

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 635.64:631.811.98:631.544.4

ПОГОДЖЕНО  
Декан агробиологічного факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри

овочівництва і закритого ґрунту

О.Л. Тонха

І.О. Федосій

“ ” 2021 р. “ ” 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Ефективність використання рістрегулюючих речовин на  
рослинах помідора у закритому ґрунті»

Спеціальність 203 Садівництво та виноградарство

Освітня програма Садівництво та виноградарство

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. с.-г. н., професор

В.М. Меженський

Керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи

к. с.-г. н., доцент

І.Л. Гавриш

Виконав

І.А. Гринчишин

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
овочівництва і закритого ґрунту  
к.с.-г.н., доцент І.О. Федосій  
« 15 » жовтня 2020 р.

ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ

Гринчишину Івану Андрійовичу

Спеціальність 203 «Садівництво та виноградарство»  
Освітня програма Садівництво та виноградарство

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна  
Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Ефективність використання  
рістрегулюючих речовин на рослинах помідора у закритому ґрунті»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
№ \_\_  
Термін подання завершеної роботи на кафедру «\_\_» 20\_\_ р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: гібриди помідора  
зарубіжної селекції – Тарун F<sub>1</sub> та Блу Беррі F<sub>1</sub>. Регулятори росту рослин Ізабіон,  
Фітоспектр, Фосфітний К-Аміно. Вирощування помідора проводиться у  
плівковій теплиці НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Встановлення особливості проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин помідора залежно від гібрида та регулятора росту рослин;
2. Визначення біометричних параметрів рослин;
3. Урожайність та товарна якість помідора, залежно від препарату;
4. Показники економічної ефективності вирощування помідора у плівковій теплиці за використання регуляторів росту рослин.

Дата видачі завдання 15 жовтня 2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи  
к.с.-г.н., доцент

І.Л. Гаврись

Завдання прийняв до виконання

І.А. Гринчишин

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП УКРАЇНИ

## РЕФЕРАТ

Робота викладена на 64 сторінках комп'ютерного тексту і включає 16 таблиць, 6 рисунків та 52 джерела літератури.

Кваліфікаційна магістерська робота складається із наступних розділів: огляд літератури, методика проведення досліджень, результати досліджень, економічна ефективність застосування регуляторів росту рослин на рослинах помідора у плівковій теплиці. Включає вступ, висновки, пропозиції виробництву та список використаних літературних джерел.

У вступі викладено основний мотив обрання теми дослідження, обґрунтовано її актуальність. В огляді літератури коротко описано походження помідора та його місце у народному господарстві, морфологічну та біологічну характеристику помідора, вимоги рослини до умов мікроклімату, поняття регуляторів росту рослин та їхній вплив на рослини, а також досвід застосування ретрегулюючих речовин на практиці в овочівництві.

В експериментальній частині наведено місце та умови проведення досліджень, методику та схему дослідження, а також коротку характеристику досліджуваних гібридів і регуляторів росту, використаних у дослідженні.

Результати досліджень наведено в табличному матеріалі, що супроводжується його аналізом та рисунками. Зазначено витрати на вирощування помідора та регуляторів росту, що дало змогу розрахувати собівартість, прибуток та рівень рентабельності, а також економічно обґрунтувати переваги використання одного препарату над іншим.

У висновках наведено основні положення щодо результатів досліджень та подано пропозиції виробництву.

Ключові слова: помідор, гібрид, регулятор росту, зав'язуваність плодів, товарна якість, урожайність.

<b>Зміст</b>	
<b>РЕФЕРАТ</b> .....	<b>4</b>
<b>ВСТУП</b> .....	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>8</b>
1.1. Батьківщина помідора та його місце в народному господарстві.....	8
1.2. Морфологічна та біологічна характеристика помідора.....	14
1.3. Умови мікроклімату для помідора.....	16
1.4. Регулятори росту та їх вплив на рослини.....	20
1.5. Застосування регуляторів росту на практиці в овочівництві.....	23
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	<b>28</b>
2.1. Місце, умови та методика проведення досліджень.....	28
2.2. Схема досліду.....	30
2.3. Характеристика об'єктів досліджень.....	31
2.4. Технологія вирощування рослин у досліді.....	37
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	<b>39</b>
3.1. Особливості росту та розвитку рослин помідора за використання регуляторів росту рослин.....	39
3.2. Динаміка формування врожаю помідора за використання регуляторів росту рослин.....	48
3.3. Вплив рістрегулюючих речовин на урожайність та товарну якість плодів помідора.....	51
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА РОСЛИНАХ ПОМІДОРА У ПЛІВКОВІЙ ТЕПЛИЦІ</b> .....	<b>55</b>
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	<b>58</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	<b>59</b>

## ВСТУП

Володіючи високими смаковими якостями, помідор є улюбленим овочем, який використовується у свіжому, засоленому, маринованому вигляді та в кулінарії. Винятковою цінністю плодів помідора є вміст у них факторів додаткового харчування: вітамінів, органічних кислот, мінеральних солей, які необхідні для кращого обміну речовин, підвищення апетиту та збереження працездатності людини [5, 25].

Рекомендована мінімальна норма споживання овочів становить 134 кг в рік на душу населення, з них 34 – 44 кг припадає на помідор [6]. З цього випливає, що для забезпечення потреб людини в плодах помідора із закритого ґрунту треба щорічно виробляти по 5 кг його плодів на душу населення. Для досягнення цієї норми необхідно, поряд із забезпеченням безперервного круглорічного постачання плодів, підвищувати вихід якісної продукції.

В даний час невід'ємним елементом високовиробничих технологій в овочівництві стають регулятори росту рослин, які забезпечують суттєву економію енергетичних і матеріальних ресурсів, підвищення урожайності і якості продукції рослинництва [23, 36].

Важливою стороною дії регуляторів росту є підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів зовнішнього середовища – високих температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, ураження хворобами та шкідниками. Для овочівництва закритого ґрунту це – низька освітленість в період активного росту рослин і в зимові місяці, коливання температури тощо. Проте, не дивлячись на ряд прикладів виключно високої економічної ефективності застосування, регулятори росту за об'ємом виробництва і використання значно поступають нестицидам. Це пов'язано з тим, що ефективність застосування регуляторів росту залежить від ефективності інших агротехнічних заходів,

зовнішніх умов, стану та віку рослин, необхідності чіткого дотримання доз, строків і технології їх внесення.

Значна потреба в пестицидах, великі об'єми виробництва у поєднанні з високим прибутком від реалізації продукції привели до того, що цей ринок

освоїли і захопили крупні західні хімічні концерни. Проте ринок регуляторів росту значною мірою формується вітчизняними виробниками. У 2021 році із 158 регуляторів росту, дозволених до застосування в сільському господарстві, 67

розроблено і виробляється в Україні [15].

*Метою* кваліфікаційної магістерської роботи було: дослідити вплив рістрегулюючих речовин на активність ростових процесів у рослинах помідора, динаміку формування врожаю та загальну урожайність гібридів помідора у літньо-осінній культурі, визначити і оцінити економічну ефективність використання регуляторів росту на рослинах помідора у закритому ґрунті.

*Об'єктом дослідження* були гібриди помідора напівдетермінантного типу Гарун F<sub>1</sub> та Блу Беррі F<sub>1</sub>, а також регулятори росту рослин Ізабон, Фітоспектр, Фосфітний К-Аміно.

*Предмет досліджень* – фізіологічні та біологічні процеси, які відбуваються у рослинах помідора залежно від гібрида за використання рістрегулюючих речовин при вирощуванні у плівковій теплиці.

*Методи дослідження.* Під час написання магістерської кваліфікаційної роботи було використано загальнонаукові методи дослідження – аналіз, порівняння, метод узагальнення та спостереження. Для обґрунтування економічної ефективності використовувались статистичні, аналітичні та розрахункові методи.

НУБІП України

## РОЗДІЛ І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

## 1.1. Батьківщина помідора та його місце в народному господарстві

Зазвичай, історичні дані про рослину (походження та Батьківщина) допомагають глибше та швидше пізнати біологічні особливості та вимоги до догляду і вирощування рослини. Щоб збільшити кількість та якість врожаю, людство, за допомогою явищ еволюції, відбирало безперервним добром кращі рослини в дикій природі, вирощуючи насіння цих рослин на підходящих їм землях. Таким чином, з часом населення планети «приручило» відсортовані культури. Щодо помідора (*Lycopersicon esculentum Mill*), навіть на сьогодні немає єдиного твердження, яке точно диктує генеалогію (історію роду) окультуреної форми помідора. У сьогоденні наукова література та інформативні витoki подають абсолютно різнобічну інформацію про історію народження, походження та поширення по усіх материках планети такої культури, як помідор [12].

Декілька сотень років тому, коли помідор прославився на пів світу, його використовували у лікарській галузі, ним декорували кімнати та прилеглі території, в той час коли інші овочеві культури людина активно використовувала в кулінарії та включала у свій раціон [25].

Дуже довго людство вважало помідор непридатним для споживання, причиною чого стала знайдена в плоді «отруйна» сполука – шавлева кислота з солями, яка залишалась у організмі людини, як вважали на той час. Та згодом цей факт був заперечений вченими, які вивчали та досліджували хімічний склад культури. Дослідники виявили, що плоди помідора є цінним джерелом, адже в складі плодів є високий вміст органічних кислот, являючись в більшості лимонною і яблучною кислотами, шавлева ж кислота була в малих кількостях, проте вітаміни і мікроелементи були виявлені у великій частці, тому сік врожаю помідора мав високі властивості лікування [6].

