

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Західноукраїнський національний університет**  
**Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та**  
**інфраструктури**  
Кафедра агробіотехнологій

**ПАСЕМНИК Вадим Вікторович**

**Удосконалення елементів технології**  
**вирощування часника озимого в**  
**умовах Західного Лісостепу України // Improving**  
**the elements of winter garlic growing technology in**  
**the conditions of the western Forest-Steppe of**  
**Ukraine**

спеціальність: 201 - Агрономія  
освітньо-професійна програма - Агрономія

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи АГРм-21  
В.В. Пасемник

Науковий керівник:  
д-р с/г. наук, професор  
Рихлівський І.П.

Кваліфікаційну роботу допущено  
до захисту:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ А. М. Шувар

## ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЧАСНИКУ ОЗИМОГО	5
1.1. Походження та класифікація часнику озимого в Україні	5
1.2. Морфо-біологічні особливості часнику	15
1.3. Добрива та регулятори росту рослин в процесі вирощування часнику озимого	18
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1. Характеристика умов проведення досліджень	21
2.2. Аналіз погодних (метеорологічних) умов проведення досліджень	22
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки	23
2.4. Методика проведення досліджень	24
2.5. Агротехніка вирощування часнику озимого в досліді	29
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
3.1. Вплив регуляторів росту рослин на їх біометричні показники	31
3.2. Вплив регуляторів росту рослин на масу, фракційний склад та врожайність часнику озимого	37
3.3. Вплив біогумусу на елементи структури врожаю часнику озимого	41
3.4. Економічна ефективність вирощування часнику озимого	45
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	52
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	54
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Серед овочевих культур значна роль належить часнику, який має високі харчові та лікувальні властивості. Близько 10 мільйонів тон врік вирощується часнику. До найбільших світових виробників часнику належать США, Китай, Єгипет, Індія, Корея, Іспанія і Туреччина. Організація ООН з питань продовольства та сільського господарства (ФАО) стверджує, що на сьогоднішній день часник належить до п'ятірки продуктів, попит на які постійно зростає.

Часник продають як у свіжому так і переробленому видах із одержанням сухого порошку чи олії. Цибулина є найбільш використовуваною частиною, однак теж використовують і листя. Часник використовують не лише як спецію для додання смаку, а також у пікантних десертах і напоях. Його вживають у свіжому і переробленому вигляді як приправу до різних страв, у ковбасному та м'ясному виробництві, а також при солінні й консервуванні овочів. Часникова олія використовується в якості ароматизатора.

Використання часнику в процесі виробництва плодоовочевих консервацій має значний вплив на збільшення його виробництва. Але виробництво останнього значно відстає від зростаючого попиту. Широке впровадження виробництва озимого часнику стримується відсутністю достатньої кількості сортів, які пристосовані до конкретних умов вирощування. Окрім цього, для отримання високих врожаїв актуальним лишається питання щодо підбору оптимальних строків посадки.

Дослідженням технологій вирощування часнику займалося багато науковців зокрема: Алексеєва М. В., Барабан О. Ю., Богатиренко А. К., Жаркова С. В., Комісаров В. А., Лахін А. С., Сузан В. Г., Brewster J. L., Gunda V., Rabinowich H. D. та інші.

**Об'єктом дослідження** обрано технологію вирощування часнику озимого.

**Предметом дослідження** є вплив регуляторів росту рослин та біогумусу на ефективність вирощування часнику озимого.

**Мета і завдання дослідження.** Метою досліджень удосконалити елементи технології вирощування часника озимого в умовах Західного Лісостепу України за рахунок використання регуляторів росту рослин і біогумусу.

Відповідно до мети дослідження поставлено наступні **завдання**:

- провести аналіз сучасного стану виробництва часнику озимого;
- розкрити характеристику умов проведення досліджень;
- розробити методику проведення досліджень;
- провести дослідження впливу регуляторів росту на рослини;
- дослідити залежність структури врожаю від різних норм біогумусу;
- провести розрахунок економічної ефективності вирощування часнику озимого.

Для вирішення поставлених завдань використовувалися наступні **методи** польовий, наукового пізнання, регресійний і кореляційний аналіз, дедукція, спостереження, статистичний, методи узагальнення.

В процесі написання магістерської роботи нами були використані підручники, навчальні посібники, статті провідних дослідників, технологічні карти вирощування часнику озимого тощо.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Проведені експериментальні дослідження в умовах Західного Лісостепу України впливу регуляторів росту рослин та біогумусу на ефективність вирощування часнику озимого.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у вдосконаленні елементів технології вирощування часнику озимого.

## РОЗДІЛ 1.

### СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЧАСНИКУ ОЗИМОГО

#### 1.1. Походження та класифікація часнику озимого в Україні

Культурний часник має гірське походження. Центром формоутворення часнику вважають Афганістан, Північно-Західну Індію, Узбекистан, Таджикистан та Кавказ, оскільки на цих територіях зустрічається велике різноманіття диких його видів. Окрім Середньоазіатського, існує ще два додаткових центри формоутворення часнику – Кавказько-Карпатський (передгірні та гірські райони Карпат, Кавказу та Молдова), де часник зустрічається як у культурному так і у дикому стані, та Середземноморський, де спостерігаються культурні види з великими цибулинами. Населення в цих місцях до сьогодні широко в їжі використовує дикий часник, який мало чим відрізняється від окультуреного.

Людей у часнику зацікавили низка лікувальних і харчових властивостей, у зв'язку з чим дану рослину вже у 5 – 6 тисячолітті до нашої ери почали вирощувати в Європі, Азії й Африці [1].

Перші відомості про часник зустрічаються ще в Стародавньому Єгипті в піраміді Хеопса IV. В процесі будівництва у Стародавньому Єгипті часник додавали до їжі рабів з метою підвищення їх працездатності, а також як профілактику від багатьох хвороб [2].

Ще шість століть тому греки використовували часник як збуджуючий засіб, а також як протиотруту від зміїних укусів. У Стародавньому Римі часник був обов'язковою складовою раціону легіонерів, оскільки, на думку жителів Риму, окрім цілющих властивостей, він мав здатність додавати воїнам мужності та сили. З давніх часів часник цінується в першу чергу, як лікарська рослина від великої кількості хвороб, а лише після цього, як овочева культура, для повсякденної їжі. У Стародавньому Римі та Єгипті часник споживали у вигляді приправи до різноманітних страв, як правило із риби та дичини, використовували його в салатах і соусах, додавали також і до гарнірів. Піфагор говорив про часник як про царя приправ. Китайський ієрогліф, яким

позначається часник є одним із найдавніших. Тибетські монахи використовували древньокитайський засіб для очищення організму від вапняних і жирових відкладень, що отримувався з часнику [3].

На територію сучасної України потрапити часник міг з двох сторін: зі сходу – Шовковим шляхом (із Китаю у Європу) чи з півдня (з Візантії, з якою вже у IX-X ст. проводилася жвава торгівля). Відомий факт, що у Давній Скіфії в I – II століттях до н. е. було широко розповсюджене вирощування часнику. З утворенням і розвитком Київської Русі відбувається і розвиток городництва. Із писемних джерел XII-XIV ст. відомо, що в Київській Русі вирощування часнику відбувалося в таких старовинних районах як: Суздаль, Муром, Ярославль і Київ. З давніх-давен відомості щодо лікувальних властивостей часнику та методи його використання передавали із покоління в покоління спочатку в усній, а потім і у письмовій формах. Дані опубліковані у виданнях початку XX ст. показують, що в Україні, а саме на території Київської губернії, Чигиринського та Черкаського повітів висаджували 90 десятин озимого та 195 десятин ярого часнику, яким було зайнято низинні місця на полях і у садибах.

Відомим є факт, що часник володіє антимікробним ефектом. У Другу світову війну його називали російським антибіотиком [4].

Часник відноситься до ботанічної родини *Alliaceae*, роду *Allium*, виду *Allium sativum* L., дикий часник *A. longicuspis*, Rgl. Довготривале, майже шеститисячолітнє використання часнику різними народами, а отже і вирощування його в різних умовах, відмінних від умов його походження, призвело до виникнення великої кількості біологічних форм.

*Внутрішньовидова класифікація.* За основу класифікації часнику було покладено його морфологічні ознаки (розмір зубків, здатність до стрілкування, спосіб вирощування, забарвлення лусок і т.д.). Загородських П.Ф., досліджуючи значне видове різноманіття часнику, першим запропонував його класифікацію, поділивши вид *Allium sativum* L. на підвиди:

- *subsp. acaule* – часник звичайний;
- *subsp. bulbiferum* – часник живородящий (бульбоносний).

Загородським П.Ф. була використана ознака стрілкування, але дана ознака є недостатньою, так як вона може змінюватися в залежності від ґрунтово-кліматичних умов та термінів висаджування [5].

Близькою по суті до класифікації Загородських П.Ф. є ботаніко-екологічна, що була запропонована Кузнецовим О.В., відповідно до якої вид *Allium sativum* L. поділяють на два підвиди: часник стрілкуючий (*subsp. sagittatum*) і часник звичайний (*subsp. vulgare*). Дана класифікація також є недосконалою, так як і у класифікації Загородських П.Ф. в її основі закладена нестійка ознака присутності стрілки.

Комісаров В.О. розробив класифікацію лише стрілкуючих видів часнику.

Провівши дослідження великого різноманіття часнику на різних дослідних станціях Казакова А.О. запропонувала свою класифікацію, відповідно до якої вид *Allium sativum* L. поділила на наступні два підвиди:

1. *subsp. sativum* – підвид середземноморський (посівний);
2. *subsp. asiae-mediae* – підвид середньоазіатський.

Розглянемо більш детально кожен із цих підвидів.

*Підвид середземноморський.* Рослини однорічні. До даного підвиду належать усі нестрілкуючі та стрілкуючі форми часнику, що мають великі зубки і цибулини. Стрілки середнього розміру. Нестрілкуючі цибулини формують зубки, а стрілкуючі – суцвіття, що складаються із дрібних повітряних цибулин. Сорти даного підвиду є більш урожайними однак володіють меншою лежкістю в порівнянні з сортами середньоазіатського підвиду. Середземноморський підвид набув найбільшого поширення в Афганістані, Індії, Іраку, Ірані, на Кавказі, у Середній Азії.

Середземноморський підвид поділяють на дві групи:

- південноприморську стрілкуючу;
- південноприморську нестрілкуючу.

До південноприморської стрілкуючої форми належать рослини, що утворюють стрілку, мають великі цибулини із 4 – 10 радіально розташованих зубків. У свою чергу до південноприморської нестрілкуючої форми – рослини,

що не утворюють стрілки, з цибулинами менших розмірів із 15 – 40 розташованих по спіралі зубків та часто складними крайніми зубками.

*Підвид середньоазіатський.* Біологічними особливостями даного підвиду є те, що рослини мають вузькі листки, малі зубки та невелику цибулину. До даного підвиду відносяться форми, які вирощують в континентальних умовах. Середньоазіатський підвид поділяють на дві групи:

- стрілкуюча континентальна;
- нестрілкуюча континентальна.

До стрілкуючою континентальної належать рослини, що мають високі квіткові стебла (40 – 150 см), на яких формуються повітряні цибулини. Стебла поступово дерев'яніють, однак до завершення вегетаційного періоду не вилягають. Листя має темно-зелене чи зелене забарвлення, із восковим нальотом, висотою до 0,5 м, Цибулини мають правильну сегментну форму, яка складається із 3 – 6 зубків.

До нестрілкуючої континентальної форми належать рослини, що не утворюють стрілок. Вони мають несправжнє стебло, яке формується за рахунок поздовжніх піхв листків, що щільно згорнуті у трубку. Цибулини складні, як правило, мають неправильну форму, яка складається із 10 – 15 зубків, що мають різний розмір. Цибулина має декілька зовнішніх загальних лусок-плівок, з яких залишається на момент досягання не більше 5. Також, вони мають міцні внутрішні луски, які знаходяться навколо окремих зубків чи їх груп [6 – 8].

На сьогоднішній день, у світі є надзвичайно велике сортове різноманіття часнику, однак у зв'язку з тим, що відсутній єдиний реєстр, дослідники припускають, що значна кількість сортів фактично не відносяться до сортів, а – суміші, а також деякі сорти дублюються. Усе різноманіття часнику умовно можна поділити на дві категорії:

- столові сорти, що мають вміст ефірної олії у 100 г – 0,2 ... 0,4 мг;
- технічні сорти, що мають вміст ефірної олії у 100 г – 0,5 ... 0,9 мг.

Як бачимо столові та технічні сорти відрізняються вмістом ефірної олії, а отже ароматом і гостротою. Сьогодні в Україні домінують технічні сорти які краще підходять для переробної промисловості. Українці, як правило, не



перебірливі у питаннях сорту часнику при його купівлі, у зв'язку з чим, виробники не орієнтуються на споживачі під час процесу вирощування часнику, а обирають ті сорти, що є більш продуктивними та простішими для вирощування [7].

Озимий часник, досягає на 2 – 4 тижні раніше ніж ярий, однак він має меншу лежкість: за звичайних умов він зберігається до січня, а у випадку зберігання його при температурі +1 – +4 °С та вологості 75 % – до нового врожаю. Озимий часник використовуються в переробній та харчовій промисловості [9].

Як вже було відмічено, загальновизнаної єдиної класифікації сортів часнику у світі на сьогоднішній день немає. Визнано близько шестиста культивованих суб-сортів. Більшість із яких виникли із декількох основних типів, що зростали в різних умовах та сформували свої власні характерні риси. З метою визначення взаємозв'язків між різними групами сортів часнику, проводяться відповідні генетичні дослідження. Результатом проведення такого роду досліджень учені зі США виділили 10 головних сортових груп, які поділили на:

*Hardnecks* – твердостеблові, що є наближеними до наших – стрілкуючих озимих, які у свою чергу поділяють на:

1. Дуже стрілкуючі:
  - фарфоровий;
  - рокамболь;
  - фіолетово-смугасти матовий;
  - фіолетово-смугасти глянець;
  - фіолетово-смугасти стандарт.
2. Слабко стрілкуючі:
  - азіатський;
  - креол;
  - тюрбан.

*Softnecks* – м'якостеблові – ярі нестрілкуючі:

- сріблясто-білі;

- артишоки.

Основною відмінністю між цими сортами є наявність / відсутність стебла, що проходить крізь цибулину [10].

У Державний Реєстр сортів придатних до вирощування в Україні на сьогоднішній день внесено сім стрілкуючих та один нестрілкуючий промисловий сорт часнику.

Як бачимо, промислових зареєстрованих сортів є не багато на відміну від місцевих, які є гарно пристосованими до відповідних ґрунтово-кліматичних умов. В Україні насінництвом і селекцією часнику займаються: Львівський національний аграрний університет (сорт Лідер і Спас), Інститут овочівництва і баштанництва НААН України (Мереф'янський білий, Дюшес, Мануйлівський, Харківський фіолетовий) і Відділ промислового овочівництва ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства НААН» (Знахар, Любаша, Промінь, Добродій). Відомими в нашій країні є теж сорти, створені в Уманському НУС Лихацьким В. І. – Прометей і Софіївський. [11 – 12]. У 2018 році у Державний реєстр сортів рослин України внесено створений ТОВ «Чистий продукт» сорт озимого часнику Ірен.

