**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя**

**Навчально-науковий інститут природничо-математичних, медико-біологічних наук та інформаційних технологій**

Кафедра біології

Середня освіта (Біологія)

014.05 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобування освітнього ступеня магістра

**ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВРОЖАЙНОСТІ ЦИБУЛІ СОРТУ ХАЛЦЕДОН ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ**

студентки **Андрієць Тетяни Володимирівни**

**Науковий керівник:**

Кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології

Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя

**Приплавко Світлана Олександрівна**

**Рецензенти:**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

**Журавель Наталія Михайлівна**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя

**Гавій Валентина Миколаївна**

**Допущено до захисту**

Завідувач кафедри біології

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(посада)(підпис)(дата)(ініціали та прізвище)

Ніжин - 2024

**АНОТАЦІЯ**

Кваліфікаційна робота присвячена вивченню впливу регуляторів росту при їх застосуванні для передпосівної обробки цибулі сорту Халцедон. Для цього використовували доступні регулятори росту рослин сінтетік, епін та циркон. Дослідження проводились на агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Для встановлення впливу регуляторів росту на ріст та розвиток цибулі було досліджено вплив регуляторів росту на схожість цибулі, на лінійні показники надземної частини, на середню кількість листків і масу цибулини та на показник діаметру цибулини сорту Халцедон у польових умовах.

У результаті проведених досліджень встановлено, що на схожість цибулин не впливає жоден із досліджуваних регуляторів росту. На показники висоти надземної частини цибулі, кількість листків, масу цибулин та їх діаметр найкраще впливав препарат сінтетік. Використання препарату епін сприяє збільшенню показників врожайності цибулі. Препарат циркон мав позитивний вплив лише на висоту надземної частини цибулин.

**Ключові слова:** регулятори росту, цибулина, надземна частина цибулі, маса цибулини, діаметр цибулини, врожайність.

**АBSTRACT**

The qualification work is devoted to the study of the influence of growth regulators when they are used for the pre-sowing treatment of onions of the Chalcedon variety. For this, available plant growth regulators synthetic, epin and zircon were used. Research was conducted at the agrobiostation of Mykola Gogol Nizhyn State University. To determine the effect of growth regulators on the growth and development of onions, the effect of growth regulators on onion germination, on the linear indicators of the above-ground part, on the average number of leaves and bulb weight, and on the indicator of the bulb diameter of the Chalcedon variety in field conditions was investigated.

As a result of the research, it was established that none of the studied growth regulators affects the germination of bulbs. The synthetic drug had the best effect on the height of the above-ground part of the onion, the number of leaves, the weight of the bulbs, and their diameter. The use of the drug epin helps to increase the productivity of onions. The drug zircon had a positive effect only on the height of the aerial part of the bulbs.

**Key words:** growth regulators, bulb, aerial part of onion, bulb weight, bulb diameter, yield.

ЗМІСТ

[ВСТУП 5](#_Toc185419545)

[РОЗДІЛ I. РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) 8](#_Toc185419546)

[1.1. Природні та синтетичні регулятори росту та їх вплив на рослини 8](#_Toc185419547)

[1.2. Методи використання регуляторів росту 15](#_Toc185419548)

[1.3. Господарське значення цибулі ріпчастої 16](#_Toc185419549)

[1.4. Технології вирощування цибулі 17](#_Toc185419550)

[РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЦИБУЛІ 22](#_Toc185419551)

[2.1. Морфо-фізіологічні особливості вирощування цибулі 22](#_Toc185419552)

[2.2.Характеристика досліджуваних регуляторів росту рослин 26](#_Toc185419553)

[2.3. Програма та методики досліджень 26](#_Toc185419554)

[РОЗДІЛ ІІІ. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РІСТ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЦИБУЛІ СОРТУ ХАЛЦЕДОН 29](#_Toc185419555)

[3.1. Результати впливу регуляторів росту на схожість цибулі сорту Халцедон 29](#_Toc185419556)

[3.2. Результати впливу регуляторів росту на висоту надземної частини цибулі та кількість листків 30](#_Toc185419557)

[3.3. Результати впливу регуляторів росту на показники врожайності цибулі сорту Халцедон 34](#_Toc185419558)

[РОЗДІЛ IV. ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛІВ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ БІОЛОГІЇ 37](#_Toc185419559)

[ВИСНОВОК 46](#_Toc185419560)

[ЛІТЕРАТУРА 48](#_Toc185419561)

[ДОДАТКИ 52](#_Toc185419562)

# 

# ВСТУП

**Актуальність теми.** Цибуля ріпчаста є одніє з важливих овочевих культур. Її вживають у сирову вигляді, як саму цибулину, так і зелене листя, також додають у сушеному вигляді до багатьох спецій, м’ясних продуктів, консервації, що подовжує термін придатності продукції. Цибуля містить велику кількість вітамінів та мікроелементів, які зміцнюють імунітет людини, покращують стан шкіри та захищають клітини організму від пошкодження.

Цибуля є вимогливою до типу ґрунтового покриву, до освітлення та зволоженням ґрунту. Також для вирощування цибулі є важливим надходження мікро- та макроелементів, які покращують її врожайність. Саме тому, варто вивчати нові технології вирощування цієї культури, які можуть впливати на покращення кількісних та якісних показників врожаю цибулі. Одним із методів впливу на врожайність цибулі є застосування регуляторів росту в процесі її вирощування.

**Мета дослідження.** Метою дослідження було встановити вплив регуляторів росту рослин на ріст та врожайність цибулі сорту Халцедон при вирощуванні її під зиму в умовах відкритого ґрунту.

Відповідно до сформованої мети, були поставлені такі **завдання:**

- Встановити вплив регуляторів росту на схожість цибулі сорту Халцедон у польових умовах;

- Дослідити вплив регуляторів росту на лінійні показники надземної частини цибулі сорту Халцедон у польових умовах;

- Вивчити вплив регуляторів росту на середню кількість листків цибулі сорту Халцедон;

- Дослідити вплив регуляторів росту на середню масу цибулини сорту Халцедон;

- Вивчити вплив регуляторів росту на показник діаметру цибулини сорту Халцедон.

**Об’єк дослідження:** цибуля сорту Халцедон за обробки регуляторів росту сінтетік, епін та циркон.

**Предмет дослідження:** вплив регуляторів роступри їх застосуванні дляпередпосівної обробки на процеси проростання, росту та врожайність цибулі сорту Халцедон.

**Методи дослідження:** для досягнення поставленої мети та завдань, були застосовані такі методи дослідження: польовий, візуальний, вимірювально-ваговий, математично-статистичний, розрахунково-порівняльний, статистичний.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше проводились дослідження порівняльного впливу регуляторів росту сінтетік, епін та циркон на цибулю сорту Халцедон. Вплив регуляторів росту досліджували за показниками схожості, висоти надземної частини, кількості листків, середнього значення маси та діаметру цибулини. Встановлено, що на більшість показників найкраще впливав препарат сінтетік. Використання препарату епін сприяє збільшенню показників врожайності цибулі. Препарат циркон мав позитивний вплив лише на висоту надземної частини цибулин.

**Практичне значення результатів.** Результати кваліфікаційної роботи можуть бути використані при вирощуванні цибулі у фермерських господарствах, аграрних підприємствах та на присадибних ділянках. На основіотриманих результатів було встановлено, що найкраще з досліджуваних регуляторів росту за більшістю показників впливає препарат сінтетік. Епін сприяє збільшенню показників врожайності цибулі, а циркон має позитивний вплив на висоту надземної частини цибулин.

**Апробація результатів дослідження.** Результати магістерської роботи були представлені на:

- IX International Scientific and Practical Conference «TOPICAL ASPECTS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCY» ( Tokyo, 16-18 may 2024).

- IV Всеукраїнських науково-практичних читаннях пам’яті професора І.І. Гордієнка (м. Ніжин, 25-26 вересня 2024 року)

**Структура та об’єм наукової роботи.** Магістерська робота викладена на 61 сторінці та складається з вступу, чотирьох розділів, висновку, списку використаних джерел та додатків.

# РОЗДІЛ I. РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

# Природні та синтетичні регулятори росту та їх вплив на рослини

Регулятори росту рослин (РРР) – це низькомолекулярні речовини природного або синтетичного походження, які при відповідних концентраціях діють на процеси життєдіяльності у рослинному організмі. Збалансований комплекс фітогормонів, мікроелементів та біологічно активних речовин допомагає покращити розвиток тканин, укріпити кореневу систему, накопичувати поживні речовини, покращити розвиток плодів. При використанні РРР можна підвищити урожайність культури та захистити рослини від природних або антропогенних подразників [1].

Регулятори росту рослин поділяють на два види: природнього походження (фітогормони) та синтетичного.

Фітогормони – це речовини природного походження, що синтезуються у клітинах меристематичних тканинах вищих рослин в зонах апексів коренів і стебла, які регулюють їх ріст та розвиток.

На сьогодні виділяють п’ять найбільш досліджених груп фітогормонів: ауксини, гібереліни, цитокініни та абсцизова кислота й етилен. Крім основних груп фітогормонів також варто сказати про ендогенні речовини, дослідженням яких займаються останні роки. Це такі речовини як брасиностероїди, ліпосахариди, олігосахариди, жасминова кислота, саліцилова кислота, численні пептиди, поліаміни, інгібітори класів фенілпохідних, окисли азоту.

Ауксини – це фітогормони природнього походження, які першими знайшли та вивчили у рослині. Про дію даного фітогормона писав ще Чарльз Дарвін. У 1939 році Ф. Кегель виділив та ідентифікував один з важливих ауксинів – індоліл-3-оцтову кислоту (ІОК) [2].

Основною функцією ауксинів є ріст та розвиток рослини. Найбільша концентрація фітогормонів виробляється і знаходиться у конусах наростання пагона та кореневій системі, саме тих частинах рослини, де клітини швидко діляться. Ауксини беруть участь у реплікації ДНК, регулюють ростові та формотворчі процеси, процеси розтягування клітин та зміцнюють клітинні стінки, впливають на ріст пилкової трубки, синтез етилену, розвиток тканин, забезпечують ростові рухи (тропізми та настії), гальмують процеси старіння рослин. За дії накопичення фітогормонів ауксину відбувається апікальне домінування [3].

