних впливів, а також на відтворення та підвищення родючості ґрунтів.

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів [28].

Охорона навколишнього середовища здійснюється на основі Закону України про охорону навколишнього природного середовища. Цей Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони

навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь [42].

#### **4.1. Охорона земельних ресурсів**

Глибоке занепокоєння викликає стан природних ресурсів. Незважаючи на те, що ґрунти в Україні загалом характеризуються високою природною родючістю, а при належному веденні землеробства забезпечують отримання високих і стабільних урожаїв, вони потребують правильного, раціонального використання.

В умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП, де закладався дослід протягом 2023 – 2024 рр. в основному переважають темно-сірі опідзолені легкосуглинкові ґрунти. Даний ґрунт характеризується високою родючістю, але нераціональне використання земельних ресурсів призводить до того, що ґрунт втрачає свої властивості, просто вивітрується та вимивається водами, і це, відповідно, спричиняє погіршення якості земельних ресурсів України. Тому важливим стоїть питання раціонального використання земельних ресурсів та питання їх охорони [15].

Багаторазовий обробіток ґрунту різними знаряддями за допомогою потужних і важких колісних тракторів і комбайнів значною мірою знижують агрономічних властивостей ґрунту, до цього призводить також і водна та вітрова ерозії, споживацьке ставлення до землі, намагання якнайбільше від неї взяти і якнайменше їй повернути, що призводить до виснаження гумусу, перехід на індустріальні та інтенсивні технології, тобто застосування високих норм мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин, яке супроводжується забрудненням ґрунту баластними речовинами та накопиченням отрутохімкатів у грантах і підґрунтових водах [28].

Невміле використання мінеральних добрив, неправильна обробка ґрунту – може змінити хімічний склад ґрунту в негативну сторону і стати причиною спустошення родючих земель та засоленням ґрунтів, що призводить до утворення солонцюватих і солончакових ґрунтів. В той час, як розумне

регулювання хімічного складу ґрунту може підвищувати родючість ґрунту. Численні обробки посівів отрутохімікатами спричиняють забруднення ґрунтів. Враховуючи, що постійно створюються більш токсичні речовини і більшість з них має здатність накопичуватися як по трофічних ланцюгах, так і в організмі людини, то така ситуація несе серйозну загрозу людині. Вирішенням цієї проблеми може бути біологічний метод боротьби, який передбачає цілеспрямоване використання паразитів, хижаків проти шкідливих комах-фітофагів [15].

Одним із найважливіших заходів збереження ґрунтів є правильне формування культурного агроландшафту. У кожній екосистемі має бути своє, науково обґрунтоване співвідношення між полем, лісом, луками, болотами, водоймами. Це дасть найвищий господарський ефект і збереже навколишнє середовище.

#### **4.2. Водні ресурси господарства, їх стан і охорона**

Водні ресурси – один з найважливіших факторів господарського розвитку. Одночасно вони, зокрема річки та озера, відіграють важливу роль у формуванні навколишнього середовища.

Для України питання використання та охорони водних ресурсів є надзвичайно актуальним у зв'язку з водоємкою промисловістю, високими нормами водопостачання жителів міст, великими втратами при транспортуванні води і зростаючим забрудненням водних джерел. Інтенсивне використання в народному господарстві річок і водозборів порушує їх природний гідрохімічний та гідробіологічний режим, зменшує водність і глибину, річки замулюються і заростають, збільшується їх евтрофікація за рахунок накопичення сполук азоту, фосфору та калію [28, 42].

Наслідки забруднення водного середовища можуть бути дуже різноманітними для здоров'я людини. Близько половини всіх внесених отрутохімікатів та мінеральних добрив змивається у поверхневі води. Основними джерелами забруднення і засмічення водойм є недостатньо очищені

стічні води промислових і комунальних підприємств, великих тваринницьких комплексів, відходи виробництва при розробці рудних копалин, гідроенергетичному будівництві, води шахт, рудників, відходи при обробці і сплаві лісоматеріалів, скидання водного і залізничного транспорту, пестициди.

Недалеко від ННЦ Львівського НУП знаходиться сміттєзвалище «Збиранка», яке дуже негативно впливає на забруднення навколишнього середовища і водних ресурсів зокрема. У водойми потрапило дуже багато токсичних речовин таких як кобальт, який є більш токсичним ніж свинець, ртуть, нафтопродукти, а також діоксин – органічна речовина, яка утворюється внаслідок плавлення поліетилену та інших пластикових матеріалів.