Деякі автори-дослідники [13, 50] вважали, що культура рослин помідора пішла з Галапагоських островів та вузької Тихоокеанської смуги по узбережжі саме Південної Америки, проте є і частина інших дослідників, які

вважали, що культурний вид помідора сформувався саме в Перу або в країнах близьких до атлантичного узбережжя в Південній Америці, а дикий вид помідора був розповсюджений біля гірського хребта Анд та Тихого океану, Перу, Чилі, Еквадорі.

Навіть на території Китаю знайшли зернятка помідора, вік яких нараховував приблизно 2100 років, яке чудово було збережене і навіть проросло і, на диво, дало врожай.

У теперішній час помідор можна зустріти на Філіппінських, Канарських островах та в Мексиці у вигляді кущиків невеликого росту, які цілий рік є зеленими і плодоносять маленькими плодами розміром з вишню. Тому індіанці, що проживали в Перу аж у V столітті до нашої ери, чудово знали з ним.

У 1884 році у Чилі, Еквадорі та на Галапагоських островах були знайдені дикі та напівкультурені види помідора, які трапляються в цій місцевості і по сьогодні. Тому спочатку Гумбольт, а згодом Декандоль зазначили, що вищеподібна форма плода була початковою у культурі помідора [12].

Частина вчених вважають, що саме Мексика була рідною землею розвитку помідорів. Але інші вчені (Гумбольт, Дженкінс, Філіпс) висувають припущення, що перші види окультуреного помідора виходять з Еквадору та Перу, а на Мексиканські землі ця культура потрапила під виглядом бур'яну і саме в Мексиці його вперше окультурили [12].

Існує припущення, що вперше у Європу, точніше в Іспанію і Португалію, помідор із Америки привіз Христофор Колумб у 1498 році, під час свого походу. Проте це лише гіпотеза, тому достовірна інформація невідома до сьогодні.

У 1553 році вперше зображення томагу подав Додоєнс, назвавши його «яблуко кохання» – *Pomo amoris*. У літературі ботаніки у 1554 році Маттіолі

(італійський вчений, ботанік) описав небачену, нову рослину в подробицях. Врожаю жовтопідного помідора вчений дав назву «золоте яблуко», а плодам червоного забарвлення – «яблука кохання» [25].

Після першого везення помідора у Європу, вперше почали вирощування цієї культури у 50-60-их роках XVI століття. Вважають, що саме іспанці, португальці та італійці вперше почали вирощувати помідор як окультурений вид для споживання, про це засвідчує і у 1597 році Джерард: «меншканці використовують для їжі «яблука», приготовані, зварені з перцем, сіллю та олією».

У Нідерландах помідор з'являється приблизно у 1554 році, де його вирощують колекціонери-ботаніки у своїх садах як рослину дикого походження.

Дуже довго деякі країни Європи вважали помідор декоративною рослиною, населення Німеччини вирощувало його в горщиках на підвіконнях, французи – висаджували навколо альтанок, англійці та росіяни вирощували помідор в оранжереях під видом екзотичної квітки. Французький садівник Олів'є де Серр навіть у XVIII столітті вважав помідор небезпечним для споживання. У 1811 році німецький ботанічний словник говорить про те, що помідор, незважаючи на отруйні властивості, в Португалії використовують для виготовлення соусів, які вирізняють їх чудовими кислуватими смаками [6].

У XVI столітті почалося вирощування культурного помідора більшістю країн Європи: Франція, Англія, Португалія, Німеччина, Італія, Іспанія, Бельгія.

Французька та італійська мови дали початок назві цієї рослини – помідор. В Італії його називають «помод'оро» - «золоте яблуко», у Франції – «помо д'амур» – «яблуко кохання». Австрійці називають помідори «Райськими Яблуками» [25].

Більше 200 років тому рослину помідор почали вирощувати у Росії. Велике значення в визнанні помідора як сільськогосподарської культури, мали праці російського письменника та ботаніка Андрія Болотова (1784). Також важливими є праці російського селекціонера та садовода Р.І. Шредера. Він описує помідор, як «Амурне Яблуко».

Стосовно України, перші помідори потрапили до нас від турків і татар [16]. Вперше він згадується в Україні німецьким натуралістом Петером-Симоном Палласом у 1781 році, російським енциклопедистом Карлом Габлиц у 1785-х роках та німецьким етнографом Йоганном Георгі у 1800-х роках. Історично склалося, що перші помідори на території України були поширені переважно у великих містах, таких як Київ, Одеса, Херсон, Миколаїв. Надалі (вкінці XIX століття) помідор перетнув ці межі та дав про себе знати по всій території України.

Цікавим є факт, що на території України існує навіть пам'ятник помідору. Незвичайний монумент «Слава Помідору!» було встановлено у 2009 році на Центральній Площі міста Кам'янка. Таким чином, мешканці міста висловили подяку овочу, який їх годує, адже його вирощують буквально в кожній сім'ї.



**Рис. 1.1 – Пам'ятник «Слава Помідору» у Кам'янці**

Оскільки помідор було завезено до нас з Італії, його назва також має коріння його походження. Слово «Помідор» ми використовуємо і нині. Проте

поширеною також є назва «Томат», яка походить від американського слова «Tomate».

Наразі можна твердо зауважити, що помідор в Україні є найбільш поширеною культурою. Саме його рослини займають до 30% площ усіх овочевих культур. Це зумовлено його гарним плодоношенням, широким спектром використання та, звісно, смаковими властивостями.

Плоди помідора є дійсно корисними для людини, адже у своєму складі мають білки, вітаміни, мінеральні речовини та органічні кислоти. Все це впливає на обмін речовин людини, її самопочуття та працездатність. Відомо, що помідори сприяють покращенню травлення. Вони також допомагають організму з виведенням кишкових бактерій. До того ж, плоди помідора ще є смачними та соковитими.

Багато авторів у своїх працях [2, 6, 25] зазначають вміст різних корисних елементів, які є у складі плодів помідора. Як приклад, можна розглянути вміст вітамінів. Вчений-селекціонер Владислав Кравченко [25] наголошує на тому, що основну роль відіграють такі вітаміни у складі плода: аскорбінова кислота (вітамін С), нікотинова кислота (РР), фолієва кислота (В9) та каротин.

Щоб людина задовольнила потребу у вітаміні С, їй необхідно споживати за добу 250 г плодів помідора [5]. Існують сорти, які у своєму складі мають таку кількість вітаміну С, яку можна порівняти навіть з кількістю цього вітаміну у лимоні. Органічні кислоти також можна знайти у складі помідора. В стиглих його плодах міститься лимонна та яблучна кислота. У перестиглих – бурштинова. У недостиглих плодах вміст даних речовин мінімальний. Частка сухої речовини в помідорі є малою – до 8%.

Особливу роль відіграють мікро- так макроелементи, які можна знайти в плодах помідора. Вони мають добрий вплив на людський організм. Таким чином, вітамін РР (нікотинова кислота) допомагає із засвоєнням аскорбінової кислоти організмом людини. Він також сприяє розширенню кровоносних судин.

Пантотенова кислота може виступати стимулятором росту. Цитрин та рутин сприяють зміцненню кровоносних судин людини. Вітамін К (жиророзчинний вітамін) регулює звертання крові у організмі. Доведено, що у плодах помідора кількість вітамінів більша ніж у деяких фруктів, а саме персика, вишні суниці.

Ще однією перевагою є те, що в у складі помідора існують антитоксини отруйних речовин. Вітамін А, який є у складі помідора покращує зір та ріст. Він також налагоджує роботу щитовидної залози. Щодо характерного запаху помідора, їх формує саме ефірна олія та леткі органічні спирти. Речовини у складі помідора також мають протигрибкові та протимікробні властивості. Саме алкалоїд томатин бореться з грибовими захворюваннями людини. За рахунок цього, можуть лікуватися деякі форми дерматиту [6].

Щодо споживання помідора, за показаннями вчених, людина повинна мати у раціоні близько 25-40 кг цього плоду [2, 6]. Помідор можна використовувати як у свіжому, так і в переробленому вигляді. Загалом, з них роблять салати, соління, їх маринують. Також поширеним видом переробки помідора є пюре, паста, томатний сік, в'ялені помідори та кетчуп.

Щоб зберегти смакові та поживні якості помідорів, використовують певні технологічні способи його переробки. На сьогодні це дозволяє зберегти у продуктах близько 100% поживних речовин. Також важливим аспектом слугує той факт, що у процесі переробки помідорів фактично не залишається відходів.

В Україні помідори вирощуються в теплицях та на полях чи городах. Саме вирощування цих рослин у теплицях плівкового виду, а також використання певних способів дозарювання, подовжує терміни зберігання продукту [5]. Питання споживання томатів взимку закриває їх переробка, а саме консервування плодів ще в сезон плодоношення.

## 1.2. Морфологічна та біологічна характеристика помідора

Помідор (в перекладі з італійської «pomò d'oro» – Золоте Яблуко), однорічна овочева рослина, яка походить з Південної Америки. Перші сорти помідора людина виявила в Перу, Екваторі та Чилі. Проте лише в XIX столітті почала використовувати помідор в раціоні.

Поширення помідора на території України розпочалося дещо раніше. Європейські ботаніки (Габліц, Джордж, Паллас), в 1781-1800 роках в своїх описах про Україну вказують, що помідори плідно висаджували та використовували як добавку в їжу до різних страв [26].

Помідор класифікують по-різному, проте не можна сказати, що його класифікація врегульована. Загалом налічується близько десяти видів роду *Lycopersicon* Mill. (від грецького «lypus» в перекладі – вовк, а «persica» – персик, ця назва походить саме через специфічний аромат рослини), і лише один вид, а саме *L. esculentum* Mill використовували для споживання. До цього виду помідора можна віднести три підвиди: культурний вид, напівкультурний та дикий. Саме культурний підвид налічує багато сортів рослини, які можна поділити на три інші види: помідор звичайний (а саме нештамбовий), штамбовий помідор та великолистковий [2].