Верхівкова брунька має високий вміст ІОК та здатність притягувати інші фітогормони (цитокініни, гібереліни) і пластичні речовини, які необхідних для її розвитку. Цитокініни не потрапляють у пазушні бруньки, тому в них не відбувається поділ клітини і розвиток бічних пагонів гальмується [4].

Цитокініни – це біологічно активні речовини природнього походження, що синтезуються та накопичуються у коренях рослини, насінні та плодах, які перебувають у активному розвитку. Основна концентрація фітогормону відбувається у клітинах, які швидко діляться. З важливих функцій цитокінінів є стимулювання клітини до поділу, синтез білків, розвиток насіння, затримка процесу старіння, переривання стану спокою рослини, та поглинання поживних речовин ( калію та води). Цитокініни також мають важливе значення для багатьох фізіологічних процесів, які відбуваються у рослині, беруть участь у процесах виникнення кореня та пагона, формуванні хлоропластів та лінійному рості рослин [5].

Важливими фітогормонами, які допомагають активовувати багато рослинних ферментів є гібереліни. Вони відносяться до карбонових кислот, а за своєю хімічною природою – це дитерпенові поліциклічні кислоти. На сьогодні вивчили більше 80 речовин, які відносять до гіберелінів, але найпоширіниший є гіберелін А3 – гіберелова кислота (ГК).

Відкриття даного фітогормону пов'язане із вивчення хвороби рису «бакане».

Рослини рису мали бліді та витягнуті пагони, під час дослідження було з’ясовано, що ця хвороба була викликана виділенням гриба *Gibberella fujikuroi*. При вивченні грибів, було виділено кристалічні речовини – гібереліни. Згодом з’ясувалося, що ці речовини є у рослинах і мають велике значення для фізіологічних процесів. Гібереліни впливають на утворення зерна, його проростання та вихід у трубку, розтягують клітинну стінку і збільшують її проникність. Основна концентрація фітогормонів знаходиться у листках, пагонах, насінні та в меристематичних тканинах кореня.

Гібереліни мають велике значення для морфологічного розвитку рослини на початкових етапах розвитку, а потім активуються ауксини.

При великій кількості накопичення даного фітогормону у рослин може відбуватися процеси витягнення та переростання рослини, а при малому вмісту гіберелінів можуть виростати карликові форми [6].

До важливих речовин, які впливають на нормальний життєвий цикл рослини впливають інгібітори росту. Це речовини, які пригнічують процес розвитку та росту рослин. До інгібіторів росту відосять абсцизову кислоту та етилен.

Абсцизова кислота (АБК) діє на рослину протилежно дії ауксинів, гіберелінів, цитокінінів, але її значення є дуже важливим. Рівень абсизової кислоти підвищується при стресових умовах для рослини: спека, холод, посуха. Восени абсизова кислота гальмує процес росту рослин, як наслідок відбувається старіння рослини, листя опадає, у рослини настає стан спокою на зимовий період. Найбільша концентрація АБК є у зрілих плодах, старому листі, а під час стану стресу по всій рослині.

Етилен (ЕТН) продукується майже у всіх тканинах рослини, але інтинсивно він виробляється у старих листках та плодах, які уже дозріли. Вироблення етилену захищає рослину у стресових умовах, забезпечує процес старіння, опадання листя, дозрівання плодів, в’янення квіток. У багатьох рослин накопичення етилену стимулює проростання насіння, пилку, цибулі і бульб [7].

Синтетичні регулятори росту – це речовини хімічного походження, які штучно створені людиною, мають спільні функції та дію на рослину з фітогормонами природнього походження. Дані речовини використовують для кращої врожайності, прискорення чи сповільнення процесу росту, збереження рослинної культури в умовах стресу, при ураженню хворобами або шкідниками, також використовують при нестачі вологи, при низькій або високій температурах. Екзогенні регулятори росту поділяються на: ретарданти, морфактини, десиканти, селіканти, дефоліанти.

Ретарданти – це хімічні сполуки, які пригнічують дію рослинних фітогормонів гіберелінів, що допомагає укріпити кореневу систему, потовщити стебло рослини, призупинять переростання рослини, підвищується стійкість до хвороб та стресостійкість рослини. Їх використовують для зернових культур, що допомагає збільшити урожайність та зберегти посіви під час осіннього та зимового періоду. Основний склад ретардантів складає сіль : фосфор, сірка та амоній, але можна взяти за основу і бурштинову кислоту, дихлорізобутират, етилен та препарати з триазолової групи [8].

Морфактини – хімічні речовини, які впливають на морфологічні процеси рослини. Вони стимулюють ріст одних частин рослини та пригнічують ріст інших.

Десиканти – це хімічні сполуки, які використовують для швидкого дозрівання культур та зневоднення і висихання, що допомагає зібрати урожай у короткий термін.

Селіканти – речовини хімічного погодження, які прискорюють дозрівання врожаю.

Дефоліанти – це речовини хімічного складу, які призводять до опадання листя у рослини. Дані речовини широко використовують у аграрній промисловості, вони допомагають і покращують збір урожаю машинним технологіям та зменшують термін збору урожаю [9].

До сучасних регуляторів росту, які мають широке застосування належать:

Бенефіт PZ – це стимулятор росту для збільшення плодів овочевих культур, ягід та фруктів. Обробка рослини відбувається позакоренево під час вегетаційного періоду, що впливає на поділ та утворення нових клітин [10].

Івін – регулятор росту створений на основі природнього фітогормону, основною діючою речовиною є 2,6–диметилпіридину-1-оксид. Даний препарат підвищує енергію проростання насіння, покращує стресостійкість рослин та збільшує стійкість до несприятливих погодніх умов та хвороб. Можна використовувати при вирощуванні овочевих культур – огірків, томатів, перцю, капусти, моркви, баклажанів; технічних культур – тютюну, бавовнику, ефіроолійних сортів троянд; кімнатних рослин. Використовувати препарат можна двома способами – замочувати насіння на 18-24 години перед посівом або здійснювати обприскування розсади у фазі 3-5 справжніх листків та повторно на початку цвітіння [11].

Оксигуман – регулятор росту рослин, який складається з фульвокислоти, гумінових кислот, органічних низькомолекулярних кислот. Використовують для овочевих, олійних, зерно-бобових, зерно-колоскових культур та кукурудзи. Використовувати можна шляхом замочування насіння перед посадкою та обробляти рослини у вегетаційний період з метою покращення процесів росту та розвитку рослини. Препарат оксигуман забезпечує кращу схожість та енергію проростання насіння, підсилює розростання кореневої системи, покращує процеси фотосинтезу, дихання та водообміну у рослині. Після використання препарату підсилюється синтез хлорофілу та аскорбінової кислоти, покращується фосфорний обмін, процеси засвоєння поживних речовин відбуваються краще, рослина стає більш захищеною від хвороб та несприятливих погодніх умов [12].

Трінекс – регулятор росту рослин, який у своєму складі має діючу речовину трінексапак-етил. Цей препарат використовують для обробки пшениці та ячменю. Він пригнічує дію рослинного фітогормону гібереліну, який розтягує клітини рослин. При використанні трінекса відбувається скорочення міжвузлів, розвивається коренева система, стінки пагонів потовщуються, накопичуються цукри у рослині. Такі зміни перешкоджають процесам вилягання та підвищують врожайність культури [13].

Вимпер – це універсальний регулятор росту, який можна використовувати для багатьох культур. Покращує ріст і розвиток рослини, підвищує енергію проростання та сходи насіння, сприяє розвитку кореневої системи, підвищує посухостійкість, зимостійкість та імунітет рослин, прискорює накопичення цукрів [14].

Квадростим – містить у своєму складі чотири групи органічних сполук: поліетилен оксид, гумінові сполуки, арахідонова кислота, бурштинова кислота. Такий склад впливає на швидкість біохімічних реакцій у середині клітини та рослини загалом. Препарат впливає на ріст та розвиток рослини, покращує якісні показники культури, збільшує стресостійкість рослини [15].

Пасліній – використовується для пасльонових культур для підвищення зав'язі плодів. Під час вирощування культур у осінній, зимовий та весняний період у тепличних умовах рівень освітлення не достатній, що впливає негативно на процес утворення плодів. Якщо говорити про вирощування рослин у відкритому ґрунті, то пасліній використовують при перепадах температури з дня на ніч і навпаки та при сухості повітря. Він допомагає виробленню у достатній кількості поживних речовин для запліднення китиць [16].

Аппетайзер – підсилює фотосинтетичну активність рослини та ростові процеси, збільшує врожайність культури, впливає на краще засвоєння макроелементів та мікроелементів з ґрунту, сприяє накопичення маси надземної частини рослини [17].

Грейвіс – використовують для обробітку ріпаку. Він підвищує захист від морозу у осінній та весняний період, має профілактичну та оздоровчу дію також запобігає переростанню і виляганню рослин [18].

Smart Grow Відновлення – це універсальний засіб, який застосовується для багатьох культур. Він має антистресову дію і має у своєму складі фульвокислоти, фулерену та органічні кислот. Можна використовувати перед посівом, після впливу стресових умов на рослину, перед висадкою розсади, для кращого укорінення рослини [19].

Максикроп Сет – це стимулятор росту рослин, який має біологічне походження, до його складу входять ауксини, цитокініни, бетаїн, амінокислоти, цинк, бор, вуглеводи, альгінова кислота. Препарат можна використовувати для всіх культур, застосовуючи позакореневу обробку. Він допомагає активувати процеси цвітіння та зав’язування плодів, прискорює фізіологічні процес на даному етапі [20].

Пудж – використовують для картоплі, овочевих культурах, цукрових буряках, соняшнику, бобових та зернових культурах, виноградниках. Використання препарату допомагає збільшити стійкість рослини до низьких та високих температур, покращити урожайність культури, збільшити масу плодів, їх смакові властивості. Підсилює утворення розвиненої кореневої системи та поглинання з ґрунту поживні речовини [21].

Стабілан – використовують для **озимої та ярої пшениці, озимого та ярого ячменю, озимого ріпаку. У своєму складі стабілан має діючу речовину –**хлормекват-хлорид, яка пригнічує дію природніх фітогормонів росту. Даний препарат використовують для запобігання виляганню культури та підвищенні рівня її урожайності. Стабілан призупиняє ріст рослини та зміцнює надземну частину рослини, стимулює кущіння культури та підвищує зимостійкість озимого ріпаку [22].