Практично всі річки, озера, штучні водоймища є потенціалом рекреаційних водних ресурсів. Дефіцит прісних вод потребує реалізації комплексу заходів, спрямованих на раціональне їх використання та всебічне збереження. Водні ресурси України потребують постійного відтворення для якісного забезпечення ними населення і підприємств різних галузей економіки в необхідній кількості. Для покращення стану водних ресурсів слід застосувати екологічно чисті технології у виробництві сільськогосподарської продукції, зокрема цибулі ріпки, для поліпшення якості вод та запобігати їх забрудненню.

### **4.3. Охорона атмосферного повітря**

Атмосферне повітря – це життєво важливий компонент навколишнього природного середовища, без якого не може жити ні людина, а ні рослини, який містить природну суміш газів, що знаходиться за межами житлових, виробничих та інших приміщень.

Забруднення атмосфери буває природним і штучним. Природне забруднення атмосфери відбувається внаслідок виверження вулканів, пилових бур, лісових пожеж, що виникають від блискавок. В атмосферному повітрі постійно є різні бактерії, зокрема ті, що спричиняють захворювання, спори грибів. Утім такі домішки можуть зникати з плином часу і не мають визначального впливу на її склад.

На сьогоднішній день непоправної шкоди завдає штучне забруднення атмосфери, до якого відноситься забруднення від промислових підприємств, теплових електростанцій, автотранспорту, авіатранспорту та сільськогосподарського виробництва. На території ННЦ Львівського НУП серед забруднювачів атмосферного повітря являються котельні, тваринницькі ферми, приватні будинки.

Україна через високий рівень концентрації промислового виробництва та сільського господарства, внаслідок використання природних ресурсів протягом десятиліть перетворилася в одну з найнебезпечніших в екологічному відношенні країн. Нинішня екологічна ситуація в Україні характеризується як глибока екологічна та економічна криза.

Для покращення стану екологічного стану Україна здійснює заходи, щодо розвитку та зміцнення міжнародного співробітництва у галузі охорони навколишнього природного середовища з іншими державами, а також в рамках природоохоронної діяльності ООН та організацій, що входять в її систему, інших урядових і неурядових міжнародних організацій.

Важливим кроком покращення екологічного стану навколишнього середовища в м. Дубляни буде припинення розростання сміттєзвалища поблизу села Малі Грибовичі, яке є джерелом постійного надзвичайно токсичного забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод і атмосферного повітря.

Іншою вагомою проблемою є надмірне використання пестицидів, що також несе загрозу для здоров'я людей та довкілля. Забруднюється не тільки ґрунт та сільськогосподарська продукція, зокрема і цибулі ріпки, а й вода, атмосферне повітря.

Внесення мінеральних добрив повинно бути раціональне і використовуватися разом із органічними добривами. Норми внесення мінеральних добрив повинні відповідати біологічній потребі цибулі ріпки і забезпеченості ґрунту поживними речовинами. Вище наведені заходи щодо покращення стану навколишнього середовища досить прості, водночас вони суттєво покращать екологічний стан навколишнього середовища [15].

#### 4.4. Стан хорони та примноження флори і фауни

Рослинний і тваринний світ є важливим біологічним чинником впливу на економічні системи довкілля. Тому цьому питанню слід приділяти належну увагу, а саме збільшувати чисельність корисних комах, птахів, звірів за рахунок використання специфічних засобів захисту рослин, які б не мали шкідливої дії на корисних комах, птахів та звірів, а також зменшення використання хімічних засобів, захисту рослин і заміна їх на біологічні, або використовувати інтегрований захист [28].

Для того, щоб звести загибель птахів та звірів до мінімуму агроном господарства організовує роботу збиральних агрегатів (комбайнів, косарок) так, щоб вони рухалися з середини площі до краю. Таким чином запобігає знищенню біорізноманіття на території ННЦ Львівського НУП.

Важливе значення у для успішного функціонування та розвитку агроєкосистеми мають полезахисні лісові смуги, які є важливим елементом сучасного агроландшафту. Вони знижуючи швидкість вітру, затримуючи сніг на полях, зменшуючи поверхневий стік атмосферних опадів, збільшуючи вологість ґрунту, попереджаючи вітрову ерозію ґрунту, а також підвищують і стабілізують урожайність сільськогосподарських культур.