Опираючись на розвиток листків помідора можна поділити цю рослину на три типи: детермінантний, індетермінантний та напівдетермінантний. Детермінантний тип визначається обмеженим ростом куща помідора. Проте відомо, що його плоди дозрівають рано. Індетермінантний тип навпаки можна впізнати через сильний розвиток куща. Його плоди дозрівають в різний час, проте гарні на смак, адже загалом їх вирощують у теплицях [12]. Щодо напівдетермінантного типу, слід зауважити, що рослина цього сорту припиняє звій розвиток після росту 10-12 суцвіть.

Описуючи детермінантний тип рослини слід виділити декілька важливих характеристик. Перш за все, такі рослини низькорослі. Лише в листяних пазухах цього типу розвиваються бокові стебла, та рослина перестає рости, коли на ній

з'являється до 5 суцвіть, також налічується до трьох листків. Такі сорти плодоносять на ранніх етапах та у короткі терміни. Зазвичай їх не вирощують у тепличних умовах.

Розглянемо напівдетермінантний тип. Його суцвіття розвиваються зазвичай через три листки, проте можливе утворення через один та два листки.

Щодо стебла, слід зауважити, що воно міцне та цупке, може легко давати допоміжне коріння. Зверху вкрите волосками, через які з'являється клейка консистенція, яка виділяє характерний аромат [12]

Помідор має стрижневу кореневу систему. В деяких випадках досягає до двох з половиною метрів в діаметрі. Додаткове коріння утворюється легко. Пікіруючи сіянці в процесі розсаджування, треба зауважити, що їх ріст може зупинитися. Як результат, бокові корені рослини можуть почати швидкий розвиток [6].

Листя розсічене та середнього розміру. У гібридів індетермінантного типу листя гладеньке. У штамбових сортів рослини воно товсте. Щодо кольору листків, вони можуть бути з різними відтінками зеленого. А саме, яскраво-зелені, тьмяно-зелені, темно-зелені. Якщо ж листя виділяється світлим зеленим кольором, це переважно ранньостиглий помідор.

Суцвіття помідора – китиця, або завиток, з простим, проміжним та складним галузженнями. Цвіт помідорів піднятий вгору. Квітка є самоzapильною. Перш за все цвіт дають квітки, які знаходяться ближче до стебла [25]. Одночасно можуть цвісти від 2 до 5 квіток. Під час високої температури вони відцвітають за три дні і настає процес, відомий як формування зав'язі плоду.

Плід помідору є м'ясистою та соковитою ягодою, яка може бути малокамерною (2 або більше камер) та багатокамерною (налічується до 12-ти).

Саме від числа камер залежить сорт та кількість насіння помідора. Загалом, вважається, що насіння більше у багатокамерних помідорів. Залежно від сорту, помідор буває різної форми. Розмір та колір плода також можуть дуже відрізнятись.

Щодо насіння, воно є плоским, бежевого кольору з ворсинками. В 1 г може налічуватися 220-300 насінин [25]. Залежно від зберігання, насіння помідора може прорости через 7-8 або навіть 15-20 років.

### 1.3. Умови мікроклімату для помідора

**Температурний режим.** На ріст рослини та кількість плодів помідора переважно впливає температура. Саме тому варто звертати на це увагу при вирощуванні рослини у теплиці. Допустима різниця між денною та вечірньою температурами є 5°C.

Як було зазначено раніше, розвитку плодоносної та міцної рослини сприяє саме температурний режим, тому з початком вегетаційного періоду слід дотримуватись даного режиму температури: до півночі температура має бути вища на 2-3 °C. Не варто знижувати температуру різко, треба робити це поступово, проте вона не може бути нижчою +12+13°C. Адже при понад +30°C та нижче +10+12°C рослина перестає рости та дає мінімум плодів.

У разі, якщо температура вища ніж 25°C, виправити це допоможе вентиляція. У літній період, коли температура може бути занадто висока, слід поливати рослину вдень декілька разів, коли задіяна система крапельного зрошення, поливи відбуваються переважно 2 рази вночі. Також для захисту помідора від високої температури, допоможе зашторювання теплиці та її затінення [13].

**Таблиця 1.1 – Температурний режим при вирощуванні рослин помідора в теплиці**

Фази росту та розвитку рослин	Оптимальна t повітря в залежності від освітлення, °C				t ґрунту або субстрату
	денна температура		нічна температура		
	сонячна	похмура	безхмарна	хмарна	
Період після висадки розсади	20-22	18-20	16-18	14-16	14-16
Масове цвітіння	22-24	20-22	15-18	14-16	16-18
Масове дозрівання	24-25	22-23	18-20	16-18	16-18
Збір врожаю	25-27	22-24	18-20	16-18	18-22

**Новітряно-газовий режим.** Щоб врожайність була високою, вміст діоксиду вуглецю потрібно контролювати. Якщо вентиляція відсутня, в теплиці відбувається зниження  $CO_2$ , так як його поглинають рослини через прорихи.

Саме це може бути фактором, який призводить до нестабільного росту рослини.

Важливо слідкувати та підтримувати рівень діоксиду вуглецю, у вирощуванні в закритому ґрунті він має бути вищий вдвічі, ніж у відкритому.

Для підвищення в межах теплиці  $CO_2$  вводять очищені гази від котельної або ж слугують викиди від термоакумулятора. Зазвичай щогодини потрібно вводити 5-6 г  $CO_2$  на 1 м<sup>2</sup>, що виділяється при спалюванні 22 г пропану. Висадивши розсаду, через 2-4 дні можна подавати діоксид вуглецю, зазвичай це роблять через годину після сходу сонця, перестають же подавати його за годину до заходу сонця. В той час, коли сонячна радіація має високий рівень, потрібна найвища концентрація вуглекислого газу в теплиці [13].

**Вологість. Вентиляція.** Вирощування помідорів обов'язково повинно супроводжуватися доброю вентиляцією, адже вона важлива для розвитку

рослини. Завдяки вентиляції знижують рівень вологи, що запобігає появі конденсату на листках і стеблах помідорів. Високий рівень вологи сприяє розвитку великої кількості захворювань, зазвичай це сіра гниль, бура плямистість

на листках помідора. Вентиляція допомагає понизити рівень вологості,

температуру повітря, які підвищуються у жаркі сонячні дні літа. Посилено вентилують теплиці у моменти цвітіння рослин для підсушування тилку і як результат — кращого запилення квіток. Щоб провентилувати теплицю, достатньо

відчинити фрамуги теплиць вдень, така необхідність буває навіть вночі.

Стверджують, що краще відкривати вікна в протилежному напрямку до вітру [25]

**Таблиця 1.2 – Допустима вологість в плівкових теплицях**

Етап розвитку помідора	Вологість повітря, %	Вологість ґрунту, %
Початковий період (до цвітіння 1-ої китиці)	70-75	80-85
Цвітіння	60-65	60-75
Етап силлості подів	60-65	75-85
Збір плодів	60-65	75-85

**Водний режим. Полив.** Одразу після висадки розсади рослини помідора потрібно поливати. Враховуючи температуру повітря, структуру ґрунтів, наявність вентиляції вираховують норму поливу та її частоту. Звичайно, найкращим буде крапельне зрошення, завдяки йому рівномірно розподіляється

вода. Також можна використовувати полив по борознах. Проте частота поливів

впливає на розвиток кореневої системи, якщо вони дуже часті – рослина не в силі сформувати міцний корінь. Якість і властивості води, своєю чергою, відіграють не меншу роль, адже її якість вираховується рівнем у воді іонів, мікроелементів,

солей, мінералів, рівнем кислотності. Найкращою для поливу буде вода температурою 16 - 18°C, з рівнем рН 6,0 - 6,5.

**Таблиця 1.3 – Частота поливу рослин помідора**

Місяць	Частота, днів на місяць	Витрата води, л/м <sup>2</sup>
Січень, лютий	4 - 5	20 - 30
Березень, квітень	8 - 14	30 - 70
Травень, червень	13 - 18	100 - 150
Липень, серпень	10 - 15	70 - 120

**Елементи живлення.** Неправильна частка важливих елементів живлення або нестача будь-якого з них зазвичай викликає низку проблем у розвитку рослини не тільки помідорів, а й усіх рослин.

Наприклад, азот – речовина, яка позитивно впливає на кількість врожаю рослини. Результатом нестачі азоту є поганий ріст і розвиток рослини, жовтіюче листя, погане формування зав'язі помідора та розвитку плоду.

Інтенсивний ріст маси куща та поганий розвиток плоду свідчить про надлишок кількості азоту. Тому його частка має бути в нормі.

Не менш важливим є фосфор, адже при його нормі рослина краще укорінюється, цвіте і звичайно зав'язує плоди. Фосфор дуже повільно розщеплюється в ґрунті, тому слід вносити цей елемент тільки до прикореневої зони.

Уповільнений ріст рослини, нерівномірне досягання врожаю говорить про недостатню кількість калію у субстраті.

При появі верхівкової гнилі рекомендується проводити вапнування ґрунту, адже говорить про низький рівень кальцію та великий рівень солей ґрунту. Проте низький рівень солей супроводжує нерівномірну стиглість врожаю.

Хлороз, пожевкле на краях листя, говорить про нестачу магнію, зниження кількості плодів констатує факт значної нестачі магнію. Підживлення відбувається методом обприскуванням верхівок і листків. Вода для поливу не повинна містити більше 40 масових часток магнію.