Агростимулін – регулятор росту, до складу якого входять речовини органічного походження та синтетичний аналог фітогормонів 6-диметилпіридин-1-оксид. Проникаючи до рослини, сприяє кращому розвитку кореневої системи, стимулює ріст листкової пластини, підвищує стійкість до хвороб та негативних факторів, таких як: посуха та заморозки, забезпечує рівномірні сходи культури та підвищує врожайність [23].

Цитогровер – розроблений на основі дії цитокінінів, амінокислот та поживних речовинах. Засіб впливає на плоди саме на їх розмір, покращує їх щільність та лежкість. Затримує процеси старіння, підсилює стійкість до стресів та запобігає передчасному розтріскуванню плодів [24].

# 1.2. Методи використання регуляторів росту

Існує різноманітна кількість рістрегулюючих препаратів для рослин, які люди використовують, щоб отримати гарний урожай. Регулятори росту бувають широкого використання та для окремої культури. Вони мають різні діючі речовини та вплив на рослини. Тому перед використання важливо зрозуміти, що саме потрібно застосовувати, щоб отримати гарний урожай, як не нашкодити рослині. Одним з важливих етапів є обрати правильний спосіб застосування регуляторів росту. Існують такі методи обробітку:

* Розпилювальний метод. Для використовування даного методу потрібне спеціальне технічне обладнання. Є один з популярних і дієвих способів застосування регуляторів росту. Його суть полягає в тому, що над рослинами розпилюють потрібно речовину і вона поглинається листями, плодами, надземною частиною рослини. Розпилювальний метод потрібно проводити вранці або ввечері і при сприятливих погодних умовах. При використанні у сонячну, спекотну, дощову або вітряну погоду метод не матиме дієвості.
* Замочування у розчин. Даний метод теж є дуже актуальним і допомагає обробити велику кількість посадкового матеріалу. Перед посадкою насіння (бульби, цибулини) замочують у розчинні відповідно до інструкції препарату. Це допомагає захистити рослину від хвороб, несприятливих умов для проростання, підсилює процеси проростання та сходів насіння. Також можна використовувати для замочування кореневої системи, що при пересадженні рослин сприяє кращому укоріненню, розвитку та поглинання поживних речовин з ґрунту.
* Метод крапильного розчину. Даний метод застосовують у наукових цілях для вивчення вплину регуляторів росту на рослину. Для цього готовий розчин наносять піпеткою на верхню частину стебла, на пахвові бруньки, на квіти, щоб спостерігати за впливом препарату.
* Метод розмазування. Основою даного методу є нанесення лікувального препарату, наприклад ланолінової пасти на різні частини рослини (на верхівку рослини, на основи бруньок або інших частин). Для промислового використання даний метод є дуже довгим і потребує багато робочої сили. Частіше його використовують дослідники для вивчення впливу фізіологічно активних сполук на певну частину рослини.
* Метод внесення через ґрунт. За даним методом ґрунт насичують регуляторами росту і вони всмоктуються кореневою системою, потрапляючи до рослинного організму.
* Обкурювання газом. Даний метод використовується дуже рідко, тому що для його проведення потрібні спеціальні умови. Застосування даного методу передбачає використання газоподібних фумігантів, які випаровуються при кімнатній температурі і застосовуються в закритих умовах. Наприклад, використання метил нафталінацетату призупиняє процес проростання картоплі.
* Ін’єкція. За допомогою лікарського шприца уводять регулятори рослу у рослину. Масове використання є дуже складним і застосовується рідко [25].

# 1.3. Господарське значення цибулі ріпчастої

Цибуля ріпчаста (*Allium cepa*) – це дворічна трав’яниста овочева культура, яка відноситься до підродини Цибулеві (*Alliaceae*). Батьківщиною цибулі вважають Центральну Азію та Індію. Цибуля має велике господарське значення. У харчовій промисловості використовують цибулину та зелене листя. Однією з переваг даної культури є те, що вона дуже добре зберігається і її можна використовувати цілий рік. Також вона є стійкою до холодів і її вирощують на зелене перо в закритому ґрунті у зимовий період. Широко використовують цибулю у кулінарії, за допомогою своїх властивостей вона підсилює смакові якості страви. Додавання до м’ясо-ковбасних виробів та консервації забезпечує термін зберігання, адже цибуля має дезинфікуючі властивості.

Вона набула широкого розповсюдження та використання за свої смакові властивості та хімічний склад, який багатий на вітаміни і має бактерицидні властивості. Цибуля багата на вміст вуглеводів та азотистих речовин. До складу цибулі входять білки – близько 2 %, цукри – 4-9 %. До складу цукрів входять глюкоза, фруктоза, мальтоза, сахароза, рафіноза, полісахарид інулін. Цибуля багата на вітаміни В1, В2, В6, РР, Е. Вітамін С впливає на зміцнення імунної системи організму людини, вітаміни групи В впливають на покращення стану шкіри. У складі цибулі ріпчастої також містяться флавоноїди та фітонциди, які мають протизапальні та антибактеріальні властивості. Найбільше їх накопичення зосереджено у сухих лусочках. Цибулева зола складається з таких елементів: фосфор, залізо, сірка, магній, кальцій та калій. Кверцетин допомагає захищати клітини організму від пошкоджень [26, 27].

В Україні основним центром вирощування цибулі були південні райони- Херсонська, Миколаївська, Одеська та Дніпропетровська області. У цих областях ґрунтовий покрив та кліматичні умови допомагають отримати якісний урожай.

У зв’язку із повномаштабним вторгнення і окупацією деяких територій, вирощувати цю культуру почали у Вінницькій, Чернівецькій, Тернопільській та Львівській областях. Також накопичений успішний досвід вирощування цибулі на півночі України.

# 1.4. Технології вирощування цибулі

Залежно від біологічних особливостей сорту цибулі, кліматично-погодних умов регіону, де вирощують цибулю та складу ґрунтового покриву цибулю можна вирощувати трьома способами: насінням, сіянкою (арбажейкою) і розсадним способом.

Вирощують цибулю з насіння у тих регіонах, де тривалість вегетаційного періоду вирощування сорту не перевищує тривалості вегетаційного сезону і культури в період росту листкової маси та формування врожаю була б забезпечена вологою.

Дворічний спосіб вирощування цибулі ріпчастої із сіянки має декілька етапів. У перший рік висівають загущено насіння, що призводить до врожаю маленької цибулі (сіянки), а наступного року сіянку висаджують для урожаю великої цибулі. Такий спосіб вирощування характерний для гострих та напівгострих сортів цибулі.

Для отримання солодких сортів цибулі найкраще вирощувати цибулю із розсади. Солодка цибуля не може достигати при однорічному вирощуванні висівом насіння в ґрунт. Даний спосіб потребує багато фінансових витрат, тому на великих ділянках землі його не використовують.

Найкращими попередниками для цибулі є огірки, помідори, рання картопля та зернобобові культури [28].

При вирощуванні цибулі з насіння посіви можна здійснювати рано навесні та під зиму. Зимову цибулю починають висаджувати у середині листопада, з початком пониження температури, щоб насіння не почало кільчитись, як показує практика дозрівання цибулини прискорюється на 10-12 днів, має кращий урожай і гарно зберігається, зимовий посів краще здійснювати на легких ґрунтах.

Вирощування цибулі із насіння потребує правильної підготовки ґрунту та самого насіння. Перед початком сівби насіння сортують за його розмірами за допомогою спеціального решета і використовують найкращий посівний матеріал. Якщо посадку здійснювати на ґрунтах, які швидко підсихають або весняний посів відбувається із запізненням, то насіння краще замочити у воді з розрахунком 60% води до сухої маси насіння. Висівають насіння цибулі широкорядним (міжряддя 45 і 60 см), широкосмуговим (45 і 60 см з шириною смуги 6-8 см) і стрічковим (20+50; 20+20+50 см) способами з додаванням тирси у співвідношенні 1 : 2 – 3, щоб насіння рівномірно розсіювалось.

Восени ґрунт під цибулю орють на зяб та вносять добрива і проводять боронування, щоб досягти якомога м’якої землі, без грудочок, для кращого проростання насіння. Потім коткують землю і здійснюють висів насіння. Наступними етапами догляду за цибулею є розпушування верхнього шару ґрунту фрезами, після проявляння сходів, дотримання водного режиму, боротьба з бур’янами, шкідниками та хворобами.

Збір урожаю проводиться при повному достиганні цибулі, коли відбувається вилягання надземної частини цибулі та з’являються сухі лусочки. При вирощування на значній територію збір урожаю відбувається за допомогою спеціальних машин ЛКГ-1,4 та КВН- 2В. Після збирання урожаю у сонячну погоду цибулю залишають на один або два тижні на полі для підсушування, а при несприятливих, дощових умов цибулю розміщують у склади, де за допомогою вентиляції та спеціального обладнання її досушують. Вважають, що цибуля повністю висохла, коли при повертанні шийка цибулини легко відкручується від самої цибулини [29, 30] .

Сіянка – це маленька за розмірами цибулинка, яку у перший рік вирощують із насіння, на другий рік використовують, як посівний матеріал. ЇЇ можна висаджувати під зиму та на весні. З озимої цибулі можна отримати більший та якісний урожай, вона швидше росте та розвивається весною, що може захистити її від хвороб, шкідників. Ранній розвиток цибулі пригнічує проростання бур’янів і зменшує кількість прополок. Цибуля розвивається рано на весні і поглинає потрібну кількість їй води, настання спеки не загрожує її розвитку. Вона є витривалої до морозів.

Дуже важливим етапом є вибір саме розміру сіянки, адже використовуючи дуже маленьку цибулю (вагою менше 1 г і діаметром менше 1 см), можна отримати урожай з малою масою цибулини, якщо використовувати крупну сіянку (вагою більше 7-8 г та діаметром понад 2,3 см) підвищується рівень стрілкування цибулі. Найкращим посадковим матеріалом є сіянка діаметром 1,5 – 2,3 см та вагою від 0,7 до 2,5 см.

Садять сіянку широкорядним (45 см) або стрічковим (20+50 см) способами, денцем до низу. У промисловості використовуть сівалки СЛН-8А, СЛН-8Б, СЛС-12 для садіння сіянки.