Таким чином, лісосмуги сприяють формуванню флористичного та фауністичного різноманіття, і тим самим слугують надійним засобом формування біологічної повноцінності сільськогосподарської угідь. Однією з складових охорони природи є охорона корисних комах, які відіграють важливу роль в процесі запилення польових культур. На території господарства нараховується біля 20 бджолосімей завдяки чому проходить добре запилення плодівих і овочевих рослин [15, 28, 42].



## **РОЗДІЛ 5**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ**

Будь-яке суспільство заслуговує на увагу лише тоді, коли воно гарантує своїм громадянам найнеобхідніші права і свободи. Одним із пріоритетних є право на працю та на охорону праці. В Україні згідно статті 4 Закону України “Про охорону праці” одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов'язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві [2].

Проте існуючі стосунки в економіко правовій сфері, складна економічна ситуація в державі спричиняють до зростання рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності у всіх галузях, в т.ч. в галузях АПК. В аграрному секторі економіки держави було смертельно травмовано багато працівників, що засвідчує незадовільний рівень організації робіт по контролю та нагляду за станом охорони праці в агроформуваннях різних форм власності та видів діяльності [14].

З метою покращення стану охорони праці при вирощуванні, збиранні та переробці продукції галузі рослинництва необхідно розробляти комплексні програми заходів, які б включали організаційні, технічні, технологічні та психологічні заходи та засоби вирішення цієї гострої проблеми. Розроблений розділ має за мету проаналізувати існуючий стан охорони праці та розробити пропозиції, які підвищать безпеку праці за вирощування цибулі ріпки.

#### **5.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві**

У господарстві вирішення проблем охорони праці покладено на службу охорони праці, яку очолює інженер з охорони праці. За своїми функціями та завданнями ця служба прирівнюється до основних виробничих служб і підпорядкована безпосередньо керівникові господарства. З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань спеціалісти служби разом із керівниками структурних підрозділів (бригадири тракторних і

рільничих бригад, зав. майстернями, зав. током, завскладом та інші.) та головними спеціалістами проводять постійний аналіз травм, захворювань, отруєнь. Для цього використовується статистичний, топографічними, економічний і монографічний методи, які дозволяють розробити профілактичні заходи по запобіганню травмуванню персоналу. Щорічно розробляється і затверджується розділ “Охорона праці” в колективному договорі між профспілковою організацією та правлінням [29].

Представники профспілкової організації та уповноважені ради трудового колективу з охорони праці проводять громадський контроль за додержанням адміністрацією взятих зобов'язань щодо забезпечення всіх працівників необхідними засобами Індивідуального захисту, профілактично–лікувального харчування та проведення необхідних медоглядів, навчання та перевірки знань всіх працівників з охорони праці, проведення необхідних інструктажів і охорони праці, особливо перед напруженими періодами польових робіт [39].

## 5.2. Гігієна праці

Застосування мінеральних добрив є одним із найважливіших факторів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Вирощування цибулі ріпки включає в себе таку операцію, як внесення мінеральних добрив. У виробничих умовах ми використовували мінеральні добрива у формі аміачної селітри, гранульованого суперфосфату і калімагнезій. При роботі з ним дотримуються певних правил, так як мінеральні добрива при необережному поводження ними негативно впливають на організм людини [2, 14].

Аміачна селітра володіє подразнюючою дією на слизисті оболонки і шкіру, сприяє виникненню опіків, особливо при наявності на шкірі тріщин і малих ран. Пари фосфорної кислоти, які є в гранульованому суперфосфаті, подразнюють слизові оболонки носа, викликають кровотечу з носа викришування зубів та запалення шкіри.

Подразнюючою дією володіє і калійна сіль. Тому при роботі з мінеральними добривами працівники користуються захисними респіраторами типу МО–І,

гумовими рукавицями, мають відповідний спецодяг (халати, фартухи).

Під час обідньої перерви, відпочинку та після закінчення роботи працюючі з мінімальними добривами повинні старанно вимити руки та обличчя водою з господарським милом. Витиратись треба обов'язково тільки чистим рушником. При механічному внесенні мінеральних добрив агрегату пропонується рухатись перпендикулярно до напрямку вітру, щоб зменшити показник зараженості організму механізатора, кабіна в тракторі повинна бути герметично закрита.

Під час роботи з мінеральними добривами не дозволяється курити і приймати їжу. Для цього на польовому стані в господарстві використовуються пересувні вагончики, переносні будиночки та легкі навіси. Технологічну наладку тракторів та сільськогосподарської техніки, яка призначена для внесення мінеральних добрив, проводять тільки на стоянках [39].