Висвітлення листя, всихання молодих листків та всихання верхівок свідчить про нестачу заліза та марганцю, тому обов'язково варто слідкувати за кількістю мікроелементів у субстраті помідорів [13].

#### 1.4. Регулятори росту та їх вплив на рослини

На сьогоднішній день у аграрній сфері регулятори росту рослин стають все більш актуальними. Ці хімічні сполуки мають вплив на розвиток рослин у невеликій кількості. Загалом, основне значення мають фітогормони. Саме за допомогою них рослина може розвиватися краще у різних умовах. Ці гормони відіграють важливу роль у етапах біохімічних перетворень та, як наслідок, мають вплив на морфогенез.

На практиці, регулятори росту рослин мають велике значення у процесі дозрівання рослини. За допомогою них можна покращити урожай. Під час посухи зробити рослину стійкішою до температури, що є важливим аспектом у літню пору року. Також рієрегулюючі речовини можуть допомогти у питанні перезимівлі рослини, зменшуючи активність ферментних систем. Всі ці фактори важливі, адже від них залежить якість плода та кількість врожаю [7, 14, 27].

На основі фітогормонів (ауксинів, цитокінінів, гіберелінів, абсцизінів та етилену) відбувається ріст і розвиток помідора. Цей комплекс фітогормонів має широкий аналогічний ряд, оскільки він має високий рівень фізіологічної активності.

Ауксини, цитокініни, гібереліни активують ріст і розвиток рослини, навіть деяких їх частин та є їхніми індукторами [1]. Властивостями абсцизінів є природне сповільнення, чи навіть в деяких випадках припинення хімічних реакцій, фізіологічних та біохімічних явищ. Щодо етилену, за допомогою цього

фітогормону може швидше опадати листя. Він також регулює період стиглості плоду і має вплив на фазу періоду спокою рослини [36].

Відомо, що розтягнення клітин рослини є результатом дії ауксинів. Проте часто вони згубно впливають на процеси поділу клітин, синтезуючи та гальмуючи їх. Зазвичай вони мають вплив на еластичність клітинних стінок в рослині, покращують проникнення води у клітинні мембрани. Цей фітогормон запобігає розвитку бокових пагонів.

Але блокування ауксинів можна регулювати цитокініном, оббризкуючи стебло великою його концентрацією у воді [39].

В народі ауксини визначаються як гормони росту. Найбільш відомим ауксином називають гетероауксин. Саме за допомогою нього в рослинництві посилюється коренеутворення. Сказати, що молекулярний вплив фітогормонів на рослину повністю досліджений – не можна [38].

Окрім ауксинів існує група біологічно активних речовин, які абсолютно відрізняються від них саме хімічним складом і як результат дією на розвиток рослини [37]. Завдяки гіберелінам вегетативні і генеративні органи пришвидшують свій ріст і розвиток, в такій ситуації ми можемо отримати плоди іншої форми. Цей фітогормон долає фазу спокою рослини, прискорює розвиток квіток, а саме процес їх цвітіння і плодоношення. Прискорений ріст, який обумовлений активним поділом клітини, швидким їх розтягуванням найяскравіше описує вплив гібереліну на рослину [36].

Гормональний баланс, інгібіторний баланс, температура, освітлення сприяють найвищій активності гібереліну у рослині. Стверджують, що саме хлоротичність (кільцева плямистість) з'являється внаслідок високого вмісту гіберелінів. Проте, коли живлення покращують, це явище зникає зовсім чи гальмується.

Більшість вчених мають припущення, що ці фітогормони (ауксини та гібереліни) взаємодіють одне з одним лише за комплексного застосування [39].

Однак це лише припущення та існує протилежна думка, спираючись на їх фізіологічні властивості.

Гібереліни і гетероауксини по-різному впливають на ріст і розвиток рослин.

Існує факт, що ауксини в основному покращують процес розподілу поживних речовин. Гібереліни, в свою чергу, підвищують рівень інтенсивності фотосинтезу.

Гетероауксин зазвичай має вплив на дихальну функцію рослини, підвищує рівень інтенсивності цієї функції спираючись на великий вміст вуглеводів [52].

Вчені відокремлюють ще одну групу речовин, яка має назву цитокініни. Вони відіграють важливу роль у великій кількості процесів росту і розвитку рослини.

Найбільшу кількість цитокінінів можна знайти у плодах, тканинах ендосперму. За допомогою цих фітогормонів покращується цитокінез (поділ клітин), результатом чого є кращий ріст і розвиток рослини.

Часто поява цитокінінів зумовлена вмістом ауксинів і гіберелінів, тому вони мають великий вплив на листки рослини. Цитокініни також впливають на розвиток бруньок, пригнічуючи верхньою брунькою бічні. Цей фітогормон також сприяє переведенню рослини із стану спокою у стан росту. Під їх впливом збільшується кількість білка, РНК, ДНК [50].

Наразі одним із основних регуляторів росту рослин є етилен. Завдяки етилену пришвидшується старіння рослини. Плоди рослин також швидше досягають під його впливом. На відміну від ауксину етилен не розтягує клітини і не пришвидшує їх поділ [36].

Найвідомішим представником ростових речовин називають абсцизову кислоту (АБК). Цей фітогормон сповільнює, припиняє обіг хімічних речовин та фізіологічних процесів. Він також блокує еластичність клітин, спричиняючи закриття дихальних шляхів рослини. Він припиняє процес фотосинтезу, блокує розвиток бруньок та пришвидшує опадання листя [19].

Абсцизова кислота не обмежується тільки в блокуванні деяких частин рослини, часто вона переводить у фазу спокою повністю всю рослину. Деякі вчені

відносять АБК до фітогормонів через те, що невелика її кількість стимулює ріст рослини та утворення коренів.

З кожним роком синтетичні ростові речовини частіше застосовують у сільському господарстві. Їх використання прискорює укорінення, підвищує рівень урожаю та якість плодів [38].

Існують різні думки вчених щодо впливу ауксину на рослину. У 1953 році Ракітін Ю.В. зазначив, що ауксини і синтетичні ростові речовини діють по-різному, в деяких випадках навіть протилежно. Проте у 1958 році Якушкіна Н.І констатує зовсім інше припущення, а саме що ці речовини впливають на рослини однаково [49].

Не звертаючи увагу на оцінки дослідників, стає зрозуміло, що стимулятори підвищують рівень активності біологічних та хімічних процесів у клітині.

### 1.5. Застосування регуляторів росту на практиці в овочівництві

Досліджуючи різноманітні сорти помідора, було виявлено, що дія івіну на них (у відкритому та закритому ґрунті) покращує процеси проростання рослини та її росту. Завдяки цьому можна отримати кращу якість розсади, на якій може зав'язатися та розвинутися більше плодів [36, 38].

У 2001 році Блінова Зінаїда на основі досліджень, виявила, що розчин гумату калію може підвищити кількість проростання насіння до 20% шляхом замочування у цьому розчині насіння помідора. Замочування також може підвищити кількість масових сходів рослин. Завдяки цьому, фази цвітіння настають на 3-4 дні швидше та рослина раніше починає плодоносити. В даному випадку кількість врожаю може збільшитися у 1,4 рази [8].

Щоб вивчити властивість івіну, НДІОГ почали випробовувати його на сортах помідора, таких як Московський осінній і Український тепличний. Перший – індетермінантний сорт, другий – детермінантний. Вивчення дії івіну проводилося

шляхом намочування насіння помідора цих сортів різним вмістом препарату. В результаті, дослід показав, що значно збільшилася маса рослин, розмір листків, розсада виросла краща, цвітіння розпочалося раніше звичайного, що є безумовними перевагами. Зазначено, що наявність квіток збільшилася на перших двох суцвіттях.

Таким чином, у високорослого сорту Московський осінній кількість загального врожаю збільшилася на 24%. Кількість ранньостиглого врожаю підвищилася на 15%. У низькорослому сорті Український тепличний було виявлено збільшення раннього врожаю на 23-38%, проте загальний рівень врожаю не змінився.

МолдНДЮЗіО зазначили, що після передпосівної обробки, насіння сорту Факел збільшило проростання на 7% з нормою 82%, польові сходи вирости на 4%, сходи стали більш витриваліші на 3% при нормі 86%. Загальна кількість врожаю збільшилася на 7,8% (40 ц/га) при нормі 510 ц/га.

В свою чергу, БілНДКПО затвердили, що намочування насіння сорту Доходний у такому ж розчині підвищило врожай на 20% (43,9 ц/га), при нормі урожаю 219,5 ц/га. Плоди значно покращили свою якість.

УкрНДЮЗ випробовував розчин івіну на сорті Лебязинський. Дослід показав, що маса рослини підвищилася на 19%, відсоток сушвіть – на 17%, одночасність стиглості урожаю виросла на 13% при нормі 69%. Загальна маса урожаю збільшилася на 173 ц/га, а саме майже на 33%.

Підсумовуючи вищесказане, використання препарату івін у передпосівній обробці дало високий результат.

Використовуючи івін для позакореневої обробки, для регулятора позитивно вплинула на ріст, розвиток і кількість врожаю помідора. Щоб отримати порівняно міцну розсаду, яка є стійкою до температури та низької освітленості, слід використовувати препарати тур, гідрел, дигідлер. Ці препарати прискорюють збір як раннього, так і загального врожаю, і, звичайно, добре впливають на генерацію помідора [10].

Препарат тур (хлорхлорид) позитивно впливає на рівень якості розсади, яка висаджується механізовано. Рослини, які були оброблені розчином даного препарату, підвищили свою приживаність, розсада була стійкою до низьких температур, спілі плоди з'явилися на 3-5 днів швидше. Ранньостиглий врожай зріс на 25-30% [22].