У весняний період сіянку висаджують на 12 день після початку польових робіт, щоб уникнути ризики тривалого зниження температури. Перед висадженням сіянку сортують за її розмірами, протруюють, щоб уникнути хвороби. Щоб прискорити проростання цибулі її замочують на 3-4 дні і накривають мішковиною. Це допомагає кореневій системі почати розвиватися, щоб у ґрунті цибулина прийнялася. Висівають сіянку на глибину 4-6 см, що впливає на проростання цибулини та її форму. Сходить цибуля на 8-10 день після посадки. Наступний догляд і збір урожаю відбувається так само, як і при вирощуванні цибулі із насіння [29, 30].

Для вирощування цибулі ріпчастої розсадним способом краще використовувати солодкі або напівгострі сорти цибулі. Висадка насіння починається у другій декаді лютого у закритому ґрунті. Насіння заглиблюють на 1-2 см у ґрунт, а ширина міжряддя повинна бути 4-6 см. При вирощуванні у закритому ґрунті важливо дотримуватися температурного режиму, що є важливим етапом для нормального росту та розвитку розсади та запобігти її витяганню та виляганню.

Температуру підтримують від 18 до 20 градусів до появи сходів, після появи сходів температуру знижують і підтримують у межах 12-15 градусів протягом 5-10 днів. Після 10 днів температура повинна бути у день 16-18 градусів, а в нічний період – 8-10 градусів. Полив цибулі здійснюють крапильним способом, що забезпечує помірне зволоження розсади.

У відкритий ґрунт розсаду цибулі ріпчастої висаджують після 50-60 днів, цей період припадає на другу половину квітня. Перед висадкою розсади обов’язково відбувається відбір гарно розвиненої рослинності. Наступним етапом є підрізання корінців на 2/3 частини та на 1/3 укорочення густоти листкової частини. Такі заходи впливають для кращого приживанню рослини у відкритому ґрунті. Корінці розсади цибулі ріпчастої замочують у розчин глини, коров’яку з додаванням препарату ТМТД, що захищає рослину від зараження цибулевої мухи.

У відкритий ґрунт розсаду висаджують у борозни широкорядним (45, 60, 70 см.) або стрічковим (20+50 см.) способом. Відстань між рослинами у рядку повинна бути 4-6 см, щоб було достатньо місця для росту цибулини. Наступні етапи догляду за цибулею та збір урожаю проводяться так само, як і при вирощуванні цибулі з насіння. Вирощування цибулі розсадним способом є дуже затратним, але цибуля достигає швидко і має гарний товарний вигляд [29,30].

# РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЦИБУЛІ

# 2.1. Морфо-фізіологічні особливості вирощування цибулі

Цибуля ріпчаста (*Allium cepa*) – це дворічна, трав’яниста, холодостійка овочева культура. Яка має два способи розмноження – статевий спосіб за допомогою насіння та вегетативний. Коренева система мичкуватого типу, слабо розвинена. З початком розвитку насінини починає рости первинний корінь, його ріст продовжується протягом 10 днів. Після проростання насінини на поверхню ґрунту утворюється одна гачкоподібна сім’ядоля, а первинний корінь відмирає, заміть нього розвиваються бокові додадкові корінці. Оскільки коренева система слабо розвинена, то проникність у  ґрунт лише 30-40 см. Коріння цибулі розташоване у орному шарі ґрунту [31].

Стебло у цибулі ріпчастої розташоване між основою кореневої системи та листками і має назву – укорочене денце.

Форма листка у цибулі трубчастого типу. Первинний листок проростає з гачкоподібної сім’ядолі, наступне проростання листків відбувається із середини попереднього.

Квітка утворюється на квітконосній стрілці, квіти мають забарвлення білого кольору. Квітконосні стрілки починають рости із центру розетки листків, їх висота 70-120 см. Цвітіння починається через 60-70 діб. Суцвіття – щільний кулястий зонтик. Плід має форму тригранної коробочки, в якій утворюється до 6 чорних насінин, коробочка має світло сіре забарвлення.

Насіння чорного кольору, дуже маленьке у розмірах, має нерівномірну поверхню та тверду оболонку, просочену ефірною олією. Вона поглинає багато води та погано набухає [32].

Цибулина – це частина рослини, яку люди використовують найчастіше для свого споживання. Вона має денце, соковиті закриті лусочки, соковиті відкриті лусочки, сухі лусочки, які розташовують на зовнішній частині і мають захисні функції та «п’ятку» (затвердіння у нижній частині цибулини).

Соковиті відкриті лусочки накопичують поживні речовини, також вони переходять у несправжнє стебло- шийку, а потім розвиваються у листки.

У закритих соковитих лусочках теж накопичуються поживні речовини і вони захищають вегетативні та генеративні бруньки. Дані лусочки можуть рости закриваючи одна одну, це залежить від сортових особливостей. Вони сидять на молодому денці і утворюють бруньку або зачаток. Існує таке явище, як зачатковість. Це коли на період дозрівання цибулинні зачатки не розвиненні і не змінюють її форму. Якщо зачатки швидко розвивають, досягають значних розмірів, мають спільну оболонку вони деформують цибулину і цей процес називається діткування. Якщо дітки відокремлюють від цибулини і мають тільки спільне денце – це процес гніздування цибулі [33].

В залежності від сорту цибулі сухі плівочки мають різне забарвлення, Вони можуть бути білого, фіолетового, коричневого, жовтого, світло-сірого, світло-жовтого кольорів.

Цибулю класифікують за кількістю розташованих цибулин на денці, поділяють на: малогнізді – утворюється одна або дві цибулини, середньогнізді – три-чотири цибулини, багатогнізді – п’яти і більше цибулин [32].

За формою цибулини поділяють на: плескаті, округло-плескаті, округлі, овальні, видовжено-овальні [33].

За масою достиглої цибулини виділяють: дрібну цибулю – до 50 грам, середню – 50-100 грам та велику – від 100 грам і більше [34].

Ф.А. Ткаченко класифікував цибулю за її смаковими якостями на 3 групи: гостра, напівгостра та солодка. Більшість сортів цибулі є гострими, їх перевагою є те, що вони скоростиглі, але менш урожайні в порівнянні з напівгострими та гострими сортами. Вони мають тривалий період спокою, більший вміст сухої речовини, ефірної олії та цукрів. Лусочки тоненькі або середні за розміром, щільно прилягають один до одної і добре захищені покривними лусочками. Характеризуються високою лежкістю.

Напівгострі сорти цибулі мають протилежні властистивості ніж гості. Врожайність вища, період дозрівання довший, лусочки товсті або середньої товщини. Вміст сухої речовини, цукрів та ефірної олії значно менший. Мають середню лежкість.

Солодкі сорти цибулі характеризуються тривалим періодом вегетаційного періоду і високим рівнем урожайності. Цибулини складаються з товстих соковитих лусочок. Вміст сухої речовини, цукрів та ефірної олії дуже маленький, майже незначний. Зберігається така цибуля дуже погано, але має гарні смакові якості, її можна назвати салатною цибулею [34].

Цибулю ріпчасту відносять до холодостійких культур. При вирощуванні цибулі насінням, воно проростає при температурі +4 ­- +5 градусів, а при температурі +10 - +15 відбувається проростання насіння на поверхню ґрунту протягом 12-17 днів. Якщо здійснювати вирощування цибулі сіянкою, процес проростання відбувається при температурі +1 - +2 градуси, сходи з’являються протягом 10-12 днів. Для отримання гарного врожаю цибулі оптимальна температура становить +17 - +20 градусів, а максимальна +33. Здійснюючи посадку у весняний період, потрібно якомога раніше, тому що коренева система краще розвивається при низьких температурах, а розвиток надземної частини відбувається навпаки.

Цибуля ріпчаста має слабо розвинену кореневу систему, тому є дуже вимогливою до ґрунту у якому росте. Найкраще садити цибулю на високородючих, пухких, багатих на поживні речовини та чистих від бур’яну ґрунтах. Важливим фактором, що впливає на гарний урожай є кислотність субстрату. Для нормального розвитку цибулі рівень рН повинен бути від 6,0 до 7,0 [35].

Цибуля є рослиною довгого дня, для її розвитку та утворення гарної цибулини потрібно 15-16 годин світла. Лише при вегетативному розмноження рослина може потребувати меншого освітлення, бо розвивається за допомогою поживних речовин, що накопичились у цибулині.

Цибуля має підвищені вимоги до вологості ґрунту на період проростання та утворення листків. Для розвитку насінини ґрунт повинен бути зволожений на 85-90%, бо насінина має тверду оболонку, яка має у своєму складі ефірну олію і затримує набубнявіння насінини. Для подальшого розвитку цибулі оптимальною є вологість 70-85%. Якщо води буде не достатньо, то відбувається формування маленької цибулини, корінь відмирає, несправжнє стебло розм’якшується і листя вилягає, що характерно для сіянки. Якщо вологи вистачає для утворення гарного врожаю цибулі, перед збиранням потрібна мінімальна кількість води, що забезпечить кращу лежкість цибулі [36].

Цибуля сорту Халцедон має високу врожайність, її відносять до середньостиглих гострих сортів. Цей сорт має округлу форму цибулини з щільними лусочками, сухі лусочки мають коричнево-золотисте забарвлення, а внутрішні лусочки соковиті та білого кольору. Сорт має високу лежкість, стійкий до захворювань та посухи . При гарному урожаї маса однієї цибулини 95-125 грамів.

Даний сорт є універсальним при вирощуванні, адже її можна вирощувати з насіння, сіянкою та розсадним способом. Вегетаційний період триває від 92 до 120 днів від моменту сходів до періоду збирання урожаю. Посіви можна здійснювати у весняний період – березень-квітень та на зиму – жовтень-листопад, в залежності від погодних умов та температури. Озиме висаджування сіянкою дозволяє зібрати раніше урожай, але цибулина буде середнього розміру. При однорічному вирощуванні цибулі сорту Халцедон із насіння цибулина буде великого розміру , але збір урожаю буде відбуватися пізніше. Збирання врожаю припадає на вересень-жовтень, після повного дозрівання цибулі. Даний сорт цибулі можна вирощувати як для власного використання, так і для комерційного. Стійкість сорту до хвороб та посухи, її невибагливість дає змогу вирощувати цибулю сорту Халцедон по всій території України [37].