Перед початком роботи проводиться технологічна наладка на спеціально відведеному майданчику, а також проводиться інструктаж на робочому місці. Про проведення даного інструктажу робиться відповідний запис в журналі реєстрації інструктажів.

При застосуванні пестицидів в залежності від його виду і токсикологічних характеристик шкідливої речовини (пестициду) працівників забезпечують необхідними засобами захист. На місці роботи з пестицидами забороняється курити і приймати їжу. При виконанні робіт з пестицидами в польових умовах їжу приймають в спеціально виділеному і відповідно обладнаному місці на відстані 200 метрів від ділянок поля на яких застосовують пестицид. Тут повинні бути: чиста вода, умивальник, мило, рушник [14].

### **5.3. Безпека праці при технологічних процесах, пов'язаних з вирощуванням цибулі озимої**

До роботи допускаються лише справні машини, повністю укомплектовані відрегульованими агрегатами, механізмами, вузлами, захисними

огороженнями і сигналізацією [29].

При підготовці ґрунту до сівби цибулі ріпки після озимої пшениці проводять такі технологічні операції: лушення стерні, внесення органічних добрив, зяблева оранка.

Весною проводять закриття вологи, культивація з внесенням мінеральних добрив і передпосівну культивацію. На протязі вегетаційного періоду при вирощуванні цибулі ріпки і проводять 2–3 міжрядних обробітки. Для хімічного захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб використовують оприскувачі ПОМ–630, а приготування робочого розчину – АПЖ–12. в комплексі заходів догляду за цибулі ріпки велике агротехнічне значення має розпушування ґрунту та підживлення рослин.

На цибулезбиральних машинах дозволено особам, які мають права тракториста машиніста і посвідчення на право керування цими машинами. До початку роботи обслуговуючий персонал повинен ознайомитись з правилами техніки безпеки і пройти відповідний інструктаж. Далі перевіряють систему гальм рульового управління і механізмів кріплення болтів.

Кожен комбайн повинен мати медичну аптечку, звуковий сигнал, електроосвітлення. Розпочинати роботу і зупиняти агрегат можна тільки по сигналу комбайнера. Перед включенням робочих органів тракторист повинен звуковим сигналом попередити оточуючих про зустрічні машини, комбайнер і обслуговуючий персонал повинні працювати в заправленому одязі [39].

Технічне обслуговування трактора, регулювання і ремонт проводять тільки при непрацюючому двигуні. При поворотах і розворотах швидкість агрегату не повинна перевищувати 4 км/год. Забороняється знаходитися під час роботи під елеватором який грузить цибулини, або в кузові транспортних засобів. При значних переїздах потрібно зафіксувати рухомі рами елеваторів.

З метою подальшого покращення культури виробництва і зниження виробничого травматизму необхідно дотримуватись таких вимог:

– регулярно проводити інструктажі по техніці безпеки і вести їх чіткий облік;

- суворо дотримуватись вимог і правил з техніки безпеки при обробітку ґрунту та внесенні мінеральних добрив;
- обов'язково проводити інструктажі з техніки безпеки перед сівбою, протруюванням насіння та обприскуванням рослин;
- проводити профілактичні інструктажі по попередженню пожеж під час збирання врожаю [29].

Лише чітке дотримання вище згаданих вимог дозволить покращити умови і охорону праці за вирощування цибулі ріпчастої.

#### **5.4. Пожежна безпека за вирощування цибулі озимої**

Сільськогосподарські підприємства, розміщені на території площею понад 5 га повинні мати не менше двох виїздів, віддалі між якими по периметру не повинна перевищувати 1500 м.

Мінеральні добрива, що доставляються в мішках зберігаються в заводській тарі. Добрива в пошкоджених мішках, зберігають окремо від основної партії, не змішуючи між собою. На кожному складі мінеральних добрив повинні бути первинні засоби пожежогасіння. Склади, призначені для зберігання аміачної селітри, які мають підвищену пожежо і вибухонебезпеку, тому їх розміщують окремо від інших складів сухих добрив [2].

Складські приміщення, в яких зберігають пожежонебезпечні пестициди обладнують автоматичною пожежною сигналізацією, а при тимчасовій відсутності її будь-якою звуковою сигналізацією для подачі звукового сигналу про пожежу.

Для запобігання пожежам в господарстві розробляють організаційні, експлуатаційні та заходи режимного характеру. До організаційних заходів відносять правильне технологічне розміщення машин; недопущення захаращення приміщень, проходів, тощо; організація пожежних служб, навчання працівників правилам пожежної безпеки.