Регулятор росту та розвитку рослини – мівал – досліджували в Іркутську. Дослід відбувався за таким же алгоритмом, що і попередні: насіння помідора замочували у розчині на півгодини. Рослини дали плоди швидше на 4-6 днів. В результаті пришвидшений розвиток рослин помідора сформував вищу кількість врожаю. Також загальна кількість врожаю помідора збільшилася на 17-24% [23].

Досліди проведені у Ташкенті у УзбНДІОБКІК показують, що використання регулятора росту декстрамін-Н на сорті помідора Прогресивний у розсадний період збільшила кількість урожаю на 11,2%. В результаті використання цього препарату якість врожаю покращилася, рівень нітратів у плодах зменшився на 12% та значно підвищився рівень кількості вітаміну С. Подвійне обприскування розсади рослин помідора препаратом декстрамін-Н дав активніший ріст головного стебла, при чому загальна кількість врожаю зросла на 8,1% (63ц/га) – про це твердить Мінський НДКІПО.

Дніпропетровський обласпром використовуючи цей же препарат, декстрамін-Н, обприскуючи розсаду помідора сорту Світанок і довів аналогічний результат. За допомогою препарату загальна кількість врожаю зросла на 21% (122 ц/га) [22].

Тестуючи декстрамін-Н в закритому ґрунті, НДІОГ здійснював полив розсади в період росту 2-3 справжніх листків. Другий полив відбувся через 8 днів. Середній приріст ранньостиглих плодів зріс на 17% (0,7 кг/м<sup>2</sup>).

Дані УкрНДІ стверджують, що обприскуючи розсаду помідора сорту Київський 139 препаратом декстрел, було виявлено збільшення кількості врожаю у чотири рази. При цьому сира маса коренів зросла на 84-118% [34].

Тому, опираючись на вище описані дослідження, можемо зазначити, що дія РРР на ріст і розвиток помідора дає високі результати у збільшенні та якості врожаю помідора. Для отримання розсади підвищеної якості та для прискорення сходів фази цвітіння, прискорення збору врожаю у збільшеній кількості, достатньо загалом провести замочування насіння помідора у розчині, або ж подвійне обприскування розсади.

В умовах несприятливої погоди спостерігається факт пораних зав'язей плодів помідора, на що впливають гормони томату, які не можуть утворюватися в даний момент. Обробляючи суцвіття помідорів синтетичними регуляторами росту, можна підвищити рівень гормонів у рослині.

Обприскування китиць помідора, на якому розміщені суцвіття, синтетичними РРР сприяє зав'язуванню більшої кількості великих плодів. Рісткові речовини можна використовувати як у теплицях, так і у відкритому ґрунті.

У 1997 році Боровикова та Артеменко у своїх дослідженнях зазначають, що івін підвищує рівень зав'язі помідора на сорти Верліока. Вони доповідають, що кількість квіток після обприскування зросла на 40 штук. У цьому дослідженні вони спостерігають, що осипання квіток на дослідних рослинах зменшилася на 17 %. Загальна кількість врожаю зросла на 28 % [10].

За даними Кефелі В.І. для збільшення кількості плодів помідора достатньо використовувати дихлорфеноксоцтову кислоту, нафтоксиоцтову кислоту, гіберелін, гібберсиб, бурштинову кислоту та ніотинову кислоту. Найкраще обробляти суцвіття, коли на китиці з'являється більша кількість бутонів [22].

Використовуючи в дослідженні томатин, ряд вчених спостерігали його вплив на сорти помідора Лікуріч та Ністру. Вони працювали у такий спосіб: замочували насіння у розчині та обприскували вегетуючі рослини у фазі цвітіння. Зафіксовано, що томатин сприяв збільшенню зав'язей на китицях.

Із сорту Ністру було зібрано вдвічі більше врожаю ніж у контролі. В той час як сорт Лікуріч дав надбавку у півтора рази. При використанні цього препарату розміри та маса плоду були збільшені.

Обприскування помідора препаратом гібереліном посилювало та пришвидшувало збір врожаю, про це стверджується у роботах багатьох дослідників [23, 24]. Проте цей препарат негативно вплинув на вегетацію рослини: з'являлися безнасінні плоди. Для цього достатньо два-три рази обробити квітучі суцвіття, що прискорить розвиток плоду.

Українські досліджували препарат декстрел обприскуванням помідора водним розчином, коли 10-30% плодів побуріли. Аналогічний результат показав у своїй праці Понемаренко С.П. у 1999 році. Він стверджує, що обприскування помідора сорту Верліока пришвидшило збір врожаю на 10 діб. Вплив синтетичних регуляторів росту змінює хімічну якість плодів – це зазначено у наукових даних [36, 38].

Насіння помідора замочували в розчині івіну на 24 години та спостерігали позитивні процеси у біохімічних властивостях врожаю. Кількість нітратів у плодах томату знизилася на 33%. В закритому ґрунті – на 50%. Рівень важких металів знизився на 50%. У багатьох дослідках рівень металів ставав нижче норми, у деяких змін не відбувалося [37].

Одеський НДІ консервної промисловості стверджував, щоб підвищити стійкість плодів до механічних пошкоджень, достатньо намочити насіння помідора сорту Факел у івіні на 24 години.

Отже, найвищий ефект від регуляторів росту можна досягти при використанні їх на початкових фазах росту рослини. Для підвищення якості і кількості урожаю культури помідора слід вивчати регулятори росту, проводячи більшу кількість досліджень на його культурі.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Місце, умови та методика проведення досліджень

Дослідження проводили у плівковій теплиці науково-дослідного поля «Плодоовочевий сад НУБІП України». Площа споруди становить 400 м<sup>2</sup>. Обігрів теплиці – сонячний, без використання додаткового. За умов сонячного обігріву тепловий режим визначається лише кліматичними умовами і часом доби. В сонячні дні температура повітря у плівкових теплицях на 10-15 °С, а в похмурі дні – на 2-3 °С вища, ніж у відкритому ґрунті. Температура ґрунту у сонячну погоду вища на 2-4 °С.

Ґрунт – чорнозем опідзолений малогумусний, типовий для Лісостепу, рівень забезпечення азотом низький, фосфору і калію – середній. Щоб покращити структуру ґрунту було внесено до 1-2 кг/м<sup>2</sup> компосту на основі тирси і кінського гною.

Вологість повітря під плівкою може досягати 85-90 %, що забагато для рослин помідора, тому теплицю регулярно провітрювали. Вентиляцію теплиці здійснювали через двері та фрамуги, які розміщені у верхній торцевій частині теплиці.

Вирощування розсади у плівковій теплиці не вимагає великих матеріальних витрат і дозволяє отримати плоди помідора на 2-3 тижні раніше, ніж з відкритого ґрунту. Перед висадкою розсади ґрунт зволожували. Висаджування розсади проводили 29 травня 2021 року. Схеми садіння розсади помідора у теплиці залежить від сорту, способу формування куща і особливостей будови самої теплиці. У нашій теплиці посередині є центральна доріжка, а ряди рослин розміщували внонерек теплиці. Міжряддя становили 90 см, у рядку відстань між рослинами складала 45 см. Так, пустота розміщення рослин становила 2,5 рослин/м<sup>2</sup>. Розсаду висаджували разом із ґрунтосумішшю із горшечка, в якій

знаходилась коренева система рослини. Над рядами розміщували дротяні шпалери на висоті 2,0-2,2 м від поверхні ґрунту і до неї після приживання кореневої системи підв'язували шпалатом підв'язували рослини.

У спорудах закритого ґрунту необхідний більш ретельний догляд за рослинами, порівняно із відкритим ґрунтом. Важливо стежити за перепадами температури. При сонячній погоді у літні місяці температура у плівковій теплиці швидко піднімається і доходить до 40 °С і вище. За таких умов пилок стає стерильним, запилення не відбувається, в результаті знижується врожай. Для

запобігання перегрівам використовували затінюючу сітку, яку розміщували безпосередньо на плівкове покриття теплиці.

Пасинкування, обкручування рослин навколо шпалату і видалення нижніх листків проводили один раз на тиждень. Крім формування до заходів по догляду

за рослинами входять розпушування, поливи, підживлення, дотримання температурного режиму та режиму вологості, боротьба зі шкідниками, хворобами та інше.

Експериментальну частину роботи виконували згідно з методикою Мойсейченка В.Ф. «Основи наукових досліджень з овочевими культурами в закритому ґрунті» та «Методикою дослідної справи в овочівництві і багачанництві» Інституту овочівництва та багачанництва УААН.

Під час росту та розвитку рослин проводили та фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, обліки врожайності, визначали товарність плодів.

Біометричні вимірювання рослин проводили за показниками: висота стебла, см; кількість китиць на рослині, шт.; кількість квіток на китиці, шт.; кількість плодів на китиці, шт.; відсоток зав'язування плодів на китицях.

Вимірювання проводили щомісяця до кінця вегетації. Біометричні вимірювання проводили на типових 5-и рослинах у двох повтореннях (I-III) [16, 28, 30].

Облік урожаю проводили три рази на тиждень. Урожайність визначали у кг/м<sup>2</sup> інвентарної площі теплиці [28]. Обчислювали економічну ефективність

використання регуляторів росту рослин на рослинах помідора за загальноприйнятою методикою. Статистичну обробку експериментальних даних проводили за допомогою дисперсійного методу, описаного Б.А. Доспеховим [16].

## 2.2. Схема досліду

Вплив регуляторів росту рослин на фізіологічні процеси, динаміку плодоношення та продуктивність помідора гібридів Тарун F<sub>1</sub> і Блу Беррі F<sub>1</sub>.