# 2.2.Характеристика досліджуваних регуляторів росту рослин

У дослідженнях були використані регулятори росту: сінтетік, епін та циркон.

Сінтетік – це регулятор росту рослин, який діє на ранніх етапах розвитку рослини. Він стимулює рівномірні та дружні сходи, покращує стійкість рослини до несприятливих умов (підняття або пониження температури, стійкість до посухи та хімічних препаратів). До його складу входить поліетиленгліколь, що допомагає рослині всмоктувати воду та поживні речовини з ґрунту.

При використанні для овочевих культур на 10 літрів води додають 3-4 мл даного засобу і виконують позакореневу обробку [38].

Епін – це регулятор росту, який допомагає рослині при стресових ситуаціях. Він активує захисні функції у рослині при заморозках, надмірній вологості та захищає від хвороб. Окрім захисних властивостей епін також допомагає вкорінитися рослині при садінні або пересадці, прискорює процес дозрівання та збільшує врожайність культури. 1 мл епіну розводять на 5 літрів води перемішують для передпосівної обробки цибулю-сіянку було замочено на 4 години [39] .

Циркон – регулятор росту рослин, який створений на основі лікарської рослини – Ехінацеї пурпурової. Циркон впливає на рівномірні сходи насіння, підсилює ростові процеси кореня та вегетативної маси. Допомагає рослині краще переносити стресові умови. Впливає на покращення процесів запилення та плодоутворення [40].

# 2.3. Програма та методики досліджень

Програма дослідження була сформована на основі поставленої мети, завдань та опрацьованих літературних джерел.

Програмою дослідження передбачалося: дослідити та з’ясувати чи мають вплив регулятори росту рослин на ріст та розвиток цибулі сорту Халцедон. Дослідження проводились у польових умовах і мали на меті проведення таких замірів як: схожість цибулі, довжина надземної частини цибулі, кількість листків, маса цибулини та діаметр цибулини. Заміри проводились із виведенням середніх показників і оброблялися статистично.

Перед посадкою сіянка була замочена у досліджуваних речовинах.

Були закладені такі варіанти досліджень:

1. Замочування сіянки у водопровідній воді (контрольний варіант).

2. Замочування сіянки з використанням регулятора росту сінтетік.

3. Замочування сіянки з використанням препарату епін

4. Замочування сіянки з використанням циркону.

Висаджування відбувалося у першій декаді листопада 2023 року у відкритий ґрунт, для кожного із досліджуваних варіантів використовували по 150 цибулин орієнтовно одного розміру. Висаджування здійснювалося механічним способом, денцем у ґрунт через кожні 3-4 см. Навесні підраховували кількість цибулин, які проросли (визначали схожість).

Заміри морфологічних показників рослини проводилися у польових умовах. Завдяки цьому дослідженню виявили вплив різних рістрегулюючих препаратів на морфологічні показники рослин, а саме:

- Довжина надземної частини рослини

- Кількість листків

- Діаметр цибулини

- Вага цибулини.

Вимірювання надземної частини проводились за допомогою мірної лінійки від основи цибулини до закінчення найбільшого листка у 10 рослин, з повторністю чотири рази через кожні 14 діб.

Підрахунок кількості листків проводили чотири рази через кожні 14 діб у 10 рослин з повторністю чотири рази і визначали середнє значення.

Визначення діаметру цибулини проводилось після збору урожаю. З кожного варіанту відбирали по 30 цибулин. За допомогою лінійки були виконані заміри діаметру кожної цибулини.

Для визначення середньої маси відбирали по 40 цибулин з кожного варіанту. Визначалася маса кожної цибулини із визначенням середнього значення. Обчислення середніх показників та статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою табличного редактора *Microsoft Exel*.

# РОЗДІЛ ІІІ. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РІСТ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЦИБУЛІ СОРТУ ХАЛЦЕДОН

# 3.1. Результати впливу регуляторів росту на схожість цибулі сорту Халцедон

Дослідження з вивчення впливу регуляторів росту на ріст та врожайність цибулі сорту Халцедон проводили на території агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Щоб визначити вплив регуляторів росту на цибулю, додаткових поживних сполук не додавали, додадковий полив був відсутній. Періодично проводили тільки видалення бур'янів та розпушування верхнього шару ґрунту.

Вирощування цибулі із сіянки під зиму має свої переваги. Оскільки цибуля холодостійка рослина, вона добре переносить зиму та починає проростати і розвиватися рано навесні, коли вміст вологи у ґрунту високий, у подальшому її розвитку посуха не буде впливати на її ріст та розвиток. Сіянка має велику кількість поживних речовин, які використовуються при проростанні цибулин. Розвиток цибулі починається рано відповідно і збір урожаю проводять раніше на 1-1,5 місяці порівняно з цибулею весняного посіву. Дружні сходи рослини є важливим етапом для подальшого розвитку та отримання гарного урожаю.

**Таблиця 1**

**Схожість цибулі сорту Халцедон за дії регуляторів росту**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варіанти дослідження | Кількість пророслих цибулин, шт. | % до контролю |
| Контроль | 150 | 100 |
| Сінтетік | 148 | 98,7 |
| Епін | 147 | 98,0 |
| Циркон | 145 | 96,7 |

На початку квітня 2024 року було підраховано кількість пророслих цибулин та визначено їх відсоток до початкової кількості висаджених цибулин. Отримані результати наведено у таблиці 1. (Додаток В)

За результатами дослідження наведеними у таблиці 1, кількість цибулин, які проросли у контрольному варіанті відповідала висадженій. Отже, у досліджуваних варіантах впливу на процеси проростання цибулі за дії регуляторів росту не було зафіксовано. У варіантах застосування регуляторів росту було відмічено дещо меншу кількість пророслих цибулин, яка коливається в межах 2-5 цибулин, що може бути викликано механічними чинниками під час висаджування.

# **3.2. Результати впливу регуляторів росту на висоту надземної частини цибулі та кількість листків**

Цибуля ріпчаста складається з цибулини – підземного видозміненого пагона та трубчастого листя – надземної вегетативної частини. У харчовій промисловості використовують як цибулину, так і листя. Листя має трубчасту форму і зелене забарвлення, росте із середини попередніх листків. Окрім смакових властивостей та вмісту великої кількості вітамінів, листя має велике значення для росту підземного пагона. У листках цибулі відбувається фотосинтез, що впливає на накопичення продуктів фотосинтезу, розвиток рослини та урожайність культури. Тож утворення великої кількості листків та їх розмір має велике значення при вирощуванні даної культури. Тому одним із завдань, було дослідити лінійні вимірювання надземної фотосинтезуючої частини рослини – середньої довжини надземної частини цибулі, а також кількості листків.

Дослідження проводилось у польових умовах під час вегетаційного періоду цибулі. Визначення довжини листків здійснювались за допомогою мірної лінійки. З кожного досліджуваного варіанту було вибрано по 10 цибулин з повторюваністю чотири рази. Вимірювання здійснювалось від верхньої частини цибулини до закінчення найвищого листка. Такі вимірювання проводили чотири рази з інтервалом кожні 14 днів. Разом із визначенням висоти надземної частини проводили підрахунки середньої кількості листків на рослині. Результати цих досліджень відображені у наступних таблицях.

**Таблиця 3.2**

**Вплив регуляторів росту на середню висоту надземної частини та кількість листків (12 квітня 2024 року)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіанти дослідження | Середня висота | | Кількість листків | |
| см | % до контролю | см | % до контролю |
| Контроль | 16,4 ± 2,3 | 100,0 | 4,0 ± 1,20 | 100,0 |
| Сінтетік | 22,3 ± 2,9\* | 135,9 | 4,3 ± 0,98\* | 107,5 |
| Епін | 20,95 ± 2,9 | 127,7 | 4,3 ± 0,78\* | 107,5 |
| Циркон | 20,5 ± 3,4 | 125,0 | 4,2 ± 0,83 | 105,0 |

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем, р<0,05

Як видно з таблиці 3.2 та додатку Г найкраще на середню висоту надземної частини цибулі 12 квітня 2024 року вплинув препарат сінтетік, оскільки його результати перевищують значення контрольного варіанту на 35,9%. Також вищі показники від контрольного варіанту мав препарат епін, який перевищував контрольні значення на 27,7%. Використання препарату циркон дали вищі показники порівняно з контрольним варіантом на 25%. Отже, всі застосовані регулятори росту мають вплив на збільшення показників середньої висоти надземної частини цибулі. Якщо говорити про кількість листків, використання сінтетіку та епіну перевищили показники на 7,5%, а препарат циркон – на 5% порівняно до контрольного варіанту. Отже, регулятори росту, які використовувалися у дослідженнях мають позитивний вплив на ріст надземної частини цибулини та кількість листків, що може позитивно вплинути на ріст та врожайність цибулини.

Наступні вимірювання проводили 26 квітня 2024 року. Результати цих досліджень відображено в таблиці 3.3.(Додаток Ґ)

**Таблиця 3.3**

**Вплив регуляторів росту на середню висоту надземної частини та кількість листків (26 квітня 2024 року)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіанти дослідження | Середня висота | | Кількість листків | |
| см | % до контролю | см | % до контролю |
| Контроль | 28,0 ± 2,3 | 100,0 | 4,5 ± 0,6 | 100,0 |
| Сінтетік | 35,9 ± 4,1\* | 128,2 | 5,4± 0,6 | 120,0 |
| Епін | 35,0 ± 4,6\* | 125,0 | 5,3 ± 0,8 | 117,7 |
| Циркон | 33,7 ± 7,9 | 120,4 | 5,2 ± 1,1 | 115,5 |

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем, р<0,05

За результатами визначення середньої висоти рослин видно, що найкраще на цей показник 26 квітня 2024 року впливає препарат сінтетік. Його результати перевищують значення контрольного варіанта на 28,2%. Також використання регулятора росту епін для обробки цибулин перед висадкою сприяло перевищенню висоти надземної частини на 25%, а з використання регулятора росту циркон – на 20,4 порівняно до контрольного варіанту.

Під час проведення замірів другий раз значно збільшилась кількість листків у всіх досліджуваних варіантах. Препарат сінтетік перевищив результати контролю на 20 %, препарат епін – на 17,7%, препарат циркон – на 15,5 %.