Часник є надзвичайно чутливий до зміни ґрунтово-кліматичних умов і характеризується поганою пристосовуваністю до останніх. Однак перенесення взірців часнику ближче до географічного центру його походження покращує адаптаційні процеси, що сприяє різкому підвищенню його продуктивності. Найефективнішими є процеси, коли міграція проходить між суміжними кліматичними зонами, чи навіть через одну кліматичну зону.

Сільськогосподарське виробництво це особлива сфера розвитку рослин, яка якісно відмінна від природного середовища, у якому проходить еволюція. Іншими словами, це середовище предметів праці, засобів і знарядь виробництва, технологічних процесів. Сільськогосподарське середовище є динамічним, що відображається у зміні родючості земель, проведенні хімізації, меліорації, спеціалізації, механізації, а, отже, й інтенсифікації усіх без винятку процесів. Воно несе прямий вплив на особливості еволюційних процесів рослин, як правило, за рахунок селекції останніх.

Основним шляхом розвитку сучасних видів землеробства є не нарощування площ орних земель, а підвищення ефективності їх використання, в першу чергу, за рахунок впровадження інтенсивних технологій. Підвищення ефективності виробництва сільськогосподарської продукції відбувається в більшості випадків за рахунок нарощування врожайності рослин, важливим показником чого є застосування високопродуктивних сортів. Даний метод є найдоступнішим способом підвищення виробництва сільськогосподарської продукції усіх культур.

У сучасних умовах інтенсифікації землеробства, а також використання високопродуктивних сортів забезпечило скорочення термінів сортозмін. Час використання сортів, особливо овочевих культур, до яких і належить часник, зменшився до 5 років [13]. Кожна сортозаміна забезпечує надходження до сільгоспвиробника сортів із покращеними характеристиками. Використання такого роду сортів забезпечує більш повне використання потенціалу земельних ресурсів.

Сорт – це основний чинник, який може забезпечити підвищення ефективності господарської діяльності сільськогосподарських виробників і підвищення якості кінцевого продукту. Нові сорти мають бути адаптованими до тих умов у яких планується їх вирощування, задовольняти задані параметри продуктивності та стабільності врожаїв. Селекція щодо адаптивності це вдосконалення характеристик сорту у конкретній еколого-географічній зоні. Скорочення часу проведення селекційного процесу можна забезпечити за рахунок дослідження ознак різних видів за допомогою екологічного підходу. Особливостями селекційного процесу часнику є проведення клонового добору, оскільки він розмножується тільки вегетативно (повітряними бульбочками та зубками).

Головним вектором селекції часнику є створення високоврожайних сортів, які були б стійкі до хвороб і шкідників, морозостійкі в умовах осінньої посадки та скоростиглі при весняній, а також володіли високою лежкістю.

Так сорти, які володіють підвищеним вмістом ефірних олій (понад 0,5 мг / 100 г у сирому часнику), потрібні для переробної та медичної

промисловості. Також високий вміст ефірних олій, сухої речовини та білий м'якуш вимагають від сортів, які йдуть на сушіння. А от, для використання у їжу в свіжому вигляді, ставляться вимоги щодо невисокої кількості ефірних олій, приємний смак та ніжної білої м'якоти.

Великою селекційною цінністю володіють сорти нестрілкуючого озимого часнику у випадку зимового їх використання й нестрілкуючого ярого – весняного.

Особливу увагу селекціонери приділяють створенню таких сортів часнику, який має високу стійкість проти шкідників і хвороб. Оскільки він страждає від великої кількості хвороба і шкідників, серед яких особливе місце займають: хвороби – бактеріоз, фузаріоз, біла та сіра гниль денця, а з шкідників – нематода, часниковий і цибулевий кліщ та інші. Часник має високу схильність до ураження вірусними хворобами. На сьогоднішній день, учені довели, що вірусне ураження може знизити врожайність до 50 %. Разом з тим, застосування інфікованих вихідних зразків може викликати те, що нові сорти, які виведені за допомогою методу клонового добору, будуть мати загрозу подальшого їх виродження [14].

Теперішні методи виведення нових сортів, а також їхня оцінка базується на даних біохімії, фізіології, продуктивності, генетики та стійкості до впливу різного роду стресових факторів середовища. Робота селекціонерів щодо продуктивності ґрунтується на відборі тих генотипів які володіють високими показниками інтенсивності та чистоти продуктивності фотосинтезу. Усе вище перелічене доповнює розуміння сорту.

Селекціонери у своїй праці над новими сортами часнику, що розмножується вегетативним методом, користуються методом індивідуального клонового добору. Даний метод полягає у тому, що із вихідних матеріалів проводять добір рослин які мають необхідні ознаки, разом з тим надають перевагу місцевим формам. Однак, вони не виключають і використання вихідних форм із навіть ґрунтово-кліматичних зон, що є віддаленими, при цьому виникає можливість зміни сорту з метою отримання бажаних характеристик.

Один з методів, що отримав велике поширення серед селекціонерів часнику, з метою збільшення генетичного різноманіття, це метод – поліплоїдії. Так, як підвищення плоїдності має позитивний вплив на збільшення вегетативної маси, зменшення насінневої продуктивності, що пов'язується із незбалансованістю та химерністю хромосомних наборів. На сьогоднішній день створено метод із застосуванням культури тканин, що забезпечує із високою ймовірністю одержання поліплоїдних рослин навіть при незначній кількості вихідних матеріалів.

Селекціонери у своїй роботі над новими сортами часнику користуються індивідуальним і масовим доборами.

У випадку масового добору використовуються добре відселектовані сорти для усунення небажаних у них домішок, а також для підтримки їх продуктивності. При використанні даного методу проводять відбір незначної частини цибулин (до 10 %), добір називається позитивним. Далі проводять об'єднання такого потомства та пізніше застосовують для створення супереліти.

Триваліша робота селекціонерів відбувається у випадку використання індивідуального добору. При такому доборі із вихідного матеріалу у момент вегетації проводять добір рослини відповідно до тих чи інших ознак (розміру зубків, однозубок, цибулин, повітряних цибулин, стійкості проти хвороб, кольору зовнішніх лусок). У першу чергу, виникає необхідність у виділенні та дослідженні найцінніших місцевих форм, а після того потреба у залученні великого різноманіття сортів і форм методом збору та дослідження матеріалу генетичного банку для виділення із даного групи часнику цінних форм. Провівши дослідження схем селекційних процесів можна побачити, що для виведення нового генотипу потрібно близько 10 років клопіткої праці [15].

Найбільш ефективним є проведення добору клонів по адаптивності, основою якого є штучна міграція та добір із місцевих форм. Як правило, місцеві форми часнику мають відмінності щодо походження. Найефективніший вихідний матеріал це форми із Карпат і Півдня України, їм характерна висока стійкість проти високих температур, хвороб, а також вони володіють високою

якістю. Дикий часник розповсюджений в Узбекистані, у зв'язку з цим, використання селекціонерами таких його форм належить до актуальних питань метою яких є виведення нових сортів. Однією із характерних атрибутів селекції щодо адаптивності є інтродукція рослин із врахуванням центрів їх походження. Як вже говорилося, переміщення зразків часнику ближче до його центру географічного походження сприяє підсиленню адаптаційних процесів. Доведено, що найбільш ефективними вони є, у тому випадку коли переміщення проходить із однієї кліматичної зони в іншу [16].

Первинним джерелом для виведення окультурених сортів служили дикорослі рослини. Природа створює такий генофонд, що використовується селекціонерами з метою виведення необхідних для виробництва сортів. Підбір і подальше вирощування тих чи інших рослин, і є початком інтродукції.

У своїх роботах М. І. Вавілов заклав теоретичну базу основи інтродукції. Інтродукцію він поділив на три види:

- привезення нових видів культур;
- привезення та використання нових сортів, однак тих які вже існують;
- привезення нових ознак існуючих сортів.

Необхідно також відрізнити такі поняття, як *акліматизація та натуралізація* сорту. Під акліматизацією – розуміють певну роботу із пристосування рослин до нових умов, це робиться у зв'язку з тим, що велика частина біотипів привезеної популяції гине, а натуралізація це – пристосування нового привезеного сорту до місцевих умов [17].

На сьогоднішній день, селекціонерами широко використовується інтродукція з метою виділення конкретних ознак інтродукованих сортів, що, в свою чергу, можуть служити донорами генів, які забезпечать скоростиглість, стійкість до шкідників і хвороб, високу якість продукції та інше. Успіх у проведенні адаптації інтродукованих генотипів забезпечується, як правило, за рахунок переміщення рослин часнику у напрямку первинних (географічних) центрів. У таких випадках селекціонери займаються одним чи групою відповідних генів, а не усім генотипом. Формування та подальше зберігання

колекцій генотипів часнику є необхідним з метою боротьби із можливим виродженням сортів [18].

### **1.3. Морфо-біологічні особливості озимого часнику**

Коренева система озимого часнику є слаборозвиненою, мичкуватою, формується із групи придаточних корінців. Перед початком вкорінення часнику на денці формуються кореневі горбики, із яких пізніше виростають корінчики які пізніше через покривні луски зубків виходять назовні. У процесі проростання корінчики утворюють щільний пучок та розташовуються на зовнішніх випуклих сторонах зубків у вигляді півкола, а у однозубок – утворюють повне коло. Однозубки, у зв'язку з наявністю щільного денця, що призводить до уповільнення надходження кисню та вологи у меристеми стебла. Однак ріст і розвиток рослин із однозубок відбувається більш інтенсивно, що викликано із існуванням більш розвиненої кореневої системи, яка в свою чергу, забезпечує кращий розвиток вегетативної маси [19].

В процесі укорінення й на початку росту (2 – 3 листочки) коренева система озимого часнику є слаборозгалуженою, струновидною, однак вже на 10 – 12 добу відбувається її масове розгалужування. Далі по мірі зростання відбувається формування корінців першого та другого порядків, вкритих низкою корневих волосків. Колір корінців міняється протягом життєвого циклу – із білого на початку зростання до коричнево-жовтого у момент досягання часнику.

Коренева система озимого часнику досягає глибини до 70 см та ширини до 50 см. Більшість коренів розміщується в поверхневих шарах ґрунту. Якщо рослина є добре вкоріненою то її коренева система є потужною, у зв'язку з чим вирвати такий часник із ґрунту є надзвичайно важко [20].

Осінь відбувається відростання лише частини коренів, тих що розташовані на периферійній поверхні зубка. Їх величина та кількість залежать від погодних і ґрунтово-кліматичних умов. Якщо осінь видається холодною та сухою чи строки садіння були запізненими часник може лише почати

вкорінення, відростивши тільки маленькі корінчики до 5 см, що призводить до вимерзання рослин у морозні та малосніжні зими. Разом з тим, весною такий часник слабо продукує ріст вегетативної маси й здатний до швидкого припинення росту, а отже, формування дрібних цибулин [21].

В процесі підсихання листків озимого часнику відбувається відмирання кореневої системи. Однак у зв'язку із недовготривалим періодом спокою, протягом короткого часу після досягання, передусім за наявності випадання опадів, відбувається їх відростання. Протягом періоду досягання часнику та у випадку запізнення із процесом його збору відбувається формування нових зимуючих, так званих «затягуючих» коренів, що, стискаючись, проводять затягування цибулини часнику у ґрунт.

Стеблова частина у часнику є слабовираженою. Її вигляд має вкорочене, достатньо широке денце. Відростання коріння відбувається у нижній її частині, листки – у верхній, а також у верхній – стрілка (у стрілкуючого часнику).

З початком формування зубків відбувається розростання денця яке може набувати злегка випуклої, плескатої чи округлої форм діаметром від 1 до 3 см та товщини від 0,3 до 1 см, в залежності який сорт. В процесі досягання часнику стебло робиться пористим і сухим із щільно закріпленими на ньому зубками. Коли провести відділення стиглого зубка від денця то на стеблі буде помітний плоский слід чи виріст. Необхідно відмітити, що часник який має вирости на стеблі володіє кращою лежкістю, однак проводити поділ його на зубки є важче.

Часникові цибулини є складними і складаються із зубків, що розташовуються на денці. Протягом свого розвитку та росту цибулини збільшуються за рахунок розвитку зубків.

Цибулини можуть мати різну кількість зубків що залежить від умов вирощування і сорту. Їх кількість може становити від 2 аж до 80. Відповідно до даної ознаки розрізняють цибулини із малою (2 – 4), середньою (5 – 20) і великою (більше 20) кількістю зубків. Середня кількість зубків, що мають цибулини стрілкуючих сортів часнику перебуває у межах 4 – 10 штук. Чим



більша кількість зубків у цибулині, тим є вищим, так званий, коефіцієнт розмноження.

Відповідно до розміру цибулини часнику поділяють на дрібні (менші 20 г), середнього розміру (від 20 до 30 г) і великі (більше 30 г). Нестрілкуючі сорти часнику мають сортів значно більші у діаметрі цибулини (3 – 8 см), маса яких може досягати 140 г.

Зовнішнє покриття цибулини складається із сухих покривних лусок. Залежно який це сорт, їх кількість може змінюватися від однієї до дев'яти штук. Сорти часнику, які мають ніжні та тонкі листки, мають також і тонкі луски, що піддаються швидкому і легкому руйнуванню. Сорти часнику, які мають товсті листки, володіють – грубими лусками, як правило, пергаментоподібними, що добре зберігаються у землі.

В залежності від термінів посадки, умов вирощування, сорту, величини посадкового матеріалу та способу зберігання перші бруньки формуються у пазухах листків до 35 днів після того як появилися сходи. Час їх закладання становить від 15 до 25 днів. Бруньки утворюються у зв'язку із галуженням стебла. Може відбуватися просте та складне галуження стебла. Підвищений коефіцієнт розмноження спостерігається у часнику, сорти якого мають складне галуження. Дане явище володіє значним практичним значенням у насінництві та клоновій селекції. Часник стрілкуючих сортів має простий вид галуження та формує лише один, першого порядку, пагін – центральний, де проходить утворення стрілки та розміщення зубків із покривними лусками. Зубки у таких сортів формуються у пазухах останнього та передостаннього листків двома групами, які розміщуються одна проти другої, створюючи одне загальне коло із 4 – 18 шт. [22].

Листки часнику є гладенькими, плоскими, лінійними та складаються поздовж центральної жили. Разом з тим, верхня частина листка є трішки розвернутою, а нижня має вид жолобка. Часник має, так зване, несправжнє стебло, яке формується за рахунок повздовжніх піхов листків які щільно згортаються у трубку [23].

У рослин часнику виділяють листки, що асимілюють та не асимілюють. Серед листків, які асимілюють виділяють основу трубчастої форми, яка формує несправжнє стебло, та плоский листок, що відсторонюється від несправжнього стебла. Далі кожен наступний листок росте із відповідної ділянки стебла та формується із основи трубчастої форми попереднього листка.