### Схема досліду

Гібрид	Препарат
Тарун F <sub>1</sub>	Вода (К) Ізабїон Фітоспектр Фосфітний К-Аміно
Блу Беррі F <sub>1</sub>	Вода (К) Ізабїон Фітоспектр Фосфітний К-Аміно

Обробка водою (контроль).

Ізабїон: обприскування розсади та вегетуючих рослин у концентрації

10 мл / 1 л води (1 %);

Фітоспектр: 10 мл / 1 л води (1 %);

Фосфітний К-Аміно: 10 мл / 1 л води (1 %) згідно рекомендацій виробників.

Використовували трикратну обробку рослин регуляторами росту. Розсаду обприскували у фазі трьох справжніх листків. Вегетуючі рослини обприскували розчинами регуляторів росту двічі: через тиждень після висаджування розсади.

та другий раз на початку плодоношення. Контролем були рослини, обприскані водою.

# НУБІП УКРАЇНИ

## 2.3. Характеристика об'єктів досліджень

# НУБІП УКРАЇНИ

Гібриди помідора, використані у досліді

*Тарун F<sub>1</sub>* (рис. 2.1.) (Виробник: Bejo Zaden, Нідерланди).

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

Рисунок 2.1 – Гібрид Тарун F<sub>1</sub>

Новий середньоранній гібрид високорослого великоплідного помідора. Вирізняється відмінним зав'язуванням плодів у стресових умовах та дружньою віддачею раннього та загального врожаю. Плоди округлі, вирівняні, щільні,

# НУБІП УКРАЇНИ

яскраво-червоні, масою 220-260 г і більше, не розтріскуються, багатокамерні, привабливого інтенсивно-червоного забарвлення. Мають відмінні смакові якості, поєднані із високою транспортабельністю і легкістю плодів. Оптимальна густота розміщення рослин – 2,3 - 2,8 шт./м<sup>2</sup>. Рекомендується вирощувати у одне стебло.

Має високу стійкість до вертицильозного в'янення, фузаріозу та кладоспоріозу і середню стійкість до нематоди.

**Блу Беррі F<sub>1</sub>** (рис. 2.2). Гібрид є результатом селекційної роботи професора

кафедри садівництва Джима Маєрс з університету Орегон (США).



Рисунок 2.2 – Гібрид Блу Беррі F<sub>1</sub>

Гібрид з фіолетовим забарвленням плодів, отримано в результаті селекційної роботи із відомим дрібноплідним сортом Індіго Роз.

Рослина високоросла, компактна, з довгими китицями. Китиця проста, на кожній формується до восьми плодів. Гібрид ранньостиглий. Період «сходо-плодоношення» складає від 95 до 100 днів. Плоди мають округлу форму, щільні, з блискучою шкіркою, маса плода – 150-180 г. У період технічної стиглості плоди мають зелене забарвлення і фіолетові плечики, які доходять до середини плоду.

У біологічній стиглості набувають темно-бордового відтінку з фіолетовими смугами. Плоди мають високі смакові властивості. Гібрид рекомендований для споживання у свіжому вигляді. Тип росту стебла рослини – напівдетермінантний, висота стебла до 250 см. Термін дозрівання – ранній. Гібрид рекомендований для вирощування у весняних теплицях. Оригінальність забарвлення визначена високим вмістом рівня антоціану у плодах.

### Характеристика регуляторів росту, використаних у дослідженнях

**Ізабіон (рис. 2.3).** Виробник – компанія Сінгента. Діюча речовина – 625 г/л амінокислот і пептидів. Хімічна група – набір амінокислот, мікро- і макроелементів. Препаративна форма – розчин. Клас токсичності за класифікацією ВООЗ – III. Ізабіон одночасно впливає на приживання рослин, збільшення кількості і покращення якості продукції та є антистресантом для коренів і для надземної частини рослини. Містить органічні сполуки і в разі потреби до нього можна додавати різні мікроелементи.

НУБІ

НУБІ

НУБІ

НУБІ



)аїни

)аїни

)аїни

)аїни

Рисунок 2.3 – Регулятор росту Ізабїон

**Переваги препарату.** Завдяки амінокислотам тваринного походження краще засвоюється і швидше проникає у тканини рослин. Діє миттєво завдяки вільним амінокислотам. Зареєстрований для листкового і кореневого підживлення. Діє одночасно на приживлюваність рослин, збільшення кількості й покращення якості продукції та є найшвидшим антистресантом для рослин за будь-яких стресів. Найконцентрованіший серед усіх аналогічних продуктів.

Покращує запилення і зав'язування плодів. Неперевершена дія на відновлення рослин після стресових ситуацій.

НУБІП УКРАЇНИ

Рекомендовано для рослин помідора у закритому ґрунті. Позакореневе підживлення у період вегетації (перше – висота рослин 10-15 см, друге – період бутонізації, третє – формування плодів)

**Фітоспектр (рис. 2.4).** Виробник – NEP-Canada Inc. Призначення препарату – регулятор росту рослин. Основна діюча речовина – екстракт Юкки Шидигера – 300 г/л; рідкий гумус морський водоростей. Препаративна форма – розчинний концентрат. Хімічний клас препарату – 4.



Рисунок 2.4 – Регулятор росту Фітоспектр

**Фосфітний К-Аміно (рис. 2.5).** Компанія Екоорганік, лінійка Еколайн.

Регулятор росту для позакореневого використання з фунгіцидним ефектом та властивостями антистресанту. Вільні L-α-амінокислоти рослинного походження здатні швидко засвоюватись, включатись у біохімічний цикл в клітинах.

економити енергію рослин, що дозволяє швидко вивести їх із стресового стану.

Склад: амінокислоти, макро- та мікроелементи.

Фосфітний К-Аміно стимулює в рослині синтез фітоалексинів – природних захисників імунітету. Містить вільні L-α-амінокислоти рослинного походження

в оптимальній концентрації для подолання стресового стану рослин. Сприяє швидкому відновленню рослин після впливу стресових факторів. Проявляє фунгіцидну дію на широкий спектр патогенів класу Ооміцетів.



Рисунок 2.5 – Регулятор росту Фосфітний К-Аміно

## 2.4. Технологія вирощування рослин у досліді

**Вирощування розсади.** Розсаду помідора вирощували у окремій

полікарбонатній теплиці із регульованим мікрокліматом. В теплиці наявне обладнання для досвічування розсади та регулювання температурного режиму.

Під час вирощування розсади для запобігання занесення інфекції в теплицю перед входом до неї застосовували дезінфікуючий килимок.

Для вирощування розсади помідора використовували оригінальне насіння.

Його схожість була на рівні 92-94%, хоч виробником гарантована на рівні 96%.

Насіння висівали 5 квітня у пластикові касети. Зверху касети вкривали плівкою для забезпечення високої вологості. Сходи з'явилися 10 квітня на 5-ту добу, після чого плівку зняли і провели полив.

28-го квітня у фазі 1-го справжнього листка проводили пікірування сіянців.

Використовували горшечки діаметром 10 см. Горшечки з пікірованою розсадою розміщували у полікарбонатній теплиці на стелажах з регульованим мікрокліматом і забезпечували оптимальні параметри температури (+22-23°C) і вологості повітря (60-65%) і субстрату (70-75%).

Висаджували розсаду на постійне місце в теплицю 29 травня, з схемою садіння 90x45 см. Через 2-3 дні після висаджування в теплицю рослини підв'язували до горизонтальної шпалери висотою 220 см. Обережно закручуючи стебло навколо шпагату. Впродовж вегетації закручування проводили систематично, суміщаючи його з видаленням пасинків з низу листків. Довжина пасинків не повинна перевищувати 5-7 см, особливо до початку плодоношення.

Видалення пасинків проводили зранку, коли в рослин спостерігається вищий тургор і пагони легше зламуються і до вечірньої пори, коли піднімається вологість повітря встигнуть підсохнути місця зламів. Це зменшує ризик ураження рослин хворобами, особливо сірою гниллю.

Обов'язковим агротехнічними заходами є обкручування стебла навколо шпалагу і поступове видалення нижніх листків. Стебло обкручували щотижня в післяобідню пору, коли рослини прив'язлі і є менший ризик зламування пагонів.

Видалення нижніх листків проводили з метою запобігання застоюванню перезволоженого повітря у прикореневій зоні, поліпшуючи умови для проведення поливу та збору урожаю. Перші листки видаляли через 40-45 днів після садіння. При цьому з рослини видаляли не тільки відмерлі пожевкли листки, а й частково зелені.

Плодоношення помідора почалося 18-22 липня – через 99-103 дні після появи сходів. Збір плодів проводили через кожні 2-3 дні, не допускаючи повного дозрівання.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## НУБІП України

## 3.1. Особливості росту та розвитку рослин помідора за використання регуляторів росту рослин

## НУБІП України

Насіння висівали 5-го квітня 2021 року. Перші сходи з'явилися через 6 днів цього ж місяця. Спостереження за розвитком процесів проростання насіння показали, що схожість та енергія проростання досліджуваних гібридів була різною (табл. 3.1).

## НУБІП України

Таблиця 3.1 – Показники схожості насіння гібридів помідора, 2021 р.

Варіант	Сівба, дата	Поява поодиноких (10 %) сходів		Поява масових (75%) сходів		Схожість насіння, %
		дата	днів після сівби	дата	днів після сівби	
Тарун F <sub>1</sub>	5.04	10.04	5	12.04	7	94,3
Блу Беррі F <sub>1</sub>	5.04	9.04	4	12.04	7	92,8

Поодинокі сходи у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> з'явилися вже на четверту добу після посіву, а у гібрида Тарун F<sub>1</sub> – на добу пізніше. Проте, масові сходи фіксували одночасно на обох гібридах помідора – 12-го квітня, на сьому добу після сходів.