Наступні вимірювання цих же показників проводили 10 травня 2024 року. Результати вимірювання відображені у таблиці 3.4. (Додаток Д)

**Таблиця 3.4**

**Вплив регуляторів росту на середню висоту надземної частини та кількість листків (10 травня 2024 року)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіанти дослідження | Середня висота | | Кількість листків | |
| см | % до контролю | см | % до контролю |
| Контроль | 51,2 ± 6,5 | 100,0 | 5,3 ± 0,7 | 100,0 |
| Сінтетік | 57,4 ± 6,0 | 112,1 | 6,2 ± 0,9 | 117,0 |
| Епін | 54,7 ± 7,1 | 106,8 | 5,6 ± 1,3 | 105,6 |
| Циркон | 51,2 ± 7,8 | 100,0 | 5,6 ± 1,2 | 105,6 |

За результатами цих вимірювань було відмічено, що середня висота рослин та кількість листків на них продовжувала зростати. Найкращі показники були зафіксовані у варіанті використання препарату сінтетік. Він перевищив показники контрольного варіанту на 12,1% за середньою висотою стебла і також показав найкращі показники по кількості листків на 17% краще контрольного варіанту.

Препарат епін збільшував висоту надземної частини краще контрольного варіанту на 6,8%, а середню кількість листків – на 5,6%. Препарату циркон у даних дослідженнях впливав на середню кількість листків на рівні епіну, але не мав впливу на висоту надземної частини цибулі.

Останні вимірювання проводились перед виляганням надземної частини цибулі 24 травня 2024 року. Ці результати наведені у таблиці 3.5. (Додаток Е)

За результатами останніх вимірювань було встановлено, що значення препарату сінтетік перевищують контрольний варіант на 13,3% за середньою висотою надземної частини, а за кількістю листків – на 10,5% порівняно до контролю. Значення у варіанті з використанням епіна перевищують результати контрольного варіанту за показником висоти на 12,5%, а по кількості листків – на 10,5%. У цих дослідженнях препарат циркон показав найнижчі показники. По висоті надземної частини він перевищив контроль на 4,5%, а по кількості листків результати були на рівні контролю.

**Вплив регуляторів росту на середню висоту надземної частини та кількість листків (24 травня 2024 року)**

**Таблиця 3.5**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіанти дослідження | Середня висота | | Кількість листків | |
| см | % до контролю | см | % до контролю |
| Контроль | 59,4 ± 6,0 | 100,0 | 5,7 ± 1,1 | 100,0 |
| Сінтетік | 67,3 ± 6,1 | 113,3 | 6,3 ± 1,2 | 110,5 |
| Епін | 66,85 ± 6,6 | 112,5 | 6,3 ± 1,3 | 110,5 |
| Циркон | 62,1 ± 5,9 | 104,5 | 5,7 ± 0,9 | 100,0 |

Отже, за результатами впливу досліджуваних регуляторів росту на ріст надземної частини цибулі сорту Халцедон можна зробити такий висновок, що найкраще на показники середньої висоти надземної частини та кількість листків на рослині впливає препарат сінтетік. Протягом всіх чотирьох вимірювань він суттєво збільшував ці показники, порівняно з контролем в межах 12-35% за показником середньої висоти рослин та 7-20% за показником середньої кількості листків на рослині. Препарати епін та циркон також позитивно впливали на ці показники, але дещо гірше, порівняно з сінтетіком. Таким чином регулятори росту рослин сінтетік, епін та циркон можна використовувати для обробки цибулин перед висадкою з метою вирощування цибулі на перо, оскільки вони протягом вегетаційного періоду цибулі сорту Халцедон сприяли кращому формуванню надземної частини цибулі, ніж у контрольному варіанті.

# 3.3. Результати впливу регуляторів росту на показники врожайності цибулі сорту Халцедон

Урожайність – це кількість отриманої продукції з певної площі. Для отримання гарного урожаю важливими чинниками впливу є:

- природньо-кліматичні умови;

- родючість ґрунту та вміст поживних речовин;

- температурний режим;

- якість посівного матеріалу;

- використання мінеральних добрив.

Цибуля – є універсальним овочем, оскільки вона холодостійка рослина її можна вирощувати протягом цілого року. У відкритому ґрунті вирощують цибулю у період з квітня по вересень, у закритому ґрунті, використовуючи теплиці – жовтень-травень та у парниках – лютий-травень. Для вирощування цибулі дуже важливим є склад ґрунтового покриву з поживними елементами, довгий світловий день та захист від хвороб і шкідників. Також при вирощуванні цибулі не варто економити на посівному матеріалі. Він повинен бути першого класу, для забезпечення гарного урожаю.

**Таблиця 3.6**

**Вплив регуляторів росту на середню масу цибулини сорту Халцедон**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варіанти дослідження | Середня маса цибулини | |
| г | % до контролю |
| Контроль | 42,3 ± 7,0 | 100,0 |
| Сінтетик | 57,3 ± 10,5\* | 135,5 |
| Епін | 56,1 ± 9,1\* | 132,6 |
| Циркон | 28,6 ± 3,7\* | 67,6 |

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем, р < 0,05

Для визначення впливу досліджуваних регуляторів росту рослин сінтетік, епін та циркон на врожайність цибулі сорту Халцедон ми визначали два основні показники, які і впливають на формування врожаю цієї культури. Так було вивчено вплив досліджуваних препаратів при їх застосуванні для обробки цибулинок перед висадкою на середні показники маси цибулини та її діаметру. Вплив досліджуваних речовин на середню масу цибулини сорту Халцедон відображено в таблиці 3.6.(Додаток Є)

За отриманими результатами видно (таблиця 3.6), що використання препарату сінтетік має найкращий вплив на середню масу цибулини і перевищує контрольний варіант на 35,5%. Використання препарату епін збільшило середню масу цибулини на 32,6% порівняно до контрольного варіанту. А цибуля з використанням регулятора росту циркон мала значення середньої маси значно нижчі від контролю.

Також були визначені показники середнього діаметру цибулини за дії досліджуваних препаратів. Результати цих досліджень відображені у таблиці 3.7. (Додаток Ж)

**Таблиця 3.7**

**Вплив регуляторів росту на середній діаметр цибулини сорту Халцедон**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варіанти дослідження | Середній діаметр цибулини | |
| см | % до контролю |
| Контроль | 3,04 ± 0,3 | 100,0 |
| Сінтетик | 3,70 ± 0,3\* | 121,7 |
| Епін | 3,62 ± 0,3 | 119,1 |
| Циркон | 2,40 ± 0,2\* | 78,9 |

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем, р < 0,05

За результатами досліджень впливу регуляторів росту на середній діаметр цибулини було встановлено, що використання препарату сінтетік має найкращі результати і перевищило контрольне значення на 21,7%. Використання епіну збільшило діаметр цибулини на 19,1% у порівнянні з контролем. Використання циркону не призвело до збільшення діаметру цибулини, у цьому досліді отримані значення були найменшими.

Отже, на показники врожайності цибулі сорту Халцедон найкращий вплив мають регулятори росту рослин сінтетік та епін. Ці препарати ефективно впливають, як на показник середньої маси цибулини, так і на її діаметр. Препарат циркон можна використовувати для обробки посадкового матеріалу тільки з метою вирощування цибулі цього сорту на перо.

# РОЗДІЛ IV. ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛІВ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ БІОЛОГІЇ

Декілька останніх років відбувається реформація освітнього процесу. Ми відходимо від стандартів освіти, які тривали протягом десятиліть. Створення нової української школи відбувається у певній послідовності, починаючи від початкової школи і завершується старшою школою. З розвитком технологій, освітній процес стає більш різноманітним та цікавішим. Використання на уроках презентацій, відео, звуків, різноманітних освітніх платформ призводить до більш якісного рівня надання освітніх послуг. Діти більше зацікавленні у вивченні нового матеріалу, підвищується інтерес до уроків.

Проведення уроків з біології забезпечує формування знань, умінь, навичок, цінностей в учнів. Формує їх світогляд, розширення розуміння широкого спектру наукових ідей біології у цілісному пізнанні природи, розвиток розумово-пізнавальних i творчих якостей. Наразі необхідне посилення практико- орієнтованого підходу до навчання біології, перенесення акцентів зі збільшенням обсягу інформації, призначеної для засвоєння учнями, на вироблення в них умінь використовувати її для досягнення певних цілей.

Матеріали даної наукової роботи можна використати для учнів 11 класу за рівнем стандарту, під час вивчення теми: «Агроценози, їхня структура та особливості функціонування. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів».

**План-конспект уроку з біології і екології**

**Тема уроку:** «Агроценози, їхня структура та особливості функціонування. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів»

**Мета:**

* розглянути з учнями структуру та особливості функціонування агроценозів;
* розвивати в учнів здатність аналізувати інформації та застосовувати її на практичних завданнях;
* виховувати в учнів розуміння важливості взаємозв’язків усіх живих організмів у природі.

**Методи та методичні матеріали:** словесні, наочні.

**Обладнання та навчальні матеріали:** презентація, підручник для 11 класу «Біологія і екологія», робочий зошит.

**Тип уроку:** комбінований урок.

**Хід уроку**

1. **Актуалізація опорних знань.**

 1.Що таке екосистеми?

2. Які екосистеми ви знаєте?

3. Чи існують екосистеми створені людиною?

4. Наведіть приклади штучно створених екосистем.

5. Чи може людина впливати на продуктивність штучних екосистем?

6. Як можна збільшити продуктивність штучних екосистем?

**II. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності.**

У продовж багатьох тисячоліть людина жила у природному середовищі, не впливаючи на процеси, які відбувалися у біосфері. З розвитком цивілізації, відносини людини із природним довкіллям дуже змінилися, людина почала ширше використовувати природні ресурси, руйнувати сформовані екосистеми і створювати штучні або антропогенні екосистеми для кращого та зручного життя. Отже, сьогодні ми вивчимо поняття агроценози та їх значення для людини.

**Тема уроку:** «Агроценози, їхня структура та особливості функціонування. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів».

**Завдання:**

1. Вивчити поняття агроценози

2. Вивчити структуру агроценозів, їх функції

3. Розглянути шляхи підвищення продуктивності агроценозів.