У зубків, що проростають, першим листком є короткий листок довжиною до 1,5 см. Лише третій і наступні листки набувають нормальної ширини та довжини, що є характерними для відповідного сорту. Несправжнє стебло та листки знаходяться по відношенню один до одного під кутом до 45° (розміщуються дугоподібно) чи 65 – 70° (розташовуються майже паралельно ґрунту), у зв'язку з цим, довжина самого листка це не характерний показник висоти самої рослини часнику. Листкові пластинки стрілкуючих сортів часнику відносно несправжнього стебла розташовуються у одній площині та відходять паралельно до сторони зубка, яка прилягає до центральної частини цибулини. Знання цього дозволяє забезпечити можливість регулювання розташування листків уздовж посадочних рядків чи у сторону міжрядь, у випадку ручного садіння, з метою підвищення врожайності, за рахунок кращого вловлювання листками сонячної енергії.

Кольорова гамма листків часнику може змінюватися від світло-зеленого до темно-зеленого та навіть сизого відтінку. Деколи на листках можна спостерігати сліди антоціанів, які появляється після весняних заморозків, при надлишковій волозі чи підвищеній кислотності [24].

### **1.3. Добрива та регулятори росту рослин в процесі вирощування часнику озимого**

У процесі розрахунку оптимальної кількості добрив для часнику необхідно врахувати скільки у ґрунті міститься рухомих поживних речовин, величину коефіцієнта використання, а також який буде винос їх рослинами для досягнення запланованої врожайності. Для отримання врожайності у 10 тон на гектар часник виносить: фосфору до 75 кг на гектар, азоту – 125, калію – 80.

Величина спожитих рослинами поживних елементів залежить від низки таких факторів, як особливості сорту часнику, технологія вирощування, якість посадкового матеріалу та кількості внесених добрив. Відповідно до досліджень А.К. Богатиренка на ділянках, що були удобреними, відбувається більший винос елементів живлення рослинами при створенні одиниці врожаю, в порівнянні із неудобреними.

Часник є вибагливим до кількості органіки у ґрунті. Особливо гарна його реакція на органічні добрива, тривала дія яких забезпечує елементами живлення рослини протягом усього вегетаційного періоду. Внесення гною проводять під попередники. У такому випадку застосовують свіжий гній кінський і великої рогатої худоби в кількості 40 – 80 т/га, пташиний послід – до 1,5 т/га, та гній свинячий – тільки під попередники – до 40 т/га.

При необхідності можливе внесення перепрілого гною від великої рогатої худоби після попередника підчас ранньої оранки у кількості 40 – 60 т/га. У випадку бідних супіщаних ґрунтів вносять навіть свіжий гній. Однак краще проводити внесення гною під попередники. Перегній у кількості 30 – 40 т/га можна давати в процесі першої глибокої культивації перед висаджуванням зубків часнику.

Відомим є факт, що при внесенні біогумусу 2,5 – 5 т/га у рядки перед початком процесу висаджування зубків часнику забезпечує приріст його врожайності до 10 %. Несення біогумусу також забезпечує покращення якісних характеристик часнику. Вміст ефірних олій у часнику при використанні біогумусу в кількості 5 – 25 т/га зростає на 15 – 40 %.

Дослідження ефективності застосування регуляторів росту, особливо, антистресантів й імуномодуляторів є одним із головних завдань сучасного овочівництва, особливо з погляду біологізації та підвищення ефективності технологій вирощування, а також зміни кліматичних умов.

Дослідження українських науковців показують, що попередня обробка посадочного матеріалу часнику озимого забезпечує покращення зимостійкості для сорту Біловежський на 4 % при обробці Епін Плюс, на 5 % при – Ростмомент. При використанні даних стимуляторів росту відмічалось

підвищення врожайності часнику озимого на 2,5 т/га, а також покращення структури, у випадку системної обробки спочатку передсадивної, а потім обприскування посівів препаратом Епін Плюс. У випадку застосування Ростмоменту під час передсадивної обробки та при обприскуванні посівів з розрахунку 2 кг/га підвищення врожайності становить 4,5 т/га, а при використанні даного препарату в кількості 4 кг/га підвищення становить – 4,8 т/га [26].

Проведення передсадивної обробки посадочного матеріалу часнику озимого за допомогою Сусосел (Цикоцел) в кількості 500 мд (ppm) забезпечило наступне: зменшення висоти рослини на 4,2 %; збільшення кількості листків на 4,5 %; приріст біомаси рослин – 16,5 %, а підвищення врожайності – 11,6 %. Використання Сусосел в кількості 1000 мд забезпечило зменшення висоти на – 8,2 %; збільшення кількості листків на – 7,9 %; приріст біомаси рослин – 29,8%, підвищення врожайності – 20,9 %. Застосування з метою передсадивної обробки зубків часнику озимого препарату Paclobutrazol (Паклубутразол) в кількості 500 мд дозволило зменшити висоту рослин на 3,35 %; збільшити кількість листків – 3,25 %; приріст біомаси – 11,2 %, а підвищення врожайності – 7,7 %. Використання препарату Paclobutrazol в кількості 500 мг/л забезпечило зменшення висоти на – 6,1 %; збільшення кількості листків – 6,2 %; приріст біомаси рослин – 22,0 % та підвищення врожайності – 15,5 % [27].

Проведення робіт по обприскуванню посівів часнику одиницею розчином гіберелінової кислоти забезпечує покращення біохімічних властивостей часнику озимого. Так, при використанні GA<sub>3</sub> кількість аскорбінової кислоти в зубках часнику зростає на 21,6 %; глюкози – 1,1 %; фруктози – 11,0; сахарози – 24,9 % [28].

Базуючись на проведених дослідженнях літературних джерел, використання регуляторів росту рослин, а саме антистресантів та імуномодуляторів, в процесі вирощування часнику озимого, рекомендується з метою підвищення його якості та врожайності.

## РОЗДІЛ 2.

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика умов проведення досліджень

Приватне сільськогосподарське підприємство ТОВ «Крона» знаходиться в с. Жуків, Тернопільського району Тернопільської області.

Дане господарство займає досить вигідне адміністративно-економічне положення, оскільки воно розташоване на відстані 7 км від автомобільної траси М-30 та 50 км від обласного центру (м. Тернопіль), що дає змогу здійснювати постачання ТОВ «Крона» запчастинами, сільськогосподарською технікою, будівельними матеріалами, паливо-мастильними матеріалами, мінеральними добривами.

Для Тернопільської області, де розташоване приватне сільськогосподарське підприємство ТОВ «Крона» характерні відносно сприятливі ґрунтово-кліматичні умови. І хоч тут іноді випадає недостатня кількість опадів, проте розподіл їх на протязі року відповідає біологічним потребам більшості сільськогосподарських культур, вирощуванням яких займається дане господарство. Загально-середня сума опадів становить 588 мм. За період з травня по серпень випадає в середньому 165 мм, ГТК (гідротехнічний коефіцієнт) становить 1,3 а отже умови зволоження задовільні. Температурний режим, досить таки помірний, визначається тривалістю високих температур повітря, які припадають саме на середину вегетаційного періоду. Сума активних температур вище  $+5^{\circ}\text{C}$  для території на якій розташоване господарство становить  $3014^{\circ}\text{C}$ , вище  $+10^{\circ}\text{C}$   $2510 - 2698^{\circ}\text{C}$ . Період вегетації в умовах району становить у середньому 212 днів, а час активної вегетації при температурі понад  $+10^{\circ}\text{C}$  – 65-168 днів. Показник річної сонячної радіації перебуває в межах 110 – 114 ккал/см. Середнє значення відносної вологості повітря протягом року – 68 %.

## **2.2. Аналіз погодних (метеорологічних) умов проведення досліджень**

У процесі аналізу метеорологічних (погодних) умов під час проведення дослідження 2020 – 2021 рр., які загалом були сприятливими для процесу вирощування озимого часнику, були використані наступні показники: середнє значення декадної температури та вологості повітря, а також сумарна величина кількості опадів. Дані показники показують, які умови були в процесі проведення досліджень вирощування озимого часнику.

Гідрометеорологічні дані 2020 року характеризуються трохи меншою кількістю опадів в порівнянні із середніми показниками, однак спостерігалася рівномірність їх випадання на протязі усього періоду вегетації часнику озимого. Сумарна кількість опадів у вегетаційний період 2021 р. була більшою в порівнянні із 2020, і знаходилася в межах середньостатистичних показників для цього району, однак, треба зауважити, що випадання опадів відбувалося нерівномірно протягом вегетаційного періоду. Основна кількість випала в кінці вегетаційного періоду, а в процесі періоду інтенсивного росту та розвитку відчувалася їх нестача. Величина температурних показників 2020 – 2021 рр. з часу посадки до моменту початку весняної вегетації була нетипово високою та викликала появу сходів рослин у осінньо-зимовий період, що мало свій негативний вплив на їх перезимівлю.

Погодні (метеорологічні) умови протягом вегетаційного періоду в процесі досліджень по ступеню типовості можна охарактеризувати як нестабільні. Показники типовості погодних (метеорологічних) умов протягом періоду проведення досліджень показано в таблиці 2.1.

Показники типовості погодних (метеорологічних) умов  
протягом періоду проведення досліджень

Місяць	Рік			
	2020	2021	2020	2021
	за температурою		за опадами	
1	–	типові	–	типові
2	–	типові	–	типові
3	–	типові	–	типові
4	–	нетипово прохолодні	–	нетипово посушливі
5	–	нетипово прохолодні	–	нетипово посушливі
6	–	типові	–	нетипово вологі
7	–	типові	–	нетипово вологі
8	–	–	–	–
9	нетипово теплі	–	типові	–
10	нетипово теплі	–	типові	–
11	нетипово теплі	–	типові	–
12	типові	–	типові	–

### 2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Дослідження щодо оптимізації елементів технології вирощування озимого часнику проводилися у 2020 – 2021 рр. у ТОВ «Крона». Територія якого розташована у с. Жуків, Тернопільського району Тернопільської області із географічними координатами за Грінвічем 49° 51' північної широти, 24° 56' східної довготи і висотою 279 м над рівнем моря.

Рельєф дослідної ділянки поля має вигляд рівного плато. Глибина залягання ґрунтових вод становить 9 – 11 м. По кількості опадів район дослідження, особливо в останні роки, характеризується періодичними посухами та належить до зони нестійкого зволоження, однак в господарстві недостатню кількість вологи компенсують за допомогою крапельного поливу.

Ґрунти на дослідній ділянці поля – чорноземи опідзолені мало гумусні, механічний склад важкосуглинковий на карбонатному лесі. Ґрунт слабокислий (рН 6,0-6,1) із гідролітичною кислотністю 2,46 мг.екв / 100 г ґрунту. Характеризуючи ґрунт можна відмітити вилугованість від легкорозчинних солей, відносну однорідність валового та гранулометричного хімічного складів за профілем, ілювіальну природу поділу карбонатів, значну присутність

елементів живлення у верхніх шарах. Опідзолені чорноземи характеризуються глибоким розташуванням карбонатів (1,1 – 1,2 м) й невисокою кількістю гумусу в орному шарі (2,8 %).

Основні гідрологічні та фізичні характеристики ґрунту дослідної ділянки поля ТОВ «Крона» показано у таблиці 2.2.

*Таблиця 2.2*

**Основні гідрологічні та фізичні характеристики  
дослідної ділянки поля ТОВ «Крона»**

Глибина шару ґрунту, см	Густина твердої фази ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Вологість стійкого в'янення, %	Найменша вологоємність, %
0–20	2,63	1,24	10,6	30,1
20–40	2,70	1,27	10,6	26,8
40–60	2,57	1,24	12,5	25,8
60–80	2,63	1,23	12,4	25,3
80–100	2,66	1,24	12,5	25,2

#### **2.4. Методика проведення досліджень**

Згідно із поставленою метою та розробленими програмами досліджень нами складена наступна схема проведення комплексних досліджень. Відповідно до даної схеми досліджень, а також враховуючи теоретичні доробки інших науковців, ми проводили дослідження прямого й опосередкованого впливу факторів навколишнього середовища на об'єкт дослідження.

Для дослідження як впливають окремі елементи технології вирощування часнику озимого і впровадження найбільш оптимальних із них, для отримання максимально можливої врожайності, нами протягом 2020 – 2021 рр. було проведено низку досліджень згідно із загальноприйнятими національними методиками та стандартами: «Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [32]; «Методика полевого опыта» [33]; «Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів» [34]; «Основи наукових досліджень в агрономії» [35], інтродукційна робота велася відповідно до методик Інституту



експертизи сортів рослин та ІОБ НААН [36–39]. Технологію вирощування часнику озимого використовували в загальноприйнятій терміні, окрім досліджуваних елементів.

Закладення лабораторно-польових і польових досліджень проводилося системно не використовуючи повторення та рендомізовані блоки на дослідній ділянці ТОВ «Крона». Зміст і характер досліджень був визначений відповідними завданнями, які пов'язані із вирішенням окремих задач поставленої теми. У магістерській роботі було застосовано статистичний, лабораторний, лабораторно-польовий і польовий методи дослідження. З метою формування схеми досліджень і подальших спостережень нами використані наступні літературні джерела [41].

На дослідній ділянці попередником був шпинат і салат листовий. Висаджування посадкового матеріалу відбувалося у першій декаді жовтня. До догляду входило систематичне видалення бур'янів, розпушування ґрунту та захист від хвороб і шкідників.

*Дослід 1. Зміна урожайності та якісних характеристик часнику озимого в залежності від використання регуляторів росту.*

Схема досліду:

1. Оброблення насіння водою (контроль);
2. Оброблення насіння препаратом Івін;
3. Оброблення насіння препаратом НВ-101;
4. Оброблення насіння препаратом Вуксал БІО Аміноплант;
5. Оброблення насіння препаратом Емістим С;
6. Оброблення насіння препаратом Регоплант;
7. Оброблення насіння препаратом Стимпо;
8. Оброблення насіння препаратом Домінант.

Дослід є однофакторним. Метою є визначити кращий регулятор росту рослин, а також його вплив на розвиток, ріст і продуктивність часнику озимого проводили на сорті Прометей. В процесі дослідження відбувалося дослідження впливу передсадивної обробки окремо та одночасно із дворазовою обробкою посівів (у фазі 4-х листків та появи стрілки). Загальна площа дослідної ділянки –

2000 м<sup>2</sup>, облікова – 10 м<sup>2</sup>. При виконанні досліду використовували 10 маркерних рослин.

Таблиця 2.3

Схема та норми використання регуляторів росту

Регулятор росту рослин	Пересадивна обробка, нормою	Листкове обприскування, дозою	
		Фаза 4-х листків	Поява квітконосної стрілки
Івін	7,5 мл/т	–	–
НВ-101	10 мл/т	–	–
Вуксал БЮ Аміноплант	2,5 л/т	–	–
Емістим С	250 мл/т	–	–
Регоплант	250 мл/т	–	–
Стимпо	250 мл/т	–	–
Домінант	250 мл/т	–	–
Івін	7,5 мл/т	3,5 мл/га	3,5 мл/га
НВ-101	10 мл/т	25 мл/га	25 мл/га
Вуксал БЮ Аміноплант	2,5 л/т	1,5 л/га	1,5 л/га
Емістим С	250 мл/т	50 мл/га	50 мл/га
Регоплант	250 мл/т	50 мл/га	50 мл/га
Стимпо	250 мл/т	25 мл/га	25 мл/га
Домінант	250 мл/т	25 мл/га	25 мл/га
Івін	–	3,5 мл/га	3,5 мл/га
НВ-101	–	25 мл/га	25 мл/га
Вуксал БЮ Аміноплант	–	1,5 л/га	1,5 л/га
Емістим С	–	50 мл/га	50 мл/га
Регоплант	–	50 мл/га	50 мл/га
Стимпо	–	25 мл/га	25 мл/га
Домінант	–	25 мл/га	25 мл/га

В досліді приймали участь наступні регулятори росту:

**Івін.** Діючою речовиною є – 2,6-диметилпіридин-1-оксид. Форма препарату – водний розчин. Використовується у процесі вирощування овочевих (морква, капуста, томати, огірки, перець, баклажани) і технічних культур (ефіроолійні сорти троянд, бавовник, тютюн). Особливу ефективність продемонстрував в процесі обробки насінневого матеріалу. Забезпечує профілактику захворюваності, зниження вмісту важких металів, нітратів і радіонуклідів. Дозволяє збільшити врожайність: огіроків до 68 ц/га; капусти – 52

ц/га; томатів – 79 ц/га; перцю солодкого – 39 ц/га. Відповідно до ДсанПіН 8.8.1.002-98 належить до групи малотоксичних речовин.