На 10 день пророщування визначали схожість насіння. Так, у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> цей показник був на рівні 92,8 %, а у гібрида Тарун F<sub>1</sub> – 94,3.

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин помідора показали, що використання рістрегулюючих речовин впливало на вступ рослин у

фази цвітіння і плодоношення (табл. 3.2). Так, препарат Ізабїон сприяв пришвидщенню початку цвітіння на 3 доби порівняно з контролем у гібрида Тарун F<sub>1</sub> і на 2 доби у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub>. Регулятор росту Фосфїтний К-Аміно прискорив початок цвітіння у обох гібридів на 1 добу. Препарат Фїтоспектр на цвітіння рослин гібрида Тарун F<sub>1</sub> не впливав, а на рослинах гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> прискорював цю фазу на 1 добу.

Таблиця 3.2

### Проходження основних фенологічних фаз розвитку рослин гібридів

помідора, залежно від дії регуляторів росту, 2021 р.

Варіант	Дата висаджування розсади	Дата початку		Дата останнього збору
		цвітіння	плодоношення	
Тарун F <sub>1</sub>				
Вода (К)	29.05	26.06	22.07	12.10
Ізабїон	29.05	23.06	19.07	12.10
Фїтоспектр	29.05	26.06	21.07	12.10
Фосфїтний К-Аміно	29.05	25.06	20.07	12.10
Блу Беррі F <sub>1</sub>				
Вода (К)	29.05	23.06	20.07	12.10
Ізабїон	29.05	21.06	18.07	12.10
Фїтоспектр	29.05	22.06	20.07	12.10
Фосфїтний К-Аміно	29.05	22.06	19.07	12.10

У пору плодоношення гібрид Тарун F<sub>1</sub> вступив 22 липня, а Блу Беррі F<sub>1</sub> – 20 липня. Помітний вплив на період вступу рослин помідора у фазу

плодоношення мав препарат Ізабюн – надходження перших плодів спостерігали на 3 доби раніше у гібрида Тарун F<sub>1</sub> і на 2 доби у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub>. Найслабший вплив на початок плодоношення мав препарат Фітоспектр на обох

гібридах. Останній збір плодів помідора в теплиці проводили 12 жовтня у всіх варіантах.

У нашому досліді довжина періодів (у добах), які визначають скоростиглість дещо різнилися (табл. 3.3). Так, період від сходів до початку

плодоношення у гібрида Тарун F<sub>1</sub> без використання рістрегулюючих речовин

становив 72 доби, а у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – 70.

Таблиця 3.3

**Ознаки скоростиглості гібридів помідора за використання регуляторів росту рослин, 2021 р.**

Варіант	Тривалість періоду, діб		
	сходи – початок плодоношення	цвітіння – початок плодоношення	плодоношення (перший-останній збір)
Тарун F <sub>1</sub>			
Вода (К)	72	26	81
Ізабюн	69	26	84
Фітоспектр	71	25	82
Фосфітний К- Аміно	70	25	83
Блу Беррі F <sub>1</sub>			
Вода (К)	70	27	83
Ізабюн	68	27	85
Фітоспектр	70	28	83
Фосфітний К- Аміно	69	27	84

Використання препарату Ізабїон скоротило зазначений період на 3 доби у гібрида Тарун F<sub>1</sub> і на 2 – у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub>. Регулятор росту Фосфїтний К-Аміно мав дещо менший вплив на скорочення зазначеного періоду. За його використання період сходи-початок плодоношення у гібрида Тарун F<sub>1</sub> тривав 70 дїб, а у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – 69 дїб, що на 2 і 1 добу менше порівняно з контролем.

Період цвітіння-початок плодоношення у гібрида Тарун F<sub>1</sub> за обробки водою та Ізабїону становив 26 дїб, у двох інших варіантах – на 1 день менше – 25 дїб. На рослинах гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> у варіантах з використанням Ізабїону та Фосфїтного К-Аміно, як і у контролі, від цвітіння до початку плодоношення пройшло 27, а у варіанті із застосуванням Фїтоспектру – 28 дїб.

У період плодоношення раніше вступив гібрид Тарун F<sub>1</sub>, що на 2 дні випередило Блу Беррі F<sub>1</sub>. Останній збір проводили одночасно у всіх варіантах – 12 жовтня. Проте, як показано у табл. 3.3 період плодоношення (перший-останній збір) у варіантах був різним. Різна тривалість цього періоду була зумовлена різними строками вступу у плодоношення рослин у досліджуваних варіантах.

Отже, найкоротшим періодом «сходи-початок плодоношення» характеризувалися гібриди за використання Ізабїону. В цих же варіантах відмічено найтриваліший період плодоношення.

При висаджуванні розсади помідора на постійне місце в теплицю проводили біометричні вимірювання рослин (табл. 3.4). У гібрида Тарун F<sub>1</sub> за всіма показниками, а саме висота рослин – 43,4 см, середня довжина перших трьох міжвузлів – 4,4 см, середня кількість листків з розгорнутою пластинкою 6,5 шт., вирізнявся варіант з використанням регулятора росту Фосфїтний К-Аміно.

Найвищі показники зазначених параметрів у цьому ж варіанті спостерігали і у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – 45,7 см, 4,9 см та 7,4 шт. відповідно. У решти варіантах відмічали дещо нижчі показники.

Таблиця 3.4  
 Біометричні показники розсади помідора, 2021 р.

Варіант	Висота рослин, см	Середня довжина перших трьох міжвузлів, см	Середня кількість листків з розгорнутою пластинкою, шт.
Тарун F <sub>1</sub>			
Вода (К)	40,4	4,3	6,2
Ізабіон	42,7	4,2	6,4
Фітоспектр	41,0	4,3	6,2
Фосфітний К-Аміно	43,4	4,4	6,5
Блу Беррі F <sub>1</sub>			
Вода (К)	43,6	4,6	7,3
Ізабіон	44,8	4,5	7,3
Фітоспектр	43,3	4,7	7,3
Фосфітний К-Аміно	45,7	4,9	7,4

Важливим показником впливу біологічно активних речовин на швидкість біохімічних реакцій, від яких залежить ріст і розвиток усієї рослини є швидкість росту головного стебла. При вивченні динаміки ростових процесів рослин відмічено, що всі досліджувані регулятори росту сприяли більш активному росту стебла у порівнянні з контрольними варіантами (табл. 3.5).

Найбільшою була висота рослин гібрида Тарун F<sub>1</sub> за використання Фосфітного К-Аміно. Так, станом на 29 травня (висаджування розсади) різниця між цим варіантом і контролем складала 3 см, на 1 липня – 6,7 см, на 1 серпня – 25

см і на 1 вересня – 32 см. Висота стебла помідора за впливу Ізабіону була дещо меншою, але в кінці вегетації перевищувала контрольний варіант на 18 см.

Таблиця 3.5

**Динаміка зміни висоти стебла помідора за впливу регуляторів росту рослин, 2021 р.**

Варіант	Висота стебла станом на ..., см			
	29.05.	1.07.	1.08.	1.09.
Тарун F <sub>1</sub>				
Вода (К)	40,4	78,7	136	194
Ізабіон	42,7	83,2	152	212
Фітоспектр	41,0	79,2	141	201
Фосфітний К-Аміно	43,4	85,4	164	226
Блу Беррі F <sub>1</sub>				
Вода (К)	43,6	84,4	144	202
Ізабіон	44,8	93,9	168	230
Фітоспектр	43,3	86,6	150	211
Фосфітний К-Аміно	45,7	98,5	173	239

Найменший вплив на ріст стебла був за використання Фітоспектру – висота рослин у цьому варіанті перевищувала контроль в кінці вегетації лише на 7 см.

Регулятори росту мали аналогічний вплив на рослини гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub>.

Найбільшою була висота цього гібрида за використання Фосфітного К-Аміно. На час висаджування – розсади різниця з контрольним варіантом складала 2,1 см, на 1 липня – 14,1 см, на 1 серпня – 29 см і на 1 вересня – 37 см. Висота стебла помідора за впливу Ізабіону була дещо меншою, але в кінці вегетації перевищувала

контрольний варіант на 28 см. Найслабше на рослини гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> впливав Фітоспектр – висота стебла станом на 1 вересня перевищувала контроль тільки на 9 см.

В таблиці 3.6 наведено приріст стебла помідора залежно від регулятора росту в динаміці за місяцями. На рослини гібрида Тарун F<sub>1</sub> в червні найбільший вплив мав препарат Фосфитний К-Аміно – 42 см, що було більше від контролю на 3,7 см. Препарат Ізабюн також сприяв швидшому росту стебла, показник за його використання перевищив контроль на 2,2 см. На ріст рослин гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> регулятори росту вплинули сильніше – Фосфитний К-Аміно дав прибавку 12 см порівняно з контролем, Ізабюн – 8,3 см, а Фітоспектр – 2,5 см.

Таблиця 3.6

**Приріст довжини стебла помідора за місяць, залежно від регулятора росту**

**рослин, 2021 р.**

Варіант	Приріст стебла за місяць, см		
	червень	липень	серпень
<b>Тарун F<sub>1</sub></b>			
Вода (К)	38,3	57,3	58,2
Ізабюн	40,5	68,8	60,1
Фітоспектр	38,2	61,8	59,4
Фосфитний К-Аміно	42,0	75,6	65,3
<b>Блу Беррі F<sub>1</sub></b>			
Вода (К)	40,8	59,6	58,0
Ізабюн	49,1	74,1	62,4
Фітоспектр	43,3	63,4	61,2
Фосфитний К-Аміно	52,8	74,5	66,1

За липень приріст стебла помідора був найбільший за використання Фосфітного К-Аміно – на 18,3 см у гібрида Тарун F<sub>1</sub> та на 14,9 см у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub>, порівняно із контрольними варіантами. Дещо нижчі показники відмічали за використання Ізабіону. Найслабше реагували рослини обох гібридів

на дію Фітоспектра – у гібрида Тарун F<sub>1</sub> прибавка до контролю становила лише 4,5 см, а у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – 14,6 см.