Експлуатаційні заходи передбачають такі режими експлуатації машин і обладнання в результаті яких повністю виключається можливість виникнення

іскор і полум'я при роботі машин, контакт нагрітих деталей обладнання з горючими матеріалами. До заходів режимного характеру відносять заборону куріння, застосування відкритого полум'я при ремонтних роботах, постійний контроль за зберіганням запасів вугілля, торфу та інших матеріалів, що можуть самозагорятись [39].

Тимчасові польові стани повинні розміщуватися не ближче 100 м від хлібних масивів, токів і скирт. Ремонт і стоянки збиральних агрегатів при необхідності допускається не ближче 30 метрів від хлібних злаків.

### **5.5. Захист населення у надзвичайних ситуаціях**

Основним завданням цивільного захисту при виникненні надзвичайних ситуацій є захист населення.

Захист населення – це створення необхідних умов для збереження життя і здоров'я людей у надзвичайних ситуаціях. Головна мета захисних заходів – уникнути або максимально знизити ураження населення.

До системи захисту населення і територій, що проводяться в масштабах держави у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій належать: інформація та оповіщення, спостереження і контроль, укриття в захисних спорудах, евакуація, інженерний, медичний, психологічний, біологічний, екологічний, радіаційний і хімічний захист, індивідуальні засоби захисту, самодопомога, взаємодопомога в надзвичайних ситуаціях.

З метою запобігання виникненню надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру здійснюються заходи інженерного захисту під час проектування й експлуатації споруд та інших об'єктів господарювання, наслідки діяльності яких можуть шкідливо вплинути на безпеку населення і довкілля.

Заходи інженерного захисту населення і території мають передбачати: під час розроблення генеральних планів забудови населених пунктів і ведення містобудування враховувати можливі прояви небезпечних і катастрофічних явищ і раціональне розміщення об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням можливих наслідків їхньої діяльності у разі виникнення аварії; спорудження

будинків, будівель, споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки та надійності; розроблення і здійснення заходів безаварійного функціонування об'єктів підвищеної небезпеки, створення комплексної схеми захисту населення пунктів та об'єктів господарювання від небезпечних природних процесів; розроблення і здійснення регіональних та місцевих планів запобігання надзвичайних ситуацій і ліквідації їх наслідків; організацію будівництва протизсувних, протиповіневих, протилавинних, протиерозійних та інших інженерних споруд спеціального призначення; реалізацію заходів санітарної охорони території [29].

*Медичний захист.* Для запобігання ураженню людей або зменшення його ступеня, своєчасного надання медичної допомоги постраждалим, забезпечення епідемічного благополуччя в зонах надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру необхідно проводити такі заходи: планування і використання наявних сил і засобів закладів охорони здоров'я незалежно від форм власності й господарювання; розгортання в умовах надзвичайної ситуації необхідної кількості лікувальних закладів; завчасне застосування профілактичних медичних препаратів та санітарно-епідеміологічних заходів, контроль якості харчових продуктів, продовольчої сировини, питної води і джерел водопостачання, стану атмосферного повітря та опадів, стану довкілля, санітарно-гігієнічної та епідеміологічної ситуації; завчасне створення і підготовку медичних формувань, медичного персоналу та загальне медико-санітарне навчання населення, накопичення медичних засобів захисту, медичного та спеціального майна і техніки, навчання населення способів надання першої медичної допомоги; недопущення впливу на здоров'я людей шкідливих факторів навколишнього середовища та наслідків надзвичайних ситуацій [2].

Біологічний захист передбачає своєчасне виявлення біологічного зараження, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемічних та медичних заходів. Біологічний захист передбачає проведення колективних індивідуальних заходів

захисту; запровадження карантину та обсервації; знезаражування осередку уражених людей, тварин, урожаю, своєчасну локалізацію зони біологічного ураження; проведення екстреної та специфічної профілактики; запровадження та додержання протиепідемічного режиму підприємствами, установами та організаціями незалежно від форм власності й господарювання та населенням; прогнозування масштабів розвитку наслідків біологічного зараження [39].

На всіх об'єктах підприємства Цивільна оборона організовується з метою завчасної підготовки їх до захисту від наслідків надзвичайних ситуацій, зниження втрат, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів та своєчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт. Відповідальність за організацію і стан цивільної оборони, постійну готовність її сил і засобів до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт несе керівник.