**НВ-101.** Основою є концентрований поживний склад, виготовляється із екстрактів рослин: подорожника, сосни, кипариса, гімалайського кедра. Даний препарат позитивно впливає на імунну систему рослин. Він є повністю натуральним продуктом, який стимулює та підтримує їх розвиток. НВ-101 забезпечує: постачання необхідних елементів живлення, поліпшення росту, покращення цвітіння, збільшення врожайності. Оскільки препарат є органічного походження, то він є повністю безпечним для людей і тварин. При обробці даним препаратом насіннєвий матеріал замочується в його розчині перед самим садінням.

**Вуксал БІО Аміноплант.** Даний препарат є біостимулятором-антистресантом, що містить у своєму складі велику кількість амінокислот рослинного походження й інші біологічно-активні речовини. Препарат виготовляють за допомогою особливої технології екстрагування. Дана технологія забезпечує збереженість усіх властивостей біоактивних речовин (ГАМК, ауксин, вітаміни та інші). Вуксал БІО Аміноплант позитивно впливає на розвиток кореневої системи рослин, їх захисну систему, зав'язування плодів, володіє хорошими властивостями зволожувача та прилипача, має буферні властивості. Рекомендується у вигляді додаткового складника робочих розчинів у процесі обробки ЗЗР.

**Емістим С.** Препарат має природне походження із широким діапазоном впливу. Форма препарату – водно-спиртовий розчин. Забезпечує підвищення стресостійкості рослин, стійкості до хвороб, усуває фітотоксичний ефект, володіє антимутагенною дією, підвищує якісні показники рослин та їх врожайність. Відповідно до ДсанПіН 8.8.1.002-98 належить до групи нетоксичних.

**Регоплант.** Відноситься до препаратів широкого діапазону впливу, рекомендується для застосування у передпосівній обробці насіннєвого матеріалу овочевих, олійних, зернобобових, зернових, для обприскування протягом вегетаційного періоду, а також для обробки газонів, інтродукції

чагарників і великих дерев. Використовується у промисловому вирощуванні ягідних та овочевих культур, грибів тощо.

**Стимпо.** Препарат відноситься до засобів широкого спектру дії, рекомендується для застосування у передпосівній обробці насінневого матеріалу овочевих, олійних, зернобобових і зернових культур, обприскування протягом вегетаційного періоду, а також для обробки газонів, інтродукції чагарників і великих дерев. Використовується у промисловому вирощуванні ягідних та овочевих культур, грибів тощо.

**Домінант.** Відноситься до регуляторів росту нового покоління. Володіє широким спектром дії. Діюча речовина містить комплекс біологічно активних речовин, що мають природне походження і синтетичну складову, яка є аналогом фітогормонів ауксинового типу. Препарат забезпечує стабілізацію фітогормонального стану рослин, активізує роботу ферментних систем і покращує процеси фотосинтезу [43, 44].

*Дослід 2. Показники продуктивності часнику озимого при внесенні різної кількості біогумусу.*

Дослід є двофакторним, де: першим фактором є – сорт часнику озимого (Софіївський і Прометей), другим фактором – кількість внесеного добрива (без внесення, перегній врозкид (30 т/га) і біогумус у рядки перед висаджуванням (1; 3; 5 т/га).

Схема дослідів:

1. Без внесення добрив (контроль);
2. Внесення перегною врозкид (30 т/га);
3. Внесення біогумусу у рядки перед висаджуванням (1 т/га);
4. Внесення біогумусу у рядки перед висаджуванням (3 т/га);
5. Внесення біогумусу у рядки перед висаджуванням (5 т/га).

## 2.5. Агротехніка вирощування часнику озимого в досліді

В процесі проведення досліджень відзначалася дата висаджування, поява перших сходів, квітконосної стрілки, пожовтіння верхніх листків і збору урожаю. Відсоткове співвідношення рослин, які вступили у певну фазу, визначалося за допомогою підрахунку. Облікової ділянка площею – 10 м<sup>2</sup>. Для спостережень приймали 10 маркерних рослин. Перезимівлю встановлювали у відсотках, за допомогою порівняння числа рослин які залишилися після весняного відростання до числа висаджених.

Біометричне вимірювання у досліді 1 проводилося через два місяці після початку весняного відростання, а у досліді 2 – через один, два та три місяці. Висота квітконосної стрілки визначалася у момент її зрізування, діаметри несправжнього стебла та стрілки встановлювалися за допомогою штангенциркуля, маса цибулини за допомогою зважування після п'яти денного просушування.

Дослідження кореневої системи робили за допомогою методу траншеї: відмиванням кореня на зрізі траншеї водою.

В процесі проходження фази формування квітконосної стрілки проводили вимірювання ширини та довжини листків, підраховували їх кількість, забарвлення, наявність воскового нальоту.

Кількість листків встановлювали за допомогою методу підрахунку, площі листкових пластинок – розрахунковим методом за допомогою формули 2.1. А. О. Ничипоровича та методиками, що були описані В. О. Єщенком, Б. О. Доспеховим та ін. [35, 50]:

$$S_n = 0,67 \times ab, \quad (2.1)$$

де,  $S_n$  – площа одного листка, см<sup>2</sup>;

0,67 – коефіцієнт, що враховує конфігурацію листка;

$a$  – максимальна ширина листка, см;

$b$  – загальна довжина листка, см.

Визначення врожайності проводили за допомогою розрахунку врожайності з 1 м<sup>2</sup> та наступним його приведенням у т/га. В процесі збирання

урожаю встановлювали середнє значення маси цибулини за допомогою методу зважування (до 0,01 кг). Облік загального урожаю проводили по кожній дослідній ділянці окремо. Далі проводили поділ по фракціях згідно ДСТУ 3233-95 «Часник свіжий. Технічні умови» та ДСТУ ЕЭК ООН FFV-18:2016 «Часник. Настанови щодо постачання і контролювання якості» [51, 52].

З метою дослідження структури урожаю проводили поділ зубків на три фракції, по їх величині – дрібні (до 3 г), середні (3–5 г) та великі (понад 6 г). Товарність урожаю встановлювали провівши поділ цибулин на: товарну продукцію, без покривних лусок, пошкоджені шкідниками, діаметром до 2,5 см та одно зубкові.

Отримані дослідним шляхом дані оброблялися за допомогою статистичних методів із використанням прикладних програм [53].

## РОЗДІЛ 3.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Вплив регуляторів росту рослин на їх біометричні показники

##### 3.1.1. Залежність кількості листків і їх площі у часнику озимого від використання регуляторів росту

До чинників, що мають значний вплив на величину використання енергії світла, належить поверхня листка – її фізіологічний стан, структура та площа. Площа поверхні листка має найбільший вплив на продуктивність самої рослини і піддається регулюванню. Змінювати площу листкової поверхні можна за рахунок зміни певних елементів технології вирощування.

Таблиця 3.1

Кількість листків часнику озимого озимого сорту Прометей  
залежно від застосування регуляторів росту рослин

Регулятор росту рослин	Спосіб застосування	Кількість листків, шт./роsl.
Івін	Обробка зубків	6,3
	Обробка зубків +обприскування	6,2
	Обприскування	7,6
НВ-101	Обробка зубків	6,8
	Обробка зубків +обприскування	6,3
	Обприскування	7,2
Вуксал Біо Аміноплант	Обробка зубків	7,7
	Обробка зубків +обприскування	8,0
	Обприскування	8,0
Емістим С	Обробка зубків	7,7
	Обробка зубків +обприскування	7,4
	Обприскування	7,7
Регоплант	Обробка зубків	7,0
	Обробка зубків +обприскування	7,0
	Обприскування	6,8
Стимпо	Обробка зубків	7,9
	Обробка зубків +обприскування	7,8
	Обприскування	7,6
Домінант	Обробка зубків	7,4
	Обробка зубків +обприскування	7,1
	Обприскування	7,0
Вода (контроль)		6,9

Аналізуючи результати досліджень впливу регуляторів росту рослин на кількість листків (табл. 3.1) бачимо, що використання регуляторів росту НВ-101 та Івін в процесі передсадивної обробки часнику викликало зменшення числа листків на рослинах від 1,3 до 9,6 % в порівнянні з контрольною ділянкою. В той час, як обприскування посівів за допомогою розчину Івіну привело до підвищення даного показника на 3,6 %. Комплексна обробка препаратами Івін та НВ-101 сприяло зниженню кількості листків від 9,6 до 10,2 %. У випадку використання Вуксал Біо Аміноплант відмічався найбільш суттєвий приріст кількості листків в порівнянні з контролем – 0,9 шт./роsl. (13,0 %) при передсадивній обробці зубків, на 1,1 шт./роsl. (15,9 %) при комплексному використанні та обприскуванні рослин. Використання препарату Емістим С забезпечило приріст даного показника від 7,2 до 11,6 %. Регоплант зменшив кількість листків при обприскуванні на 1,4 %, а при передсадивній і комплексній обробках показав себе з хорошої сторони. Застосування регулятора росту Стимпо викликало збільшення збільшувало кількості листків на рослинах на 0,7 – 1,0 шт./роsl. (10,1 – 14,5 %). Використання Домінанту викликало незначне зростання кількості листків на рослинах при усіх видах обробки (0,1 – 0,5 шт./роsl.).

Площа листової пластинки (табл. 3.2) при застосуванні Івіну збільшилася на 24,0 см<sup>2</sup> (30,0 %) у випадку передсадивної обробки, 17,8 см<sup>2</sup> (24,4 %) у випадку комплексної обробки та на 11,6 см<sup>2</sup> (15,9 %) при лише обприскуванні. Використання НВ-101 призвело до зростання площі листової пластинки від 11,9 до 16,6 см<sup>2</sup> або 16,3 – 22,8 %, найбільше у випадку лише обприскування. Вуксал Біо Аміноплант показав подібну динаміку, при якій показники зростали на 19,6 – 22,3 см<sup>2</sup> або 26,9 – 30,6 %, де максимальне зростання забезпечило обприскування рослин. Емістим С у випадку передсадивної обробки зубків викликав зростання площі листка на 14,5 см<sup>2</sup> (19,9 %), у випадку комплексної обробки показник зріс на 18,2 см<sup>2</sup> (25,0 %), а найнижчий приріст при обприскуванні – 8,8 см<sup>2</sup> (12,1 %). Найбільші показники приросту під час застосування Регопланту були виявлені у випадку передсадивної обробки – 24,9 см<sup>2</sup> (34,2 %) при тому, що комплексна обробка та лише обприскування забезпечило приріст площі листків на 19,3 – 25,8 %. Використання Стимпо мало подібну динаміку: 20,7 % – при передсадивній



обробці, 14,0 % – при комплексній обробці та 10,4 % – при лише обприскуванні.

Таблиця 3.2

Площа листкової пластинки часнику озимого озимого сорту Прометей залежно від застосування РРР

Регулятор росту рослин	Спосіб застосування	Площа листкової пластинки, см <sup>2</sup>
Івін	Обробка зубків	96,9
	Обробка зубків +обприскування	90,7
	Обприскування	84,5
НВ-101	Обробка зубків	84,8
	Обробка зубків +обприскування	88,4
	Обприскування	89,5
Вуксал Біо Аміноплант	Обробка зубків	92,5
	Обробка зубків +обприскування	93,1
	Обприскування	95,2
Емістим С	Обробка зубків	87,4
	Обробка зубків +обприскування	91,1
	Обприскування	81,7
Регоплант	Обробка зубків	97,8
	Обробка зубків +обприскування	91,7
	Обприскування	87,0
Стимпо	Обробка зубків	88,0
	Обробка зубків +обприскування	83,1
	Обприскування	80,5
Домінант	Обробка зубків	75,9
	Обробка зубків +обприскування	72,1
	Обприскування	68,2
Вода (контроль)		72,9

Як бачимо максимальне значення приросту показника приросту площі листка в порівнянні з контрольним варіантом спостерігався при передсадивній обробці, в середньому – 15,8 см<sup>2</sup> (21,7 %) та його менші значення при передсадивній обробці разом і окремо із обприскування – 11,3 та 6,2 см<sup>2</sup> відповідно. При використанні препарату Домінант відмічався мінімальний приріст при передсадивній обробці 4,1 %, а у випадку комплексної обробки та окремого обприскування показав від’ємний результат – -0,8 та -3,3 см<sup>2</sup> відповідно.

Аналіз залежності використовуваного регулятора росту та приросту площі листя однієї рослини проведемо за допомогою таблиці 3.3.

Площа листя однієї рослини часнику озимого озимого сорту  
Прометей залежно від застосування регулятора росту рослин

<b>Регулятор росту рослин</b>	<b>Спосіб застосування</b>	<b>Площа листя, см<sup>2</sup></b>
Івін	Обробка зубків	404,1
	Обробка зубків + обприскування	364,4
	Обприскування	385,3
НВ-101	Обробка зубків	344,8
	Обробка зубків + обприскування	366,0
	Обприскування	385,5
Вуксал Біо Аміноплант	Обробка зубків	426,3
	Обробка зубків + обприскування	444,3
	Обприскування	454,3
Емістим С	Обробка зубків	402,2
	Обробка зубків + обприскування	401,8
	Обприскування	376,2
Регоплант	Обробка зубків	409,3
	Обробка зубків + обприскування	383,9
	Обприскування	355,1
Стимпо	Обробка зубків	418,3
	Обробка зубків + обприскування	387,5
	Обприскування	368,4
Домінант	Обробка зубків	334,7
	Обробка зубків + обприскування	307,3
	Обприскування	286,5
Вода (контроль)		302,9

Як бачимо з таблиці 3.3 найбільшого приросту площі однієї рослини було досягнуто при обприскуванні рослин препаратом Вуксал Біо Аміноплант – +153,4 см<sup>2</sup> (50,6 %) при тому, як при використанні цього ж препарату під час передсадивної обробки та комплексному його використанні викликало збільшення даного показника на 123,4 см<sup>2</sup> (40,7 %) та 143,4 см<sup>2</sup> (47,3 %) відповідно. Інші регулятори росту рослин, окрім препарату Домінант, теж показали хороші показники приросту площі однієї рослини (13,8 – 38,1 %). Використання регулятора росту Домінант було малоефективним при передсадивній та комплексній обробках (10,5 % та 1,5 % відповідно), а при обприскуванні привів до зменшення показника на 5,4 %.