**III. Вивчення нового матеріалу.**

Агроценоз (від грец. agros – «поле», koinos – «спільний») – це система, створена людиною, що включає спільноту живих організмів і пов’язаних з ними факторів середовища проживання в межах однієї території, об’єднаних між собою кругообігом речовин і потоком енергії.Наприклад: сад, город, поле, пасовище, морські ферми.

В агробіоценозі формуються ті ж харчові ланцюги, що і в природній екосистемі:продуценти (культурні рослини, бур'яни), консументи (комахи, птахи, гризуни, хижаки), редуценти (бактерії та гриби).

Агробіоценози дають людству близько дев'яноста відсотків харчової енергії.Однак за неправильного ведення сільськогосподарського виробництва відбувається втрата родючості ґрунту,його засолення, спустошення величезних територій і забруднення навколишнього середовища.Між агробіоценозом і природною екосистемою є істотні відмінності. Як ви думаєте, які саме?

**Особливості агробіоценозу:**

1. незначна стійкістьагробіоценозів;

2. постійне вилучення з агроекосистем органічної речовини;

3. залежність існування від діяльності людини;

4. переважання рослин і тварин, які є продуктом селекційної діяльності;

5. низьке видове різноманіття;

6. розімкненність біохімічних циклів.

Важливою властивістю природного угрупування є його стійкість.Екологічна стійкість агробіоценозів незначна.Наприклад: без участі людини агробіоценози зернових та овочевих культур існують не більше року, багаторічних трав – 3 роки, плодових культур – 20 років.Для природного біоценозу єдиним джерелом енергії є Сонце.

Агробіоценози крім сонячної енергії отримують додаткову енергію, яка витрачається людиною на обробку ґрунту, боротьбу з бур'янами, шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур, внесення добрив. У природній екосистемі первинна продукція рослин (урожай), яка пройшла через численні ланцюги харчування, знову повертається у систему біологічного кругообігу. В агробіоценозі такий кругообіг порушений, тому що більша частина продукції вилучається людиною під час збору врожаю. У результаті постійно доводиться піклуватися про підтримку родючості ґрунту – вносити добрива. Тож розглянемо із вами шляхи підвищення продуктивності агроценозів.

Головний ресурс агроценозів – ґрунт. Необхідна правильна і своєчасна його обробка – весняна і осіння оранка, розпушування, додатковий полив. Вносити добрива потрібно дозовано та у відповідності до потреб культури рослин, що росте на певній території. Надмірне використання хімічних речовин може легко порушити біогеохімічні цикли.

Ще одним важливим для сільського господарства методом впливу на продуктивність є сівозміна – чергування різних культур на одному полі. Вона полегшує боротьбу зі шкідниками сільськогосподарських рослин, бур'янами. Кращими попередниками (культури, які вирощувалися на полі минулого року) є бобові рослини, які не призводять до накопичення паразитів. До того ж, вони збагачують ґрунт азотом завдяки симбіотичним азотфіксувальним бактеріям.

Також для отримання гарного урожаю люди все частіше стали використовувати синтетичні регулятори росту рослин, які допомагають рослинам рости та розвиватися.

За допомогою регуляторів росту можна вплинути на фізіологічні процеси рослини. Пришвидшити енергію проростання насіння, збільшити вегетативну масу плодів, вплинути на процес розвитку кореневої системи, процеси цвітіння. Використовуючи регулятори росту можна підвищити рівень стресостійкості рослин при несприятливих умовах ( високі або низькі температури, посуха).

Використання регуляторів росту має вплив на покращення врожайності культури, адже регулятори росту мають такий самий вплив на рослину, як і фітогормони рослини, але їх вироблення і накопичення у рослинному організмі відбувається у невеликій кількості. Тому при додаванні синтезованих регуляторів росту якість і кількість врожаю збільшується.

Для захисту рослин від шкідників використовують пестициди – хімічні засоби боротьби з небажаними і шкідливими живими організмами.

Залежно від призначення їх поділяють на такі групи:

- інсектициди і акарициди – для знищення шкідливих комах і кліщів;

- овіциди – яєць шкідників

- нематоциди – рослиноїдних нематод

- родентициди – шкідливих гризунів

- фунгіциди – збудників грибкових захворювань

- бактерициди – фітопатогенних бактерій

- гербіциди – шкідливої трав'янистої рослинності (бур’яни)

- альгіциди – водоростей

За походженням пестициди поділяють на три групи:

- неорганічні сполуки (сполуки міді, сірки, цинку та ін.);

- органічні (фосфорорганічні сполуки);

- рослинного, бактеріального і грибкового походження (антибіотики, фітонциди).

Також, для підвищення стійкості агробіоценозів селекціонери розробляють багато новинок. Селекція – це створення нових або вдосконалення вже існуючих сортів культурних рослин, штамів мікроорганізмів і порід тварин. Селекція спрямована на потреби людини: підвищення врожайності, стійкості чи отримання нових функцій організмів. Селекція на імунітет дозволяє цілком або частково виключити застосування пестицидів.

Значних успіхів в отриманні стійких форм культурних рослин досягла генна інженерія.

Методами традиційної селекції дуже важко або навіть неможливо отримати рослини, стійкі до вірусів, комах, гербіцидів. Інструментарій генної інженерії дозволив отримувати сорти картоплі, стійкі до колорадського жука.

Так само існує біологічний метод захисту рослин заснований на застосуванні природних ворогів шкідливих організмів. Крім того, можуть використовуватися і просто біологічні продукти життєдіяльності (гормони, ферменти), що впливають на життя шкідників. Наприклад, гормони, які інгібують метаморфоз у комах та ферменти, які руйнують хітин.

**Агроекологія** – це розділ екології, що вивчає взаємини організмів з чинниками довкілля у процесі сільськогосподарського виробництва. Найважливіше завдання цього розділу – розроблення методів, які забезпечили б високу продуктивність угідь та отримання екологічно чистої продукції з найменшими затратами енергії.

Основні проблеми сучасного землеробства:

* Спустелювання земель – деградація земель у посушливих ділянках земної поверхні, що відбувається під дією природних (зміни клімату, водний дефіцит) або антропічних (надмірне випасання, вирубування лісів, будівництво доріг тощо) чинників;
* Ерозія ґрунту – процес руйнування й знищення ґрунтового покриву під дією води (водяна ерозія), вітру (вітрова ерозія), перевипасу, тобто надмірного випасання (пасовищна ерозія), зрошення (іригаційна ерозія), промислової діяльності (техногенна ерозія);
* Засолення ґрунту – накопичення в його верхніх шарах солі, що виникає під дією ґрунтових і поверхневих вод, надмірного поливу, надмірного зрошення;
* Підтоплення та заболочування – збільшення вмісту води в ґрунті внаслідок зміни гідрологічного режиму території;
* Забруднення ґрунтів – надходження й накопичення в ґрунті сполук важких металів, пестицидів, радіонуклідів, що позначаються на родючості ґрунтів й здоров'ї людини;
* Виснаження ґрунту – збіднення ґрунтів на вміст гумусу (дегуміфікація), кальцію (декальцінація) та інших елементів живлення рослин;
* Забур'яненість угідь – поширення аборигенних (щириця звичайна, осот польовий рожевий), інвазійних (галінсога дрібноквіткова, амброзія полинолиста), стійких до гербіцидів (лобода біла, березка польова) видів бур'янів, що знижує врожайність і якість продукції, є причинами отруєння тварин і захворювань людей, поширення паразитів рослин.

Шляхи підвищення продуктивності агроценозів:

* Боротьба з ерозією ґрунтів – висадження лісосмуг, безвідвальна.
* Меліорація ґрунтів – осушення та зрошування.
* Внесення добрив відповідно до науково обґрунтованих норм.
* Раціональне використання пестицидів: гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів.
* Використання нових високоврожайних сортів з урахуванням кліматичних зон.
* Дотримання сівозмін.
* Біологічні засоби боротьби із шкідниками.
* Застосування сидератів – зелених добрив.

**IV. Закріплення матеріалу вивченого на уроці.**

1. Що таке агроекосистеми?

2. Наведіть приклад агроекосистем.

3. Що таке агроекологія?

4. Яке основне завдання агроекології?

5. Що таке альтернативне землеробство?

5. Наведіть приклади нових технологій альтернативного землеробства?

7. Які особливості структури й функціонування агроекосистем?

8. Які основні екологічні проблеми сучасного землеробства?

9. Які шляхи підвищення продуктивності агроекосистем?

**V. Узагальнення і систематизація знань.**

У робочому зошиті записати таблицю, де потрібно порівняти за певними ознаками природні екосистеми та агроекосистеми.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ознака** | **Природні екосистеми** | **Агроекосистеми** |
| Тип екосистем (за стійкістю) |  |  |
| Причини виникнення |  |  |
| Видове біорізноманіття |  |  |
| Кругообіг речовин |  |  |
| Трофічні ланцюги й мережі |  |  |
| Ступінь біопродуктивності |  |  |
| Саморегуляція |  |  |
| Джерело енергії |  |  |
| Кругообіг речовин і потік енергії |  |  |
| Панівна форма добору |  |  |

**VI. Домашнє завдання.**

1. Опрацювати§42. Агроекосистеми, особливості структури й функціонування, 11 клас стандарт В. Соболь

2. Виконати завдання для самоконтролю.

**Висновок до розділу IV**

Навчальний процес має на основі подання логічного, структурованого, чіткого матеріалу, який учні можуть запам’ятати порівнювати та використовувати здобуті знання не тільки на урок, але і в інших сферах життя.

У розділі IV розроблений план-конспект уроку для учнів 11 класу рівня стандарту на тему: «Агроценози, їхня структура та особливості функціонування. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів».

Конспект уроку побудований на логічному викладі інформації, включає декілька різних методів роботи з учнями. Оскільки був розроблений комбінований урок, було подано багато нової інформації, яку потрібно порівнювати уже із вивченою. Вивчення даної теми уроку є дуже цікавив, оскільки пов’язане із землеробством, методами його покращення та проблемами з якими зіштовхуються люди при даний діяльності.