Через з повномасштабним воєнним вторгненням росії в Україну дії населення в умовах надзвичайних ситуацій воєнного характеру є пріоритетними. Перш за все потрібно не нехтувати повідомленнями про повітряну тривогу і обов'язково перебувати в укриттях для збереження життя!

За умови розгортання воєнних дій на вашій території при першій можливості покиньте разом із сім'єю небезпечну зону. У разі неможливості виїхати особисто, відправити дітей і родичів похилого віку до родичів, знайомих. Необхідно взяти із собою всі документи, коштовні речі та цінні папери.

Підготовку до можливого перебування у зоні надзвичайної ситуації доцільно починати завчасно. Необхідно підготувати «екстрену валізку» з речами, які можуть знадобитись при знаходженні у зоні НС або при евакуації у безпечні райони. Включіть всі доступні вам засоби зв'язку (радіо, телефон, ТВ, інтернет). Зберігайте спокій. Підготуйтеся до тривалого перебування в укритті із запасом їжі, питної води, медикаментів, автономним опаленням та елементами живлення (акумулятором чи генератором).



## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених експериментальних досліджень в умовах ННЦ Львівського НУП з вивчення впливу норм азотних добрив на урожайність і якість цибулі озимої протягом 2023 – 2024 рр. можна зробити такі висновки:

1. Встановлено, що збільшення норм азотних добрив сприяло подовженню вегетаційного періоду. Найбільший ефект спостерігався за внесення азотних мінеральних добрив в нормі Фон + N<sub>120</sub>, що затримувало досягання цибулин на 18 днів порівняно з контролем. На нашу думку це пов'язано з тим, що за високого забезпечення рослин елементами живлення значно посилюється ріст цибулі. Це збільшує період утворення цибулин, але дружнє досягання самих цибулин дещо затягується.

2. Біометричні виміри цибулі озимої показали, що в середньому за два роки досліджень із підвищенням норм азотних добрив спостерігалось стабільне збільшення висоти рослин від 53,4 см (Фон + N<sub>30</sub>) до 60,3 см (Фон + N<sub>120</sub>). Найменшу висоту рослин (44,6 см) відзначали на контролі – без добрив. Найкращі результати отримані при застосуванні комплексу P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> у поєднанні з N<sub>120</sub>, що забезпечило максимальну висоту рослин та позитивно вплинуло на їхній розвиток.

3. Встановлено, що найвищу врожайність (43,2 т/га) озимої цибулі одержали за внесення азотних мінеральних добрив (вар. б) у нормі N<sub>120</sub>. Приріст урожаю до фону (P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>) становив 10,4 т/га, або 31,7%. Тоді як приріст урожаю до контролю, на цьому варіанті, складав 15,2 т/га, або 54,3%. За внесення азотних мінеральних добрив в нормі N<sub>60</sub> та N<sub>90</sub> врожайність становила 40,2 і 42,6 т/га, а приріст до контролю (без добрив) складав 12,2 та 14,6 т/га, або 43,6 та 52,1%.

4. Визначено, що середня маса цибулин збільшувалася відповідно до урожайності. Так, найбільшу середню масу цибулин (178 г) відзначали за внесення азотних добрив в нормі Фон + N<sub>120</sub>. Дещо меншу середню масу цибулин (160 та 169 г) встановлено на за внесення міндобрив у нормі Фон + N<sub>60</sub> та Фон + N<sub>90</sub>. Найменша маса цибулин була на контролі (без добрив) – 112 г.

5. Аналіз структури урожаю показав, що найвищий вихід товарної продукції цибулі озимої (94 та 95%) одержали за внесення азотних мінеральних добрив в нормі Фон + N<sub>60</sub> та Фон + N<sub>90</sub>. Підвищені норми мінеральних добрив забезпечили дещо нижчий вихід стандартних цибулин – 93%. Найнижчий вихід товарних цибулин виявлено на контрольному варіанті (без добрив) – 85%.

6. З'ясована, що за внесення норм азотних добрив до певного рівня підвищуються якісні показники продукції цибулі озимої. Визначено, що за внесення азотних добрив в нормі Фон + N<sub>90</sub> відзначено високий вміст сухих речовин (12,3%), суми цукрів (10,2%) та вітаміну "С" (12,5 мг/100 г). Підвищені норми азотних добрив до N<sub>120</sub> не сприяли покращенню якості озимої цибулі.