Індекс листової поверхні є комплексним показником, що дозволяє побачити відношення загальної площі листя досліджуваних рослин до одиниці

площі земельної ділянки на якій вони ростуть. Розрахунки показали, що у випадку передсадивної обробки рослин зростання даного індексу змінювалося у межах від 0,8 до 38,4 %. У випадку комплексної обробки (передсадивна разом із обприскуванням), перевага використання регуляторів росту була більш помітною (4,7 – 40,2 %), виключення становив варіант коли відбувалося застосування препарату Домінант. Аналогічна тенденція збереглася і при лише обприскуванні рослин приріст індексу перебував у межах 6,5 – 38,2 %, а при використанні Домінанта – -3,1 %.

Найвищими були показники при використанні препарату Вуксал Біо Аміноплант, де їх перевищення в порівнянні з контролем було 34,7; 40,2; 36,9 % відповідно до методу використання регулятора росту.

### 3.1.2. Вплив використання регуляторів росту рослин на їх висоту

Таблиця 3.4

Висота рослини часнику озимого озимого сорту Прометей  
залежно від застосування регулятора росту рослин

Регулятор росту рослин	Спосіб застосування	Висота рослин, см
Івін	Обробка зубків	70,8
	Обробка зубків + обприскування	70,5
	Обприскування	68,8
НВ-101	Обробка зубків	74,6
	Обробка зубків + обприскування	75,3
	Обприскування	73,2
Вуксал Біо Аміноплант	Обробка зубків	67,6
	Обробка зубків + обприскування	68,8
	Обприскування	68,8
Емістим С	Обробка зубків	69,2
	Обробка зубків + обприскування	70,3
	Обприскування	69,2
Регоплант	Обробка зубків	74,8
	Обробка зубків + обприскування	72,6
	Обприскування	71,0
Стимпо	Обробка зубків	71,8
	Обробка зубків + обприскування	70,3
	Обприскування	69,3
Домінант	Обробка зубків	76,5
	Обробка зубків + обприскування	74,5
	Обприскування	72,7
Вода (контроль)		67,2

Найвищими (табл. 3.4), при передсадивній обробці зубків регуляторами росту, були рослини оброблені препаратами: Домінант (+9,3 см), Регоплант (+7,6 см) та НВ-101 (+7,4 см). У випадку комплексного використання препаратів краще себе зарекомендували: НВ-101 (+8,1 см), Домінант (+7,3 см) та Регоплант (+5,4 см), а у випадку одного лиш обприскування їх показник знизився на 0,4 – 2,1 см.

### 3.1.3. Дослідження впливу регуляторів росту на розвиток кореневої системи рослин часнику озимого

Таблиця 3.5

Кількість коренів, їх середня та сумарна довжина часнику озимого сорту

Прометей залежно від застосування регуляторів росту рослин

Регулятор росту рослин	Спосіб застосування	Кількість корінців, шт./роsl.	Середня довжина, см	Сумарна довжина, см
Івін	Обробка зубків	52,3	18,0	941,4
	Обробка зубків + обприскування	54,0	18,3	988,2
	Обприскування	48,0	17,6	844,8
НВ-101	Обробка зубків	51,8	17,0	880,6
	Обробка зубків + обприскування	54,2	17,8	964,8
	Обприскування	45,0	16,8	756,0
Вуксал Біо Аміноплант	Обробка зубків	49,0	17,8	872,2
	Обробка зубків + обприскування	53,0	18,4	975,2
	Обприскування	45,1	17,0	766,7
Емістим С	Обробка зубків	54,0	18,1	977,4
	Обробка зубків + обприскування	57,0	19,0	1083,0
	Обприскування	49,2	17,4	856,1
Регоплант	Обробка зубків	50,0	18,2	910,0
	Обробка зубків + обприскування	52,0	18,5	962,0
	Обприскування	47,0	17,6	827,2
Стимпо	Обробка зубків	55,0	19,1	1050,5
	Обробка зубків + обприскування	58,0	19,6	1136,8
	Обприскування	54,4	18,2	990,1
Домінант	Обробка зубків	53,7	18,1	972,0
	Обробка зубків + обприскування	55,5	18,8	1043,4
	Обприскування	51,0	17,7	902,7
Вода (контроль)		44,3	16,8	744,2

Проводячи аналіз таблиці 3.5 бачимо, що розвиток кореневої системи проходив подібно при усіх варіантах дослідження. Формування більшої кількості коренів відбувалося при комплексному використанні препаратів. Аналогічно відбувалося із збільшенням середньої та сумарної довжини корінців.

Отже, можемо спостерігати, що комплексне використання регуляторів росту рослин дозволяє забезпечити розвиток більш потужної кореневої системи.

### **3.2. Вплив регуляторів росту рослин на масу, фракційний склад та врожайність часнику озимого**

Маса цибулини – це головний показник, який відображає як загальну урожайність культури так і структуру самого врожаю. Протягом періоду проведення досліджень середнє значення даного показника було – 48,2 г (табл. 3.6).

Провівши аналіз таблиці 3.6 бачимо, що найбільше значення маси цибулин в порівнянні з контролем (обробка проводилась лише водою) спостерігалось при використанні регулятора росту Стимпо, при чому у випадку лише передсадивної обробки цибулини добирали у масі 8,3 г, а при комплексному використанні й окремому обприскуванні, відбувалося збільшення маси на 9,9 та 3,7 г відповідно. Застосування регулятора росту рослин Домінант забезпечило приріст маси – 4,6; 7,4; 7,4 г відповідно до методу обробки. Регулятор росту Вуксал Біо Аміноплант при використанні у передсадивній обробці та в комплексі забезпечив наступні показники – 5,4 та 6,6 г, а при обприскуванні – 1,6 г. Емістим С у випадку передсадивної обробки – 3,1 г, комплексного використання – 5,3 г та – 2,1 г. Використання регулятора росту Регоплант у передсадивній обробці забезпечило приріст – 4,6, а при комплексному застосуванні – 6,3 г, при лише обприскуванні – 2,8 г. Використовуючи регулятор росту Івін, ми отримали найкращий результат при комплексному його використанні (приріст – 9,6 г), у випадку лише

передсадивної обробки – 6,0 г, а при обприскуванні – 1,3 г. Використання регулятора росту НВ-101 в процесі дослідження дало протилежний ефект, тобто відбулося зменшення маси головок часнику озимого від 1,5 до 6,3 г у залежності від виду обробітку.

Таблиця 3.6

**Маса цибулини часнику озимого сорту Прометей залежно від застосування регуляторів росту рослин, г**

<b>Регулятор росту рослин</b>	<b>Спосіб застосування</b>	<b>Маса, г</b>
Івін	Передсадивна обробка	50,0
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	53,6
	Обприскування рослин	45,3
НВ-101	Передсадивна обробка	41,0
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	42,5
	Обприскування рослин	37,7
Вуксал Біо Аміноплант	Передсадивна обробка	49,4
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	50,6
	Обприскування рослин	45,6
Емістим С	Передсадивна обробка	47,1
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	49,3
	Обприскування рослин	46,1
Регоплант	Передсадивна обробка	48,6
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	50,3
	Обприскування рослин	46,8
Стимпо	Передсадивна обробка	52,3
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	53,9
	Обприскування рослин	47,7
Домінант	Передсадивна обробка	48,6
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	51,4
	Обприскування рослин	51,4
Вода (контроль)		44,0

Треба відмітити, що регулятори росту рослин, які володіють значним стимулюючим впливом на рослини краще не застосовувати для проведення передсадивної обробки, оскільки виникають значні ризики передчасної появи сходів та росту рослин, що загалом буде мати негативний вплив на кінцеві показники продуктивності.

Відповідно до одержаних даних, можна констатувати те, що найбільше цибулин часнику озимого (діаметр понад 45 мм) одержано при застосуванні

регуляторів росту Івін, Емістим С, Вуксал Біо Аміноплант, Регоплант, Домінант і Стимпо – від 70 до 99 %, де найкраще себе показали: Регоплант, Емістим С та Стимпо при комплексному використанні – 96 – 99 % (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Розподіл цибулин часнику озимого сорту Прометей за діаметром на фракції залежно від застосування регуляторів росту рослин, %

PPP	Спосіб застосування	Діаметр цибулини, мм	
		≤30	≥45
	Вода (контроль)	28,8	71,2
Івін	Пересадивна обробка	26,1	73,9
	Пересадивна обробка + обприскування рослин	18,9	81,1
	Обприскування рослин	13,5	86,5
НВ-101	Пересадивна обробка	28,5	71,5
	Пересадивна обробка + обприскування рослин	46,7	53,3
	Обприскування рослин	37,5	62,5
Вуксал Біо Аміноплант	Пересадивна обробка	35,8	64,2
	Пересадивна обробка + обприскування рослин	16,0	84,0
	Обприскування рослин	16,6	83,4
Емістим С	Пересадивна обробка	19,4	80,6
	Пересадивна обробка + обприскування рослин	3,4	96,6
	Обприскування рослин	23,2	76,8
Регоплант	Пересадивна обробка	19,1	80,9
	Пересадивна обробка + обприскування рослин	1,2	98,8
	Обприскування рослин	17,4	82,6
Стимпо	Пересадивна обробка	18,2	81,8
	Пересадивна обробка + обприскування рослин	3,3	96,7
	Обприскування рослин	27,6	72,4
Домінант	Пересадивна обробка	30	70
	Пересадивна обробка + обприскування рослин	17,9	82,1
	Обприскування рослин	29,3	70,7

Урожайність культури є головною характеристикою, відповідно до якої відбувається розрахунок рентабельності її вирощування. Один із основних методів підвищення врожайності рослин, в тому числі й часнику озимого, є пошук препаратів, що сприяють підвищенню врожайності. Так, як на

сьогоднішній день часник у нашій державі, і не тільки, отримує усе більш розповсюдження, то такого роду дослідження набирають особливої актуальності. При цьому, у нарощуванні виробництва високоякісного продукту, провідне місце займає впровадження інтенсивних технологій виробництва продукції рослинництва, які корелюють із біологічними особливостями рослин і ґрунтово-кліматичною зоною їх вирощування.

Таблиця 3.8

Товарна врожайність часнику озимого сорту Прометей залежно від застосування регуляторів росту рослин, т/га

Регулятор росту рослин	Спосіб застосування	Урожайність, т/га	± до К
Івін	Передсадивна обробка	16,6	+0,5
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	17,0	+1,0
	Обприскування рослин	16,5	+0,8
НВ-101	Передсадивна обробка	14,5	-1,9
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	14,6	-1,8
	Обприскування рослин	15,6	-0,8
Вуксал Біо Аміноплант	Передсадивна обробка	18,4	+0,6
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	19,4	+1,9
	Обприскування рослин	18,4	+1,7
Емістим С	Передсадивна обробка	17,5	+1,7
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	19,2	+3,0
	Обприскування рослин	17,3	+1,6
Регоплант	Передсадивна обробка	18,4	+2,2
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	19,9	+3,4
	Обприскування рослин	18,2	+1,9
Стимпо	Передсадивна обробка	19,8	+3,0
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	20,4	+3,7
	Обприскування рослин	17,6	+1,5
Домінант	Передсадивна обробка	18,2	+1,7
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	18,9	+2,1
	Обприскування рослин	18,4	+1,6
Вода (контроль)		16,4	0



Проводячи аналіз таблиці 3.8 ми бачимо, що в процесі проведення досліджень максимального приросту врожайності часнику озимого було досягнуто у випадку комплексного підходу до обробки рослин, яка включала передсадивну обробку та обприскування в процесі вегетації рослин, наступними регуляторами росту: Стимпо – 4,0 т/га; Регоплант – 3,5 т/га; Вуксал Біо Аміноплант – 3,0 т/га; Емістим С – 2,8 т/га; Домінант – 2,5 т/га. Мінімальне значення росту врожайності отримали при використанні регулятора росту Івін (приріст становив до 0,6 т/га). Ще гірший варіант був при використанні регулятора росту рослин НВ-101, при передсадивній і комплексній обробці даним препаратом було отримано зниження врожайності аж до 1,9 т/га.

В цілому проведене дослідження показало, що максимальний приріст врожайності, в переважній більшості варіантів, було відмічено при комплексному використанні регуляторів росту, трохи нижчими є показники у випадку лише передсадивної обробки та найнижчими – при одному тільки обприскуванні.

### **3.3. Вплив біогумусу на елементи структури врожаю часнику озимого**

Урожайність, а також структура врожаю напряму залежать від ваги цибулини. Дослідження підтверджують, що зростання ваги цибулини напряму залежить від збільшення внесеного вермикомпосту. Для дослідження було обрано два сорти часнику озимого Софіївський і Прометей. Контрольний варіант Софіївського мав середню масу – 40,1 г (табл. 3.9).

При внесенні рекомендованої кількості перегною (виробничий контроль) вага цибулини збільшилася на 17,5 %, або на 7,0 г. Використання біогумусу дозволило збільшити масу на 13,2 – 26,4 % тобто маса збільшилася від 5,3 до 10,6 г.

Аналогічна тенденція спостерігалася і з сортом Прометей при вирощуванні без внесення добрив – 42,0 г. При виробничому контролі – вага цибулини зростає в порівнянні з контролем на 22,9 % (9,6 г). Внесення

вермикомпосту в кількості 1; 3 і 5 т/га дозволило збільшити вагу цибулин на 19,5; 29,0; 36,7 % (8,2; 12,2; 15,4 г) в порівнянні з контролем.

Таблиця 3.9

Вплив різних норм органічних добрив на показники маси цибулин часнику озимого, г

Сорт (чинник А)	Органічне добриво, т/га (чинник В)	Маса цибулини, г
Софіївський	Контроль (без добрив)	40,1
	Перегній 30 (ВК)	47,1
	Біогумус 1	45,4
	Біогумус 3	47,2
	Біогумус 5	50,7
Прометей	Контроль (без добрив)	42,0
	Перегній 30 (ВК)	51,6
	Біогумус 1	50,2
	Біогумус 3	54,2
	Біогумус 5	57,4

де ВК – виробничий контроль

Проводячи аналіз поділу цибулин по фракціях до 30 та понад 45 мм ми бачимо, що у контрольному варіанті Софіївського розподіл цибулин був наступним – 31,6 на 68,4 %. У випадку внесення 30 т/га перегною відношення фракції понад 45 мм зросло до 87,9 %. При внесенні біогумусу 1; 3 та 5 т/га фракція цибулин понад 45 мм становила – 71,7; 76,9 і 90,2 % відповідно. Прометей у контрольному варіанті мав наступне відношення 25,7 % на 74,3 %. Внесення перегною дозволило зменшити відсоток фракції до 30 мм до – 8,2 %, а великої – збільшити до 91,8 %. При внесенні відбувалося зниження вмісту малих цибулин до наступних показників: 9,3; 4,1; 3,2 %, та збільшення великих цибулин до: 90,7; 95,9; 96,8 % відповідно до кількості внесеного біогумусу (1; 3 і 5 т/га).