# ВИСНОВОК

1. Результати досліджень показали, що регулятори росту сінтетік, епін та циркон при їх застосуванні для обробки посадкового матеріалу не впливають на показники схожості цибулі сорту Халцедон.
2. Найкраще на показник середньої висоти надземної частини впливав препарат сінтетік, який протягом всіх чотирьох вимірювань суттєво збільшував цей показник порівняно з контролем в межах 12-35%. Препарати епін та циркон також позитивно впливали на середню висоту надземної частини рослин цибулі, але дещо гірше, порівняно з сінтетіком.
3. На показник середньої кількості листків на рослині найкраще впливав препарат сінтетік. Він сприяв утворенню більшої кількості листків на рослинах на 7-20% краще за значення контрольного варіанту. Також позитивно впливали на цей показник епін та циркон. Отже, регулятори росту рослин сінтетік, епін та циркон можна використовувати для обробки цибулин перед висадкою з метою вирощування цибулі сорту Халцедон на перо.
4. За результатами досліджень було встановлено, що середня маса цибулини за дії препарату сінтетік, який використовували для обробки цибулинок перед висадкою зростає на 35,5% порівняно до контрольного варіанту. Використання препарату епін збільшило середню масу цибулини на 32,6%, а цибуля з використанням регулятора росту циркон мала значення середньої маси значно нижчі від контролю.
5. За результатами досліджень впливу регуляторів росту на середній діаметр цибулини було встановлено, що використання препарату сінтетік має найкращі результати і перевищило контрольне значення на 21,7%. Використання епіну збільшило діаметр цибулини на 19,1% у порівнянні з контролем, а використання циркону не призвело до збільшення діаметру цибулини.

Отже, на показники врожайності цибулі сорту Халцедон найкращий вплив мають регулятори росту рослин сінтетік та епін. Ці препарати ефективно впливають як на показник середньої маси цибулини, так і на її діаметр. Препарат циркон можна використовувати для обробки посадкового матеріалу тільки з метою вирощування цибулі цього сорту на перо.

# ЛІТЕРАТУРА

1. Регулятори росту URL : <https://superagronom.com/slovnik-agronoma/regulyatori-rostu-id18704>

2. Гормони і регулятори росту рослин URL: <https://www.eridon.ua/gormoni-u-regulyatorah-rostu-roslin>

3.Фітогормони URL:<https://kurkul.com/spetsproekty/1180-fitogormoni--pomichniki-agrariya-scho-zbilshuyut-vrojaynist>

4. Бессонова В.П., Яковлєва-Носарь С.О. Фізіологія рослин: навч. посіб. Дніпропетровськ: Свідлер А.Л., 2014. 489 с.

5.Веденичова Н.П., Косаківська І.В. Цитокініни як регулятори онтогенезу рослин за різних умов зростання: Київ: Наш формат, 2017. – 200 с.

6.Фітогормони та фітогормональна регуляція рослин URL: <https://www.agronom.com.ua/fitogormony-ta-fitogormonalna-regu/>

7. Регулятори та стимулятори росту рослин URL:<https://ifagri.ua/regulyatory-ta-stymulyatory/>

8. Регулятори росту ретардантного типу URL:

<https://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/13042-rehuliatory-rostu-retardantnoho-typu-iak-zasib-formuvannia-optymalnoi-struktury-ta-arkhitektoniky-vysokoproduktyvnoho-posivu-zernovykh-kultur.html>

9. Стимулятори та регулятори росту: що це таке та як їх використовувати? URL: [https://klioma-servise.in.ua/ua/a474979-stimulyatory-regulyatory-rosta.html](file:///C:\Users\Admin\Downloads\ https:\klioma-servise.in.ua\ua\a474979-stimulyatory-regulyatory-rosta.html)

10. Регулятор росту Бенефіт PZ URL: https://agro-yakist.com.ua/zzr/regulyatori-rostu/benefit-pz-25ml

11. Регулятор росту Івін URL: <https://good-harvest.ua/products/13/33/13.0241/>

12. Регулятор росту Оксигуман URL:

<https://biona.ua/product/oksigumat/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAoae5BhCNARIsADVLzZfAk4kiAFuKKVWZBQyYY40lixZqjvUgUA9fVx68_jlTjo7tA68Mhs8aAsdiEALw_wcBhttps://biona.ua/product/oksigumat/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAoae5BhCNARIsADVLzZfAk4kiAFuKKVWZBQyYY40lixZqjvUgUA9fVx68_jlTjo7tA68Mhs8aAsdiEALw_wcB>

13. Регулятор росту Трінекс URL: [https://aoplatforma.com/shop/cpp/growth-regulators/regulyator-rostu-trineks?srsltid=AfmBOoqudXsU58 GYnUD9bvG\_C1sM35adomMKeq7VKqmffFLdZENrMkn#fasuvannya;5-l](https://aoplatforma.com/shop/cpp/growth-regulators/regulyator-rostu-trineks?srsltid=AfmBOoqudXsU58%20GYnUD9bvG_C1sM35adomMKeq7VKqmffFLdZENrMkn#fasuvannya;5-l)

14. Регулятор росту Вимпер URL: <https://niva.biz.ua/ua/p281854140-vympel-regulyator-rosta.html>

15. Регулятор росту Квадростим URL: <https://kv-plus.in.ua/goods/stimulyator-rostu-ta-rozvitku-roslini-kvadrostim/>

16. Регулятор росту Пасліній URL: <https://dolina.ua/product/stymuliator-rostu-roslyn-paslinii/>

17. Регулятор росту Аппетайзер URL: <https://kurkul.com.ua/yupl-ukraina/1290/2348/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAxKy5BhBbEiwAYiW--2o5gwJaSedfaWCiBjwY_Xu2uQTfRq4cjyiYFPy2SFMwZyvGAJZgGxoCJ2EQAvD_BwE>

18.Регулятор росту Грейвіс URL: <https://alfasmartagro.com/catalog/growth_regulators/greyvis/>

19. Регулятор росту Smart Grow URL:<https://agrorancho.com.ua/smart-grow-vidnovlennia-stymuliator-rostu-roslyn-25-ml/>

20. Регулятор росту Максикроп Сет URL: <https://good-harvest.ua/products/13/33/13.0247/>

21.Регулятор росту Пудж URL:[https://hectare.ua/internet-magazin/product/view/stymulyatoryrostu/9023?gad\_source=1&gclid=Cj0KCQiA57G5BhDUARIsACgCYnwD79QDK-MCpT Wf6fsHUwRqY51HxXx8JOpb0rgX4l78CNsS\_iX4CEaApSBEALw\_wcB](https://hectare.ua/internet-magazin/product/view/stymulyatoryrostu/9023?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA57G5BhDUARIsACgCYnwD79QDK-MCpT%20Wf6fsHUwRqY51HxXx8JOpb0rgX4l78CNsS_iX4CEaApSBEALw_wcB)

22. Регулятор росту Стабілан URL: <https://nufarm.com/ua/product/stabilan-750/>

23.Регулятор росту Агростимулін URL: <https://yablukom.ua/ua/stimulyator-rosta/agrostimulin-detail/>

24. Регулятор росту Цитогровер URL: <https://aoplatforma.com/shop/cpp/growth-regulators/citogrover?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA57G5BhDUARIsACgCYnwqrsOcowHjZZDPCJ0Jxa29SX0zUpN3V3sicoN_EAPKsQJW3iNMZWMaAuW3EALw_wcB#fasuvannya;1-l>

25.Методи використання регуляторів росту URL: <https://ua.bestplanthormones.com/info/8-ways-to-use-plant-growth-regulators-50436868.html>

26. Позитивні ефекти вживання цибулі URL: <https://zdorovia.com.ua/harchuvannja/687274-pozitivni-efekti-vid-vzhivannya-cibuli.html#google_vignette>

27.Цибуля ріпчаста URL: <https://spiceryshop.com.ua/content/enciclopedia/luk-repchatyi>

28. Усик Г. Є., Барабаш О.Ю. Овочівництво: Підручник. К. : Вища шк.,1988. 269 с.128 с.

29. Барабаш О.Ю., Цизь О.М., Леонтьєв О.П., Гонтар В.Т. Овочівництво і плодівництво : підручник. Київ: Вища шк., 2000. 503 с.

30. Білецький П.М., Роман І. С. Овочівництво і плодівництво: підручник. Київ : Вища шк., 1973. 408 с.

31.Барабаш О.Ю. Біологічні основи овочівництва/ О.Ю. Барабаш, Л.К. Тараненко, З.Д. Сич. – К. : Арістей, 2005. –350 с.

32. Ткаченко Ф.А. Цибуля і часник: 3-є доп. вид. Київ: Урожай , 1967.

33. Сич З.Д., Бобось І. М., Федосій І.О. Овочівництво: навч. посіб. К.:НУБіП Україна, 2018.407с.

34. Усик Г. Є., Барабаш О.Ю. Овочівництво: Підручник. К. : Вища шк.,1988. 269 с.128 с.

35. Білецький П.М. Овочівництво : підручник . Київ :Вища шк., 1970. 420 с.

36. Барабаш О. Ю., Цизь О. М. Овочівництво і плодівництво: підручник. К.: Вища шк., 2000. 503 с.

37.Вирощування цибулі Халцедон URL: <https://agro-market.net/ua/news/vegetables/vyrashchivanie_luka_khaltsedon/?srsltid=AfmBOoo-vPdhYaZPyo5Upcex6I4ZENwF9eSmBX9S0gj2BPH0N3NZv7HQ>

38. Регулятор росту Сінтетік URL: <https://agro-yakist.com.ua/zzr/regulyatori-rostu/sintetik-100-ml-regulyator-rostu-roslin-apeks-plant>

39. Регулятор росту епін URL: <https://agro-yakist.com.ua/zzr/regulyatori-rostu/epin-1-ml>

40. Регулятор росту Циркон URL: https://agrostart.com.ua/shop/regulyator-rosta-tsirkon/

# ДОДАТКИ

**Додаток А**

**Сертифікат учасника IX International Scientific and Practical Conference «TOPICAL ASPECTS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCY» ( Tokyo, 16-18** may 2024)



**Додаток Б**

**Сертифікаи учасника IV Всеукраїнських науково-практичних читаннях пам’яті професора І.І. Гордієнка (м. Ніжин, 25-26 вересня 2024 року )**



**Додаток В**

**Додаток Г**

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем, р < 0,05

**Додаток Ґ**

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем, р < 0,05

**Додаток Д**

**Додаток Е**

**Додаток Є**

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем, р < 0,05

**Додаток Ж**

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем, р < 0,05