7. Встановлено, що найменший вміст нітратів (39,9 мг/кг сирової маси) в цибулі озимій виявили у контрольному варіанті (без добрив). Дещо вищий цей показник (45,3 мг/кг сирової маси) зафіксовано на варіанті 2 за внесення мінеральних добрив в нормі P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> (фон). Із підвищенням норм азотних добрив (варіант 3 – 6) концентрація нітратів у цибулинах збільшувалася. Найвищий вміст нітратів (69,1 мг/кг сирової маси) встановлено на варіанті 6 за внесення азотних добрив у нормі Фон + N<sub>120</sub>. Вміст нітратів у всіх варіантах дослідження не перевищував гранично допустиму концентрацію (90 мг/кг сирової маси), що важливо для одержання екологічно безпечної продукції цибулі озимої.

8. Аналіз розрахунків економічної ефективності показав, що високий умовно чистий прибуток 377789 та 384437 грн/га, за рівня рентабельності – 144,6 та 145,8% одержали за внесення азотних мінеральних добрив в нормі Фон + N<sub>90</sub> та Фон + N<sub>120</sub>. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності у відзначених варіантах становив 1,68 та 1,77.

### **Пропозиції виробництву**

В умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП на темно-сірих опідзолених ґрунтах з метою підвищення врожайності та якості цибулі озимої пропонується вносити азотні мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри в нормах Фон + N<sub>90</sub> та Фон + N<sub>120</sub>.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агрохімічний аналіз / за заг. ред. М. М. Городнього. Київ: Арістей, 2004. 249 с.
2. Катренко Л. А., Кіт Ю. В., Пістун І. П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2009. 540 с.
3. Барабаш О. Ю. Шрам О. Д., Гутиря С. Т. Цибулинні овочеві культури. Київ: Вища школа, 2002. 87 с.
4. Барабаш О. Ю. Сич З. Д., Носко В. Л. Догляд за овочевими культурами. Київ-Бережани: ННДЦ "Нововведення", 2008. 123 с.
5. Болотских О. С., Довгаль М. М. Біоенергетична оцінка сучасних технологій виробництва овочів. *Овочівництво і баштанництво*. 2001. Вип. 45. С. 185-188.
6. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / ред. рада: Г. Л. Бондаренко і К. І. Яковенко. Харків, 2001. 370 с.
7. Геркіял О. М., Господаренко Г. М., Коларьков Ю. В. Агрохімія : навч. посіб. Умань, 2008. С. 266-269.
8. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Вінниця : Нова книга, 2008. Ч. 1. С. 25-26.
9. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Вінниця : Нова книга, 2008. Ч. 2. С. 233-236.
10. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур. Київ.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 276 с.
11. Господаренко Г. М. Агрохімія мінеральних добрив. Київ, 2003. 136 с.
12. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник, Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 560 с
13. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур. Київ: Вища освіта, 2010. 181 с.
14. Охорона праці (практикум): навч. посіб. / за ред. к.т.н., доц.

І. П. Пістуна. Львів: «Тріада плюс», 2011. 436 с.

15. Джигерей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. 4-те вид., доповн. Київ: Т.-во. “Знання”, 2006. 319 с.

16. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2018 році. Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. Київ, 2018. 447 с.

17. Дидів І. В., Дидів О. Й., Дидів А. І. Другий шанс цибулі ріпки. Київ: *Агроіндустрія*, 2019. №7 липень. С. 4-9.

18. Дидів О. Й., Осідач В.Б. Вплив мінерального добрива Нітроамофоска-М на урожайність цибулі ріпки. *Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої 115-річниці від дня народження видатного вченого-селекціонера О.Т. Галки ( 30 березня 2020р., с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., Україна). – Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. С. 119 -121.*

19. Дидів О.Й., Осідач В.Б. Підвищення врожайності та якості цибулі ріпки залежно від застосування мінерального добрива Нітроамофоска – М. Тези доповідей міжнародного студентського наукового форуму “Студентська молодь і науковий прогрес в АПК”, Львівський НАУ, м. Дубляни, 22-24 вересня 2020 р. С.93.

20. Дидів О.Й., Дидів А.І. Дидів І. В. Нітроамофоска-М складова інноваційних технологій виробництва овочів. ПартнерАгро. Київ, 2019. №2 (122) березень. С. 19-21.

21. Дидів О.Й., Дидів І.В., Дидів А.І. Озима цибуля – на старт. Агроеліта. Київ, 2019. №8 (79). С. 16-17.