Урожайність є ключовим показником, який показує ефективність вирощування рослин. Товарна врожайність озимого часнику сорту Софіївський (табл. 3.10) у випадку внесення перегною підвищилася на 2,0 т/га або на 13,6 %, у випадку внесення однієї тони на гектар біогумусу відбулося зростання на – 2,1 т/га (14,3 %). У випадку внесення біогумусу 3 та 5 т/га даний показник зріс на 3,2 та 4,2 т/га (19,2 та 25,0 %) відповідно. У випадку з сортом Прометей при

внесенні перегною у нормі 30 т/га товарна врожайність підвищилася відносно контролю на 2,1 т/га (12,8 %). Внесення біогумусу, в процесі вирощування, у нормах 1; 3 та 5 т/га забезпечило зростання даного показника від 11,6 до 34,1 % (1,9 – 5,6 т/га) відносно контролю.

Таблиця 3.10

Вплив різних норм органічних добрив на показники товарної врожайності часнику озимого, т/га

Сорт (чинник А)	Органічне добриво, т/га (чинник В)	Урожайність, т/га
Софіївський	Контроль (без добрив)	14,7
	Перегній 30 (ВК)	16,7
	Біогумус 1	16,8
	Біогумус 3	17,9
	Біогумус 5	18,9
Прометей	Контроль (без добрив)	16,4
	Перегній 30 (ВК)	18,5
	Біогумус 1	18,3
	Біогумус 3	20,6
	Біогумус 5	22,0

ВК – виробничий контроль

Проводячи аналіз проведених досліджень бачимо, що максимальний вплив на величину товарної врожайності має удобрення – 44,0 %, значення сорту – 9,0 % та погодні умови – 7 %, величина впливу інших чинників (шкідники, хвороби та пошкодження в процесі збирання врожаю) – 4 %.

Забезпечити необхідний рівень продуктивності рослин часнику озимого є можливим тільки за допомогою впливу на всі чинники, що впливають як на пряму так і опосередковано.

З проведеного дослідження можна сказати, що при внесенні біогумусу у нормі 1 т/га є практично рівноцінним 30 т/га перегною, а підвищення норми внесення до 5 т/га забезпечує підвищення отримання товарної врожайності на 28,6 та 34,1 % сортів Софіївський і Прометей відповідно.

Ще одним важливим показником урожайності є структура врожаю. Із одержаних даних бачимо, що реакція сортів на використання вермикомпосту є різною. Так, у випадку із сортом Софіївський, оптимальна норма внесення

біогумусу становить від 1 до 3 т/га, при якій відбувалося зменшення загальної кількості зубків та збільшення долі великої фракції, при збільшенні норми внесення до 5 т/га відбувається збільшення загальної кількості зубків із 9,9 шт. до 10,4 шт. (табл. 3.11). Сорт Прометей краще реагував на підвищення норми внесення біогумусу. У досліджуваних варіантах величина загальної кількості зубків майже не змінювалася, однак, відбувалася суттєва зміна фракційного складу. Так, в процесі підвищення норм біогумусу відбувалося зростання долі великої фракції та відповідного зменшення долі середньої та дрібної, а у випадку внесення добрив у нормі 5 т/га дрібні цибулини майже пропадають. Відповідно до цього даний сорт володіє більш високим потенціалом для підвищення врожаю та використання інтенсивних технологій в процесі його вирощування.

Таблиця 3.11

Структура врожаю часнику озимого за внесення різних норм біогумусу

Сорт (чинник А)	Органічне добриво, т/га (чинник В)	Кількість зубків у цибулині по фракціях, шт.				Середня маса зубка, г
		Загальна	Великі (> 6 г)	Середні (3–6 г)	Дрібні (< 3 г)	
Софіївський	Контроль (без добрив)	9,9	3,4	4,6	1,9	3,7
	Перегній 30 (ВК)	10,4	2,5	5,6	2,3	4,1
	Біогумус 1	8,7	3,5	5,1	0,9	4,7
	Біогумус 3	9,3	3,5	4,5	1,3	4,6
	Біогумус 5	10,4	3,6	4,7	2,1	4,4
Прометей	Контроль (без добрив)	4,6	3,7	0,8	0,1	9,5
	Перегній 30 (ВК)	5,1	3,5	1,2	0,3	10,3
	Біогумус 1	5,4	4,0	1,1	0,3	9,4
	Біогумус 3	5,5	4,3	1,0	0,2	9,8
	Біогумус 5	5,2	4,5	0,6	0,1	11,4

### 3.4. Економічна ефективність вирощування часнику озимого

У сучасних ринкових умовах ефективність використання будь якого елементу технології вимірюється його впливом на кінцевий результат. В цілому економічну ефективність сільськогосподарського виробництва можна охарактеризувати такими поняттями як величина прибутку, рентабельність і повна собівартість виробництва.

Як бачимо з рисунка 3.1, основою структури прямих витрат в процесі виробництва часнику озимого є вартість посадкового матеріалу – 105 000 грн./га (63,0 %), інші складові, як бачимо, мають набагато меншу вагу.

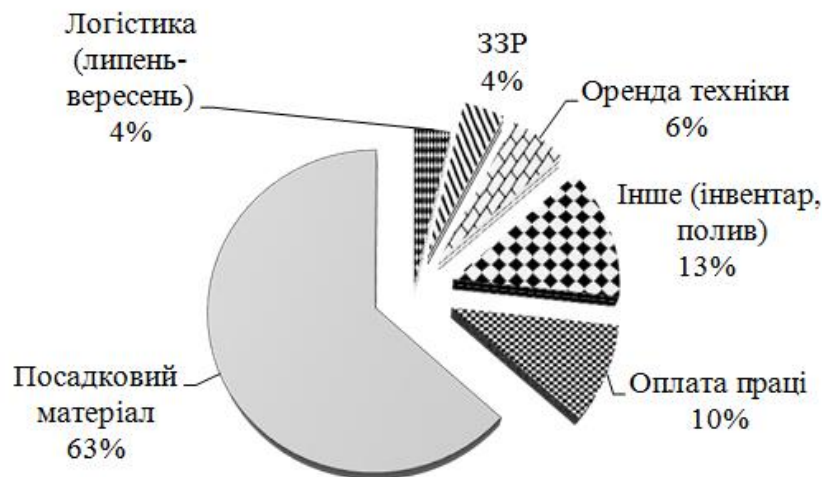


Рис. 3.1. Структура прямих витрат при виробництві часнику озимого

Для визначення економічної ефективності досліджуваних структурних елементів технології вирощування озимого часнику ми проводили розрахунки беручи за основу технологічні карти та використовуючи існуючі виробничі норми витрат матеріально-технічних ресурсів. Вартість посадочного матеріалу та паливно-мастильних матеріалів прийнято за 2021 р. Середнє значення вартості реалізації часнику озимого у 2021 році становить 20 – 30 грн./кг, в залежності від величини цибулини.

Для розрахунку економічної ефективності необхідні наступні показники: товарна урожайність, середнє значення вартості реалізації та виробничі витрати.

Разом із загальноприйнятими методами проведення аналізу економічної ефективності сільськогосподарського виробництва продукції рослинництва, у світі все більше користуються універсальним енергетичним показником – коефіцієнт енергетичної ефективності, що показує відношення акумульованої у рослині енергії, до затрат енергії на її одержання. Це забезпечує найточніший розрахунок не лише прямих затрат енергії на виконання технологічних операцій і процесів, а теж врахувати енергію, що акумулюється у різного роду виробничих засобах і у виготовленій продукції [54, 55].

Суттю проведення біоенергетичної оцінки є те, що всі затрати приводяться до певної універсальної одиниці – калорії чи джоуля, в ті ж одиниці проводиться перерахунок і цінна частина урожаю. Відношення цих величин дозволяє провести оцінку елемента технології чи її загалом, за допомогою розрахунку коефіцієнта енергетичної ефективності (формула 3.1), який відображає їх ефективність. Так, чим більшим є показник біоенергетичної ефективності – тим більш ефективною є технологія чи її елемент.

$$\text{КБА} = Q_H / Q_B \times 3,6, \quad (3.1)$$

де  $Q_H$  – енергія, що знаходиться у господарськоцінній частині урожаю, МДж/га;

$Q_B$  – загальна сума енергії витраченої для виготовлення продукції, МДж/га;

3,6 – коефіцієнт споживчої цінності.

З метою встановлення загальної суми енергетичних витрат потрібно провести підрахунок усіх витрати енергії, яка була витрачена для виготовлення продукції. У даний показник входять наступні енергетичні складові:

$Q_1$  – основні виробничі засоби, МДж/га;

$Q_2$  – паливно-мастильні матеріали, МДж/га;

$Q_3$  – добрива, МДж/га;

$Q_4$  – вода, МДж/га;

$Q_5$  – садивний матеріал, МДж/га;

$Q_6$  – пестициди, МДж/га;

$Q_7$  – трудові ресурси, МДж/га;

$Q_8$  – ручний інвентар, МДж/га;

$Q_9$  – електроенергія, МДж/га.

Для визначення енергій  $Q_1 - Q_9$  користуємося даними технологічних карт вирощування часнику озимого. Енергію накопичену у врожаї розраховуємо за наступною формулою:

$$Q_H = Y \cdot \lambda \cdot q / 100 \quad (3.2)$$

де  $Q_H$  – енергія, що знаходиться у господарськоцінній частині урожаю, МДж/га;

$Y$  – величина урожайності товарної продукції, кг/га;

$\lambda$  – відношення сухої речовини у рослинах, %;

$q$  – кількість енергії яка міститься у 1 кг сухої речовини, МДж.

Використовуючи вищенаведену методику нами проведені розрахунки економічної і біоенергетичної ефективності досліджуваних складових технологій вирощування часнику озимого.

#### **3.4.1. Розрахунок економічної ефективності та біоенергетичної оцінки впливу регуляторів росту рослин**

Використання регуляторів росту дозволило зменшити собівартість виробництва часнику озимого із 10,9 тис. грн./т в контрольному варіанті до 8,8 тис. грн./т при комплексній обробці рослин препаратом Стимпо (табл. 3.12). Як бачимо з таблиці, найнижчі показники собівартості продукції були одержані при комплексному використанні наступних препаратів: Стимпо (8,8 тис. грн./т); Регоплант (9,0 тис. грн./га); Емістим С (9,2 тис. грн./га) та Домінант (9,6 тис. грн./т). У випадку лише дворазового обприскування регуляторами росту найнижча собівартість була при застосуванні препарату Регоплант (9,7 тис. грн./т). У випадку використання препаратів Вкусал Біо Аміноплант, Емістим С та Стимпо (при обприскуванні), Домінант (при лише передсадивній обробці) собівартість зменшилася до 9,9 тис. грн./т.

Таблиця 3.12

**Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції часнику озимого сорту  
Прометей залежно від застосування регуляторів росту рослин**

Регулятор росту рослин	Спосіб застосування	Урожайність, т/га	в т.ч. додаткова	Ціна реалізації 1 т, тис грн.	Вартість валової продукції, тис грн/га	додаткової	Матеріально-грошові витрати, тис грн./га	додаткові, грн.	Собівартість 1 т, тис грн	Умовна сума чистого прибутку, тис. грн	Рівень рентабельності	КБЕ
	Контроль (вода)	15,9	0,0	30	478,0	0,0	172,852	0,0	10,9	305,10	1767	2,54
Івін	Передсадивна обробка	16,4	0,5		492,0	14,0	173,272	420	10,6	318,30	184	3,10
	Передсадивна обробка + обприскування рослин	16,9	1,0		507,0	29,0	173,812	960	10,3	333,20	192	3,24
	Обприскування рослин	16,7	0,8		502,0	24,0	173,392	540	10,4	328,60	190	3,10
	Передсадивна обробка	14,8	-1,1		445,0	0,0	173,393	541	11,7	271,60	157	2,63
НВ-101	Передсадивна обробка + обприскування рослин	15,1	-0,8		453,0	0,0	174,034	1182	11,6	279,00	160	2,70
	Обприскування рослин	16,8	0,9		505,0	27,0	173,493	641	10,3	331,50	191	2,94
	Передсадивна обробка	16,6	0,6		497,0	19,0	174,833	1981	10,6	322,30	184	3,20
Вуксал Біо Аміноплант	Передсадивна обробка + обприскування рослин	17,8	1,9		535,0	57,0	175,839	2987	9,9	359,20	204	3,45
	Обприскування рослин	17,6	1,7		528,0	50,0	173,858	1006	9,9	354,10	204	3,19
	Передсадивна обробка	17,6	1,6		527,0	49,0	173,337	485	9,9	353,70	204	3,30
Емістим С	Передсадивна обробка + обприскування рослин	18,9	3,0		568,0	90,0	173,905	1053	9,2	394,00	227	3,59
	Обприскування рослин	17,6	1,6		527,0	49,0	173,420	568	9,9	353,60	204	3,30
	Передсадивна обробка	18,2	2,2	545,0	67,0	173,702	850	9,6	371,30	214	3,17	
Регоплант	Передсадивна обробка + обприскування рослин	19,3	3,4	580,0	102,0	174,292	1440	9,0	405,70	233	3,52	
	Обприскування рослин	17,8	1,9	535,0	57,0	173,442	590	9,7	361,60	209	3,02	



Продовження таблиці 3.12

Стимпо	Пересадивна обробка	18,9	3,0	568,0	90,0	173,327	475	9,2	394,60	228	3,48
	Пересадивна обробка + обприскування рослин	19,7	3,7	590,0	112,0	173,887	1035	8,8	416,10	239	3,66
	Обприскування рослин	17,4	1,5	523,0	45,0	173,412	560	9,9	349,60	202	3,11
Домінант	Пересадивна обробка	17,6	1,6	527,0	49,0	173,286	434	9,9	353,70	204	3,35
	Пересадивна обробка + обприскування рослин	18,1	2,1	542,0	64,0	173,854	1002	9,6	368,10	212	3,46
	Обприскування рослин	17,5	1,5	524,0	46,0	173,420	568	9,9	350,60	202	3,29

Самий високий показник умовно чистого прибутку був отриманий у випадку використання препаратів Стимпо (комплексне використання) – 416,00 тис. грн./га; Емістим С (комплексне використання) – 394,0 тис. грн./га; Регоплант (відповідно до методу використання)– 371,3; 405,7; 394,6 тис. грн./га; та Домінант (комплексне використання) – 368,0 тис. грн./га. Менше значення умовно чистого прибутку в порівнянні з контрольним варіантом було одержано при використанні препарату НВ-101 в процесі передсадивної (271,60 тис. грн./га) та комплексної обробки (279,00 тис. грн./га).

Отже, найбільш рентабельними варіантами є комплексне використання препаратів Стимпо, Регоплант і Емістим С, де показник рентабельності був 239; 233 та 227 % відповідно. У випадку лише передсадивної обробки найкращим варіантом було застосування Стимпо (228 %). КБЕ із використанням регуляторів росту у всіх варіантах знаходився вище одиниці, отже дана технологія є ефективна.

### **3.4.2. Розрахунок економічної ефективності виробництва часнику озимого при використанні біогумусу**

При використанні біогумусу додаткові матеріально-грошові витрати виробництва були найвищими та перебували в межах від 6,0 до 30,0 тис. грн./га, однак його використання дало такий ефект, що собівартість 1 т часнику сорту Софіївський зменшилася із 12,9 до 11,9 тис. грн. при використанні 5 т/га біогумусу (табл. 3.13). Вирощування сорту Прометей без удобрення собівартість виробництва 1 т становила 11,4 тис. грн., а при використанні біогумусу в залежності від його кількості забезпечило її зменшення до показника 9,3 – 9,6 тис. грн.

Відповідно до зменшення собівартості величина умовно чистого прибутку при використанні біогумусу підвищилася із 228,1 і 281,1 тис. грн./га в контрольному варіанті без удобрення для сортів Софіївський і Прометей до 268,1 та 380,1 тис. грн./га відповідно.

Таблиця 3.13

**Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції часнику озимого за внесення різних норм біогумусу**

Сорт	Органічне добриво, т/га	Урожайність, т/га	В т.ч. додаткова	Ціна реалізації 1 т, тис грн.	Вартість валової продукції, тис. грн./га	в т.ч. додаткової	Матеріально-грошові витрати, тис. грн./га	В т.ч. додаткові	Собівартість 1 т, тис. грн.	Умовна сума чистого прибутку	Рівень рентабельності	КБЕ
Софіївський*	К* (без удобрення)	13,4	0,0	30	401,0	0,0	172,9	0,0	12,9	228,10	132	2,15
	Перегній 30 (ВК)	15,2	1,8		455,0	54,0	181,9	9,0	12,0	273,10	150	2,68
	Біогумус 1	14,9	1,5		447,0	46,0	178,9	6,0	12,0	268,10	145	2,48
	Біогумус 3	16,0	2,6		480,0	79,0	190,9	18,0	11,9	289,10	152	2,90
	Біогумус 5	17,0	3,6		510,0	109,0	202,9	30,0	11,9	307,10	151	3,15
Прометей	К* (без удобрення)	15,1	1,8		454,0	53,0	172,9	0,0	11,4	281,10	163	2,83
	Перегній 30 (ВК)	18,8	5,5		565,0	164,0	181,9	9,0	9,7	383,10	211	3,85
	Біогумус 1	18,6	5,3		559,0	158,0	178,9	6,0	9,6	380,10	213	3,72
	Біогумус 3	20,3	6,9		608,0	207,0	190,9	18,0	9,4	417,10	219	4,31
	Біогумус 5	21,7	8,3		651,0	250,0	202,9	30,0	9,3	448,10	221	4,80

\*—контроль, ВК – виробничий контроль

Як бачимо, значення рентабельності напряму залежить від кількості внесеного біогумусу: із підвищенням його кількості підвищується і показник рентабельності. Так, у контрольному варіанті сорту Софіївський показник рентабельності становив – 132 %, у випадку внесення біогумусу він підвищувався до – 152 %. Для сорту Прометей в контрольному варіанті – 163 %, а з використанням біогумусу до – 221 %.

Провівши аналіз рівня рентабельності можна відмітити, що при вирощуванні сорту Софіївський є більш доцільним внесення біогумусу в нормі 3 т/га, а при вирощуванні сорту Прометей його кількість можна збільшити до 5 т/га.

## РОЗДІЛ 4.

### ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Щорічне внесення мінеральних добрив, з метою внесення в ґрунт необхідних хімічних елементів, забезпечує підвищення урожайності сільськогосподарської продукції. Застосування мінеральних добрив дозволяє у певній мірі підвищувати урожайність сільськогосподарських культур, однак використання їх понаднормово не сприяє її подальшому зростанню. Однак на практиці, правила внесення добрив часто порушуються. При внесенні добрив понад норму, неправильне їх зберігання, втрати в процесі транспортування викликають забруднення навколишнього середовища, особливо водоїм і мають прямий вплив на здоров'я людей. Внесення добрив у великих дозах сприяє погіршенню якості продукції та ґрунтових вод, що, як вже говорилося, призводить забруднення водних артерій.

Використання пестицидів направлене на знищення конкретних шкідників. Однак, крім них, під їх дію потрапляє практично усе живе, яке перебуває у зоні ураження. Вченими проведено дослідження які показали, що в Україні від використання пестицидів гине велика кількість диких звірів (кабани, зайці тощо).

Пестициди є не лише дуже токсичними речовинами, а й достатньо стійкими. Пестициди по своїй природі є стійкими до впливу вологи, високих температур і сонячної радіації. Стійкість пестицидів можна порівняти з радіоактивними ізотопами, їх оцінку теж проводять відповідно до періоду напіврозпаду. Самими найстійкішими пестицидами є хлорорганічні. Особливу небезпеку вони становлять у зв'язку із здатністю до біоаккумуляції. Ефективність дії пестицидів з часом падає, оскільки у шкідників формується на них імунітет.

Розповсюдження пестицидів проходить як біологічним, так і фізичним шляхом. У першому випадку перенесення відбувається за допомогою живих організмів по харчовому ланцюгу. Чим вищий щабель харчового ланцюга, тим підвищується концентрація шкідливих речовин, які нагромаджуються у їхніх

внутрішніх органах, як правило у нирках і печінці. Другий шлях – розповсюдження в атмосфері за допомогою вітру та поширення за допомогою води.

Пестициди, потрапивши в організм людини там накопичуються у значній кількості, викликають гострі отруєння та розвиток великої кількості хронічних захворювань, а також зростання вроджених патологій у дітей. Ще одна надзвичайно негативна властивість пестицидів це те, що вони здатні передаватися від матері до дитини разом із материнським молоком.

Найбільш небезпечними вважаються пестициди, виготовлені, здавалося б з безпечних складових, тобто з рослин. Це пестициди типу інсектициду піретруму.

Отже, хімізацію, інтенсивний розвиток якої спостерігається у сільськогосподарському виробництві, можна розглядати з двох сторін – економічної та екологічної. З економічної сторони вона забезпечує підвищення ефективності господарської діяльності, а з екологічної – становить небезпеку для навколишнього природного середовища та самої людини.

З метою зменшення шкідливого впливу мінеральних добрив і пестицидів на навколишнє природне середовище, необхідно дотримуватися наступних принципів:

1. Чітко дотримуватися норм внесення мінеральних добрив і пестицидів.
2. Проводити внесення добрив безпосередньо у прикореневу зону, оскільки при внесенні врозкид, рослини засвоюють тільки їх половину, а друга половина йде разом із стоками в озера та річки.
3. Унеможливити втрати добрив і пестицидів у процесі їх транспортування та зберігання.
4. Максимально можлива заміна мінеральних добрив на органічні.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Умови праці в сільському господарстві володіють низкою особливостей. У більшості випадків, виконання польових робіт проводиться на значній відстані від головного офісу сільськогосподарського підприємства. У зв'язку з цим відбувається зниження контролю щодо безпеки робітників зі сторони адміністрації, що зумовлює підвищення особистої відповідальності механізаторів.

До основних небезпечних і шкідливих чинників у процесі весняно-польових робіт відносяться:

- проведення робіт в межах охоронних зон ЛЕП;
- технічні несправності сільськогосподарської техніки;
- проведення робіт при низьких або високих температурах повітря;
- підвищені показники запиленості повітря;
- підвищений рівень вібрації та шуму;
- робота з отрутохімікатами;
- можливість контактів із небезпечними тваринами, комахами й отруйними рослинами;
- ризик травматизму від рухомих агрегатів;
- присутність пожежної небезпеки;
- тощо.

З метою профілактики нещасних випадків на виробництві необхідно дотримуватися наступних правил:

1. Для профілактики порушень, що можуть бути причиною надзвичайних ситуацій чи нещасних випадків, перед початком польових робіт потрібно:

- призначити осіб, що будуть відповідальні за організацію безпеки використання обладнання і проведення робіт у кожному структурному підрозділі;

- провести семінари з безпеки праці для відповідальних за охорону праці;
- відповідальні за охорону праці організувати проведення інструктажів усім зайнятим на виробництві;
- забезпечити робітників засобами індивідуального захисту та спецодягом;
- створити й обладнати місця для куріння, споживання їжі та відпочинку;
- осіб, що не пройшли медогляд до роботи не допускати, також не допускати перевтомлених, хворих, осіб у нетверезому стані, та тих хто не пройшов інструктаж із охорони праці.
- не використовувати обладнання та машини, що мають будь-які технічні недоліки.

2. Причіпне та навісне обладнання до сільськогосподарських машин необхідно приєднувати удвох. Працівники, які проводять зчіпку, не мають знаходитися на траєкторії руху трактора, а роботи по зчіпці розпочинати лише після сигналу водія.

3. Водій має вести трактор при ввімкненій пониженій передачі без ривків і слідкувати за діями працівників, що проводять зчіпку. Приєднання серги потрібно виконувати лише при зупиненому тракторі.

4. Посадкові машини та сівалки повинні бути обладнані:

- перилами, що знаходяться позаду сівальника, на висоті 1 м, у випадку використання боронів, котків, шлейфів і т.п.;
- захисними кожухами зубчатих, пасових і ланцюгових передач;
- засобами для проведення очисних робіт робочих органів;
- пристроями сигналізації.

5. У випадку групової роботи машин із залучених робітників призначається старший.

6. Під час проведення робіт забороняється:

- проводити заміну, очищення та регулювання робочих органів обладнання при не вимкненому двигуні;

- використання обладнання із знятими огорожувальними чи захисними елементами.

7. У випадку виявлення предметів подібних до вибухонебезпечних (гранати, міни, снаряди та інші) усі роботи на даній ділянці мають бути зараз же зупиненими, організована охорона та негайно повідомлені органи МНС та МВС.

8. На дорогах, у випадку їх перетину із повітряними лініями електропередач напругою понад 330 кВ, мають бути встановлені дорожні знаки, що носять забороняючі дію зупинки транспортних засобів у охоронних зонах даних ЛЕП.

9. З метою недопущення ураження розрядом блискавки, виробничі процеси на відкритому повітрі на період проходження грози потрібно припинити. За умови близького розташування закритого приміщення потрібно заховатися у його середині; при цьому двері та вікна даного приміщення мають бути зачиненими.

10. Забороняється підчас грози перебування на близькій відстані до телефонних та електричних проводів, поблизу із підвищеними над рівнем землі одиночними предметами (опорами електропередач, машинами, деревами тощо). У випадку відсутності можливих сховищ потрібно грозу перчекати на землі на відстані понад 80 м від машини.



## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У магістерській роботі проведено дослідження використання регуляторів росту та біогумусу в процесі вирощування часнику озимого, що дозволило зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що при використанні регуляторів росту кількість листків у рослин збільшується в середньому на 0,1 – 1,1 шт./рослину. Збільшення площі листкової пластинки відбулося на 10,4 – 34,2 % за умови використання препаратів Аміноплант, Емістим С, Регоплант, Стимпо та Вуксал Біо. При використанні препарату Домінант відмічався мінімальний приріст при передсадивній обробці 4,1 %, а у випадку комплексної обробки та окремого обприскування показав від'ємний результат – -0,8 та -3,3 см<sup>2</sup> відповідно. Ріст часнику озимого та розвиток його кореневої системи при застосуванні регуляторів росту – покращується.

2. Найбільше значення маси цибулин спостерігалось при використанні регулятора росту Стимпо, при чому у випадку лише передсадивної обробки цибулини добирали у масі 8,3 г, а при комплексному використанні й окремому обприскуванні, відбувалося збільшення маси на 9,9 та 3,7 г відповідно. Застосування регулятора росту рослин Домінант забезпечило приріст маси – 4,6; 7,4; 7,4 г відповідно до методу обробки. Регулятор росту Вуксал Біо Аміноплант при використанні у передсадивній обробці та в комплексі забезпечив наступні показники – 5,4 та 6,6 г, а при обприскуванні – 1,6 г. Емістим С у випадку передсадивної обробки – 3,1 г, комплексного використання – 5,3 г та – 2,1 г. Використання регулятора росту Регоплант у передсадивній обробці забезпечило приріст – 4,6, а при комплексному застосуванні – 6,3 г, при лише обприскуванні – 2,8 г. Використовуючи регулятор росту Івін, ми отримали найкращий результат при комплексному його використанні (приріст – 9,6 г), у випадку лише передсадивної обробки – 6,0 г, а при обприскуванні – 1,3 г. Використання регулятора росту НВ-101 в процесі дослідження дало протилежний ефект, тобто відбулося зменшення маси головок часнику озимого від 1,5 до 6,3 г у залежності від виду обробки.

3. Максимального приросту врожайності часнику озимого було досягнуто у випадку комплексного підходу до обробки рослин, яка включала передсадивну обробку та обприскування в процесі вегетації рослин, наступними регуляторами росту: Стимпо – 4,0 т/га; Регоплант – 3,5 т/га; Вуксал Біо Аміноплант – 3,0 т/га; Емістим С – 2,8 т/га; Домінант – 2,5 т/га.

4. Внесення біогумусу у нормі 1 т/га є практично рівноцінним 30 т/га перегною, а підвищення норми внесення до 5 т/га забезпечує підвищення отримання товарної врожайності на 28,6 та 34,1 % сортів Софіївський і Прометей відповідно.

5. Реакція сортів на використання вермикомпосту є різною. Так, у випадку із сортом Софіївський, оптимальна норма внесення біогумусу становить від 1 до 3 т/га, при якій відбувалося зменшення загальної кількості зубків та збільшення долі великої фракції, при збільшенні норми внесення до 5 т/га відбувається збільшення загальної кількості зубків із 9,9 шт. до 10,4 шт.. Сорт Прометей краще реагував на підвищення норми внесення біогумусу. У досліджуваних варіантах величина загальної кількості зубків майже не змінювалася, однак, відбувалася суттєва зміна фракційного складу. Так, в процесі підвищення норм біогумусу відбувалося зростання долі великої фракції та відповідного зменшення долі середньої та дрібної, а у випадку внесення добрив у нормі 5 т/га дрібні цибулини майже пропадають. Відповідно до цього даний сорт володіє більш високим потенціалом для підвищення врожаю та використання інтенсивних технологій в процесі його вирощування.