22. Дидів І. В., Дидів О. Й., Дидів А. І. Нітрати в овочах: міфи і реальність. *Овощеводство*. Київ: 2015. №6. С. 58-61.

23. Дидів І. В., Дидів О. Й., Дидів А. І. Нітрати в овочах. *Плантатор*. Київ: «АГП Медіа», 2017. №5 (35). С. 16-19.

24. Дидів О.Й., Дидів І.В., Дидів А. Нюанси вирощування озимої цибулі.

Агроексперт. Київ, 2019. №8 (133) серпень. С. 50-53.

25. Зубицька Н. П. Усе знадобиться, що в землі коріниться. Секрети зеленої планети. навч. книга. Тернопіль: Богдан, 2001. С. 121-123.

26. Ільїна С. І. Здоров'я на вашому столі. 2-е вид, перероб. і доп. Київ: Здоров'я, 2000. С.150-162.

27. Колтунов В.А. Управління якістю овочевих рослин. Київ: 2007. 174 с.

28. Кучерявий В.П. Екологія: підручник. Львів: Світ, 2000. 500 с.

29. Охорона праці (практикум): навч. посіб. / за ред. к.т.н., доц. І. П. Пістуна. Львів: «Тріада плюс», 2011. 436 с.

30. Лихацький В. І. Улянич О. І., Гордій М. В. Овочівництво. Практикум: навч. посіб. / за заг. ред. В. І. Лихацького. Вінниця: 2012. 452 с.

31. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Мінеральні добрива та їх застосування. 2-ге видання, доповн. і виправл. Львів: НФВ «Українські технології», 2012. 324 с.

32. Лісовал А. П. Макаренко В. М., Кравченко С. М. Система застосування добрив: підручник. Київ: Вища школа, 2002. 317 с.

33. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

34. Добрива: довідник / за ред. М.М. Мірошниченка. Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків, 2011. 224 с.

35. Мудрий І. В., Лепьошкін І. В. Деякі аспекти і проблеми вирощування якісної рослинницької продукції при застосуванні мінеральних добрив та методичні підходи щодо токсиколого-гігієнічної їх оцінки. *Проблеми харчування*. Київ: 2005. №4. С. 44-47.

36. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції. Київ: НМК ВО 1992. 364 с.

37. Овочівництво. Практикум: навч. посіб. / за заг. ред. В.І. Лихацького. Вінниця: 2012. 442 с.

38. Патица В. П., Макаренко Н.А., Моклячук Л.І. Агроекологічна оцінка

мінеральних добрив та пестицидів: монографія. Київ: Основа, 2005. 300 с.

39. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навч. посіб. Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. 368 с.

40. Подпрятков Г. І., Сич З. Д., Барабаш О. Ю. Короткий енциклопедичний словник з овочівництва / за заг. ред. Г. І. Подпряткова. Київ.: ННЦ Інститут аграрної економіки, 2006. С. 192-212.

41. Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі. Київ: Арістей, 2005. 192 с.

42. Скоробогатий Я. П., Ощатовський В. В., Василечко В. О. Основи екології: навколишнього середовища і техногенний вплив. Львів: Новий Світ, 2008. 220 с.

43. Харченко О. В., Прасол В. І., Захарченко Е. А. До проблеми аналітичної оцінки ефективності мінеральних добрив та екологічних обмежень їх норми: монографія / за ред. О. В. Харченка, М. Г. Собка. Суми: Університетська книга, 2016. 31 с.

44. Шевчук М. Й., Веремеєнко С. І., Лопушняк В. І. Агрохімія: підручник. Ч. 1. Луцьк: Надстир'я, 2012. 195 с.

45. Шварту В. В., Гуральчук Ж. З. Мінеральні добрива в Україні. Київ: Логос, 2007. 333 с.

46. Adamicki F. Przechowywanie warzyw korzeniowych. *Nowosci Warzywnicze*. Skierniewice: 2006. №33. S. 63-71.

47. Edward Krzywy. Nawożenie gleb i roślin. Szczecin, 2000. 177 s.

48. Kolota E., Orłowski M., Biesiada A. Warzywnictwo. Wydanie II poprawione i uzupełnione. Wrocław: 2007. 557 s.

49. Nowosielski O. Nawożenie roślin warzywnych. PWRiL, Warszawa: 2007. S. 35-43.

50. Nurzyński J. Nawożenie roślin ogrodniczych. Lublin: Wydawnictwo AR, 2013. 179 s.

51. Sady W. Nawożenie warzyw polowych. Krakow: Plantpress, 2012. 267 s.