6. Розрахунок економічної ефективності показав, що найбільш рентабельними варіантами є комплексне використання препаратів Стимпо, Регоплант і Емістим С, де показник рентабельності був 239; 233 та 227 % відповідно. При вирощуванні сорту Софіївський є більш доцільним внесення біогумусу в нормі 3 т/га, а при вирощуванні сорту Прометей його кількість можна збільшити до 5 т/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барабаш О. Ю., Шрам О. Д., Путиря С. Т. Цибулинні овочеві. К. Вища школа, 2002. 82 с.
2. Волкова, Г.А., Моторина Н.А. Изучение интродуцированных видов рода *Allium* L. В ботаническом саду Института Биологии. Вестник Института Биологии. 2002. №8. С. 2–6.
3. Овочівництво. Практикум, за ред. Лихацького В.І., Вінниця, 2012, 453 с.
4. Нехожина Л. А. Фитонциды лука и чеснока очищают среду и улучшают здоровье человека. Картофель и овощи. 2010. № 7. С. 12.
5. Богатыренко А. К. Первичное семеноводство чеснока. Селекция и семеноводство. 1978. №1. С. 49–51.
6. Терехина Н. В. Карта ареала чеснока (*Allium sativum* L.) 2005.
7. Бондаренко Г. Л., Яковенко К.І. Сучасні технології в овочівництві. Харків: ІОБ УААН, 2001. 128с.
8. Саблук П. Т., Мазоренко Д.І., Мазнев Г.Є. Технології та нормативи витрат на вирощування овочевих культур. Харків: Вид-во«Майдан». 2010. 340 с.
9. Belsinger, Susan. From cultivation to the kitchen – garlic: herb of the year for 2004. *The Herbarist*. 2003. 69: 31-33. (HSA Library)
10. Лихацький В. І. Сортова технологія вирощування високих врожаїв часнику (рекомендації) К. Різо-принт, 1995. 19 с.
11. Steinbrich J. Czosnek. Skuteczny lek i cenna przyprawa. *Wiadomości zielarskie*. 1993. Jfe 4. S. 5–7.
12. Friesen N., Fritsch R. M., Blattner F. R. Phylogeny and new intrageneric classification of *Allium* L. (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences. *Aliso*, 2006, 22: 372–395.
13. Бексеев Ш. Г. Раннее овощеводство: селекция, возделывание, семеноводство СПб: Профикс, 2006. 406 с.
14. Закон України «Про охорону прав на сорти рослин» від 21.04.1993 № 3116-ХІІ

15. Жук О. Я., Сич З. Д. Насінництво овочевих культур. Вінниця: Глобус-прес, 2011. 450 с.
16. Zargar, S. M., & Zargar, M. Y. (eds.) (2018). *Abiotic Stress-Mediated Sensing and Signaling in Plants: An Omics Perspective*. Singapore: Springer. DOI: 10.1007/978-981-10-7479-0.
17. Добруцкая Е. Г., Пивоваров В. Ф. Экологическая роль сорта в XXI веке Межд. Научно-практическая конференция: Селекция и семеноводства овощных культур в XXI веке, 2000. Т.1. С. 28–30.
18. Опалко А. І., Заплічко Ф. О. Селекція плодкових і овочевих культур. Київ. Вища школа, 2000. 440 с.
19. Мирзоев М. Ш. Выращивание посадочного материала чеснока методом многолетнего маточника в условиях влажных субтропиков Азербайджана. *Аграрная наука*. 2010. № 8. С. 17–18.
20. Кокорева В. А. Выращиваем озимый чеснок. *Новый садовод и фермер*. 2004. № 5. С.37–39.
21. Penny Stanway *The Miracle of Garlic: Practical Tips for Home & Health Paperback*. February 2, 2013.
22. Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі. К: Арістей, 2005. 192 с.
23. Бобось І. М. Господарсько-біологічна оцінка сортів часнику озимого (*Allium sativum* L.), вирощених у Лісостепу України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України: Серія «Агрономія»*. 2011 . Вип. 162. Ч.1. С. 230–235.
24. Mehta V. S., Padhiar B. V, Desai C. D. *Foliar Fertilization in Allium sativum L.* 2014. P. 104.
25. Эйвазов А. Г., Гулиев Ш. Б., Солуянова Т. Г., Асадова А. Ш, Мамедова Э. А Действие органо-минеральных удобрений на урожай и качество чеснока. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках II наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2017», 13-14 березня 2017 р., с. Крути, Чернігівська обл.). ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Одеса: Друкарник, 2017. Т. 2. 398 с.

26. Почтовая Н. Л., Скорина В. В., Комедько Т. Н. Применение регуляторов роста при возделывании чеснока озимого. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы XI международного симпозиума. М. РУДН, 2015. С. 417–421.
27. Nidhish Gautam, Dharminder Kumar, Ramesh Kumar, Sandeep Kumar, Subhash Sharma And Balbir Dogra Growth and yield of garlic (*Allium sativum* L) as influenced by clove weight and plant growth regulators. *International Journal of Farm Sciences* 2014; 4(3) : 49–57.
28. Ouzounidou G., Giannakoula A., Asfi M. And I. Ilias Differential responses of onion and garlic against. Plant growth regulators *Pak. J. Bot.*, 2011; 43(4): 2051–2057.
29. Lazcano C. and Domínguez J. Effects of vermicompost as a potting amendment of two commercially-grown ornamental plant species. *Spanish Journal of Agricultural Research* 2010. 8 (4), 1260–1270.
30. Arancon N. Q., Edwards C.A., Babenko A., Cannon J., Galvis P. and Metzger J.D. Influences of vermicomposts, produced by earthworms and microorganisms from cattle manure, food waste and paper waste, on the germination, growth and flowering of petunias in the greenhouse, *Applied Soil Ecology* 39, 2008. 91–99.
31. Zaller J. G. Vermicompost as a substitute for peat in potting media: Effects on germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties. *Scientia Horticulturae*, 2007. 112, 191–199.
32. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
33. Белик В. Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве М. Агропромиздат, 1992. 319 с.
34. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунті. Київ.: Нічлава, 2003. 320 с.
35. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ. Дія. 2005. 288 с.

36. Морфологічні ознаки сільськогосподарських культур для визначення відмінності, однорідності та стабільності сортів рослин. Охорона прав на сорти рослин: Офіц. Бюл. Київ. Алефа. 2006. Вип. 1. Ч. 3. 280 с.

37. Горової Т. К., Яковенко К. І. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. Харків, 2001. 644 с.

38. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (картопля, овочі та баштанні культури) Київ: 2001. 101 с.

39. Методика проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряно-смакових на придатність до поширення в Україні. Київ. 2016.

40. Яценко В. В. Господарсько-біологічне оцінювання сортозразків часнику озимого. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 106. Херсон: Гельветика, 2019. С. 163–172.

41. Жмурко О. В., Тисячний Є. В., Якубенко Н. Б. Актуальні питання адаптації українського законодавства у сфері захисту прав на сорти рослин до законодавства Європейського Союзу. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ. Алефа. 2005. № 2. 147–155 с.

42. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів за 2019 рік. Електронний ресурс, режим доступу: <https://data.gov.ua/dataset/389ddb5a-ac73-44bb-9252-f899e4a97588>

43. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів за 2019 рік. Електронний ресурс, режим доступу: <https://data.gov.ua/dataset/389ddb5a-ac73-44bb-9252-f899e4a97588>

44. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні в 2017 році. Електронний ресурс, режим доступу: <https://menr.gov.ua/content/derzhavniy-reestr-pesticidiv-i-agrohimikativ-dozvolenih-do-vikoristannya-v-ukraini-dopovneniya-z-01012017-zgidno-vimog-postanovi-kabinetu-ministriv-ukraini-vid-21112007--1328.html>

45. Брощак І. С., Собко В. І., Розум Р. І. та інші. Спосіб виробництва органічного добрива. Пат. 113827 У Україна, МПК (2017.01) C05F 15/00. 2017, бюл. № 3.
46. Попко І. М., Корчин Д. В., Розум І. В., Розум Р. І. Спосіб отримання біогумусу. Пат. 135661 У Україна, МПК (2006) C05F 9/00 C05F 11/00 C05F 17/00. 2019, бюл. № 13.
47. Корчин Д. В., Попко І. М., Розум І. В., Розум Р. І. Ферментаційний розчин для отримання компосту з опалого листя. Пат. 135397 У Україна, МПК (2006) C05F 9/04 (2006.01) C05F 11/08 (2006.01) C05F 17/00. 2019, бюл. № 12.
48. Корчин Д. В., Попко І. М., Розум І. В., Розум Р. І. Спосіб утилізації опалого листя. Пат. 135398 У Україна, МПК (2006) C05F 9/04 (2006.01) C05F 11/08 (2006.01) C05F 17/00. 2019, бюл. № 12.
49. Розум І. В., Розум Р. І., Мовчан В. О. Вермікомпостер. Пат. 136888 У Україна, МПК C05F 9/02 (2006.01) C05F 17/02 (2006.01). 2019, бюл. № 17.
50. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ. Вища школа, 1994. 334 с.
51. ДСТУ 3233-95 Часник свіжий. Технічні умови.
52. ДСТУ ЕЭК ООН FFV-18:2016 «Часник. Настанови щодо постачання і контролювання якості»
53. Улянич О. І., Ковтунюк З. І., Кецкало В. В. Використання новітніх методів досліджень в овочівництві. Методика, механізація, автоматизація та комп'ютеризація досліджень у землеробстві, рослинництві та овочівництві. Зб. Наук. Праць ІЦБ УААН. Київ: Вип. 9. 2007. С. 5–56.
54. Болотських О. С., Довгаль М. М. Енергетичний аналіз сучасних технологій в овочівництві. Овочівництво і баштанництво. Харків. 1999. № 44. С. 124 – 130.
55. Болотских А. С., Довгаль Н. Н., Пивоваров В. Ф. и др. Методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве. Москва, 2009. 28 с.
56. Власенко М.Ю., Вельямінова-Зернова Л.Д., Мацкевич В.В. Фізіологія рослин з основами біотехнології: Підручник. – Біла Церква, 2006. – 504 с.

57. Пономаренко С.П. Створення та впровадження нових регуляторів росту рослин в агропромисловому комплексі України // Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур: Зб. наук. праць. – Умань: Уманська державна аграрна академія, 2001. – С. 15 – 23.
58. Мацкевич В.В., Роговський С.В., Власенко М.Ю., Черняк В.М. Основи біотехнології рослин: Навчальний посібник. – Біла Церква, 2010. – 156 с.
59. Розум В. М., Розум І. В., Розум Р. І. та інші. Спосіб вирощування рослин за Володимиром Розумом. Пат. 100511 U Україна, МПК (2015.01) A01B 79/00 A01C 5/00. 2015, бюл. № 14.
60. Брощак І. С., Розум Р. І., Гонташ І. М. та інші. Спосіб вирощування часнику. Патент 96759 U Україна, МПК (2015.01) A01C 1/00. 2015, бюл. № 3.
61. Лупенко Ю. О., Месель-Веселяк В. Я., Грищенко О. Ю. та ін. Виробництво сільськогосподарської продукції в Україні та її собівартість і дохідність в сільськогосподарських підприємствах / за ред. Ю. О. Лупенка, В. Я. Месель-Веселяка. К.: ННЦ «ІАЕ», 2015. 56 с.
62. Zub H. W., Brancourt-Hulmel M. Agronomic and physiological performances of different species of Miscanthus, a major energy crop. In Sustainable Agriculture. 2009
63. Господаренко Г. М. Агрохімія мінеральних добрив / Г. М. Господаренко. – К.: Наук. світ, 2003. – 136 с.
64. Дорошенко Т. Н. Плодоводство с основами экологии: Учебник / Т. Н. Дорошенко. – Краснодар: КубГАУ, 2002. – 274 с.
65. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / [Н. Н. Третьякова, Е. И. Кошкин, М. Н. Макрышин и др.]; под ред. Н. Н. Третьякова. – М.: Колос, 2000. – 640 с.
66. Яремко Н. О. Вплив стимуляторів росту та їх концентрації на якість садивного матеріалу фундука / Н. О. Яремко // Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. «Зберігання та переробка продукції рослинництва: освіта, наука, інновації». – К., 2015. – С. 58–59.
67. Круг Г. Овощеводство / Пер. с нем. В.И. Леунова. М.: Колос, 2000. – 576 с.



68. Михайленко Л.Я. Ода чесноку / Л.Я. Михайленко – М.: Экономика, 1995. – 167 с.
69. Лихацький В.І., Попова Л.М. Вплив площі живлення на продуктивність нестрількуючого часнику // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. пр. Одеського державного сільськогосподарського інституту. - Одеса, 1998. - вип. №2 - С. 59 - 63 (особистий внесок - отримання експериментальних даних і висновки).
70. Недялкова І. А., Капустіна Л. І. Основні господарсько-цінні ознаки нових сортів часнику озимого в умовах Лісостепу України. Овочівництво і баштанництво. – Х., 2006. – Вип. 52. – С. 392–397.
71. Капустіна Л. І. Формування повітряних цибулинок часнику озимого та його розмноження залежно від сорту. Вісн. Білоцерківського держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2006. – Вип. 43. – С. 20– 22.
72. Капустіна Л. І. Вплив строків висаджування часнику озимого та ярого на їх продуктивність: Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Чабани, 27–29 листопада 2006 р.). – К. : ЕКМО, 2006. – С. 69–71.
73. Пат. 174406 Україна, МПК А01G 1/00. Спосіб визначення строків виходу зубків часнику озимого зі стану спокою / Капустіна Л. І., Сич З. Д., Барабаш О. Ю. (Національний аграрний університет) – No u200604162; Заяв. 14.04. 2006; Опубл. 15.09. 2006, Бюл. No 9.
74. Часник на фермерському полі та присадибній ділянці /В.В.Снітицький, Л.П.Ліщак, Н.І. Ковальчук, І.О. Ліщак.– Львів: Український бестселер, 2010.–110 с.
75. Пат.25871 України, МПК (2006) А01С1/00. Спосіб вирощування часнику /Гончаров О.М.; заявник і патентовласник Ін-т овоч. і башт. НААН. – № 200703981; заявл.10.04.2007; опубл. 27.08.2007, Бюл. № 13.
76. Часник на фермерському полі та присадибній ділянці /В.В.Снітинський, Л.П.Ліщак, Н.І. Ковальчук, І.О. Ліщак.– Львів: Український бестселер, 2010.–110 с.
77. Ліщак Л.П., Ковальчук Н.І, Стан і перспективи розвитку часниківництва в Україні. Теорія і практика розвитку АПК : матеріали

Міжнародного науково-прак-тичного форуму ЛДАУ. Львів, 2006. Т. 1. С. 197–205.

78. Сич З.Д., Бобось І.М. Сортовивчення овочевих культур: навчальний посібник. Київ : Нілан-ЛТД, 2012. 578 с.

79. Попков В.А. Чеснок. Біологія, технологія, економіка. Наша ідея. 2012. 768 с.

80. Яценко В.В. Мінливість морфологічних ознак і біологічних особливостей часнику. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, приуроченої 115-річчю від дня народження видатного селекціонера-плодовода Д.С. Дуки, 10–11 травня 2017 р. Умань : Візаві, 2017. С. 97–100.

81. Castellanos, J.Z., Vargas-Tapia, P., Ojodeagua, J.L., Hoyos, G., Alcantar-Gonzalez, G., Mendez, F.S., Alvarez-Sanchez, E., Gardea, A.A. (2004) Garlic productivity and profitability as affected by seed clove size, planting density and planting method. Hort Science. 39, 1272–1277.1

82. Block, E. (2009). The chemistry of onions and garlic. Scientific American. T. 252. P. 94–99.

83. A.P.G. (Angiosperm Phylogeny Group) (2013) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification of the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141, 399–436.

84. Baumann, D.T., Bastiaans, L. and Kropff, M.J. (2012) Intercropping system optimization for yield, quality, and weed suppression combining mechanistic and descriptive models. Agronomy Journal. 94, P. 734–742.

85. Пасемник Владислав. Машиновикористання в процесі збирання часнику. Розвиток освіти, науки, бізнесу, суспільства та довкілля в умовах глобальних викликів: матеріали V Національної науково-практичної конференції студентів і молодих вчених [Тернопіль, 12 жовтня 2021 р.]. Тернопіль: Вектор, 2021. С.78.

86. Пасемник В.В., Розум Р.І. Машиновикористання при вирощуванні часнику / Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика. Матеріали III Міжнародної наукової інтернет-конференції. Тези доповідей (20-22 жовтня 2021 р.). Київ, 2021. С. 215.