В серпні тенденція щодо приросту збереглася – найбільший приріст стебла спостерігали за використання Фосфітного К-Аміно, менший – за використання Ізабіону, і незначний за використання Фітоспектру.

Отже, зважаючи на отримані дані можемо зробити висновок, що за весь період вирощування найбільшим приростом висоти стебла характеризувалися обидва гібриди помідора за використання препарату Фосфітний К-Аміно.

З вищенаведених даних можна розрахувати середньодобовий приріст довжини стебла помідора (табл. 3.7). Максимальний щоденний приріст у всіх варіантах спостерігали з початку липня до кінця серпня – 1,9 – 2,5 см на добу, а мінімальний – у перші дні після висаджування рослин на постійне місце в теплицю та в кінці вегетації – 1,3–1,4 см на добу, внаслідок старіння організму та затухання біохімічних процесів у рослині.

Слід зазначити, що на рослинах обох гібридів середньодобовий приріст стебла був найактивніший за використання препаратів Ізабін і Фосфітний К-Аміно. У контрольних варіантах ріст стебла помідора був дещо нижчим за інші варіанти.

Спостереження показали, що на час вимірювання висоти стебла рослин 1 вересня приріст від дії регуляторів росту знизився. Припускаємо, що це пов'язано із послабленням дії препаратів через тривалий час після їхнього внесення.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.7  
Середньодобовий приріст довжини стебла помідора, залежно від регулятора росту рослин, 2021 р.

Варіант	Приріст стебла за місяць, см		
	червень	липень	серпень
Тарун F <sub>1</sub>			
Вода (К)	1,3	1,9	1,9
Ізабїон	1,4	2,3	2,0
Фітоспектр	1,3	2,1	1,9
Фосфїтний К-Аміно	1,4	2,5	2,2
Блу Беррі F <sub>1</sub>			
Вода (К)	1,4	2,0	1,9
Ізабїон	1,6	2,5	2,1
Фітоспектр	1,4	2,1	2,0
Фосфїтний К-Аміно	1,8	2,5	2,2

В результаті проведених досліджень можна підсумувати, що помітний вплив на період вступу рослин помідора у фазу плодоношення мав препарат Ізабїон. Найкоротшим періодом «сходи – початок плодоношення» характеризувалися гібриди за використання Ізабїону. Найтривалішим періодом плодоношення відзначилися гібриди за використання Ізабїону. Найвищими виявились рослини за використання Фосфїтного К-Аміно. Середньодобовий приріст стебла був найактивніший за використання препаратів Ізабїон і Фосфїтного К-Аміно.

# НУБІП УКРАЇНИ

### 3.2. Динаміка формування врожаю помідора за використання регуляторів росту рослин

В оптимальних умовах теплиці китиці помідора повинні формуватись через кожні три листки. Якщо погода похмура, з високою температурою (рано навесні), що є вегетативним кліматом, китиці формуються через чотири-п'ять листків. Затримка в розвитку китиці може бути викликана низькими рівнями світла, надто низькими температурами, недостатнім поливом, іншими стресовими ситуаціями.

Також можливе формування менше 3-х листків між китицями, це свідчить про дуже генеративний клімат у теплиці.

В наших дослідженнях китиці формувалися через кожні три листки.

Регулятори росту мали позитивний вплив на формування китиць на рослинах помідора (табл. 3.8). Впродовж всього періоду вегетації спостерігали найбільшу їх кількість за використання Ізабіону та Фосфітного К-Аміно на обох гібридах. На рослинах цих варіантів утворилось на 1-2 китиці більше, ніж на контрольних.

Загальна кількість квіток на рослинах усіх варіантів була різною. Так, у гібрида Тарун F<sub>1</sub> за використання Ізабіону сформувалося на 5 квіток більше, ніж у контролі, а у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – на 3 квітки. Цікавим виявився факт, що на рослинах помідора обох гібридів за використання регулятора росту Фосфітного К-Аміно утворилося менше квіток ніж у контрольних варіантах, хоч і несуттєво.

Тобто даний препарат не сприяв утворенню більшої кількості квіток, а число плодів підвищувалося за рахунок вищого ступеня зав'язування плодів і довшого стебла, а саме більшої кількості утворених китиць.

Найвищий ступінь зав'язування плодів помідора встановлено за використання Фосфітного К-Аміно у гібрида Тарун F<sub>1</sub> – 86 %, а у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – 90 %, що перевищило контрольні варіанти на 8 та 6 %. Подібний вплив на зав'язування плодів мав і Ізабіон. За його впливу ступінь зав'язування у

гібрида Тарун F<sub>1</sub> становив 83 %, у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – 87 %, що на 5 і 3 % перевищило контрольні варіанти.

Таблиця 3.8

**Господарсько-біологічні показники гібридів помідора за використання регуляторів росту рослин, 2021 р.**

Варіант	Загальна кількість шт./рослину			Ступінь зав'язування плодів, %
	китиць, шт.	квіток, шт.	плодів, шт.	
Тарун F <sub>1</sub>				
Вода (К)	8	73	57	78
Ізабіон	9	78	65	83
Фітоспектр	8	77	60	78
Фосфітний К-Аміно	10	71	61	86
Блу Беррі F <sub>1</sub>				
Вода (К)	9	82	69	84
Ізабіон	10	85	72	87
Фітоспектр	9	79	68	86
Фосфітний К-Аміно	10	80	71	90

Завдяки кращому зав'язуванню підвищилася і загальна чисельність плодів помідора. За весь період плодоношення найбільше плодів утворилось у варіантах з Ізабіоном – 74 шт. та 83 шт., що перевищило контрольні варіанти на 6 та 4 шт. на рослину.

В ході досліджень визначали середню масу плодів помідора та продуктивність однієї рослини (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

**Середня маса плода та продуктивність рослин помідора за використання регуляторів росту рослин, 2021 р.**

Варіант	Середня маса плода		Продуктивність	
	г	% до контролю	кг/рослину	% до контролю
Вода (К)	158	100	3,65	100
Ізабіон	161	102	4,07	111
Фітоспектр	156	98	3,73	102
Фосфітний К-Аміно	162	103	3,98	109
Блу Беррі F <sub>1</sub>				
Вода (К)	149	100	4,10	100
Ізабіон	155	105	4,47	109
Фітоспектр	152	102	4,14	101
Фосфітний К-Аміно	157	106	4,43	108

В наших дослідженнях контрольними варіантами були рослини, які обробляли водою – без впливу рістрегулюючих речовин. Тому середню масу контролів та продуктивність однієї рослини беремо за 100 %. У гібрида Тарун F<sub>1</sub> маса плода у контролі становила 158 г. Препарати, які ми використовували у дослідженні мали слабкий вплив на цей показник і майже не впливали на нього. Так, за використання Фосфітного К-Аміно і Ізабіону маса плода збільшилась на 3

на 2 % відповідно, а за використання Фітоспектру знизилась на 2 %. На рослинах гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> маса плода у контрольному варіанті становила 149 г. Використання Фосфитного К-Аміно підвищило даний показник на 6%, Ізабіону – на 5%, а Фітоспектру – на 2 %.

Найвищою продуктивністю однієї рослини відзначився варіант, де використано регулятор росту Ізабіон. На рослинах гібрида Тарун F<sub>1</sub> за його впливу продуктивність зроста на 0,40 кг, а на рослинах гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – на 0,37 г, що у відсотковому значенні становить 11 і 9 %. Регулятор росту Фосфитний К-Аміно також сприяв підвищенню продуктивності обох гібридів і підвищував її на рослинах обох гібридів на 0,33 кг, що складає 9 % у гібрида Тарун F<sub>1</sub> і 8 % у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub>. Застосування Фітоспектру помітного результату не дало – на рослинах гібрида Тарун F<sub>1</sub> продуктивність підвищилась на 2 %, а на рослинах гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – на 1 %.

### 3.3. Вплив рістрегулюючих речовин на урожайність та товарну якість плодів помідора

За період досліджень спостерігали зміни у динаміці надходження плодів помідора залежно від регуляторів росту рослин (табл. 3.10). За липень найбільший врожай зібрано у варіантах із застосуванням Ізабіону: у гібрида Тарун F<sub>1</sub> – 2,13 кг/м<sup>2</sup>, що на 0,71 кг/м<sup>2</sup> вище контролю. Це зумовлено тим, що вступ у фазу плодоношення у всіх варіантах був різним. Впродовж серпня та вересня найвищий врожай плодів обох гібридів зібрано у варіантах із застосуванням Ізабіону та Фосфитного К-Аміно. У жовтні кількість врожаю помітно знизилась. Незважаючи на спад продуктивності і фізіологічне старіння рослин у цей місяць ми теж спостерігали найвищу урожайність рослин за використання Фосфитного К-Аміно. Перевага у надходженні врожаю за його

використання складала у гібрида Тарун F<sub>1</sub> 0,28 кг/м<sup>2</sup>, у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – 0,11 кг/м<sup>2</sup> порівняно з контрольними варіантами.

Таблиця 3.10

Урожайність помідора за місяцями, залежно від регулятора росту рослин, 2021 р.

Варіант	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Загальна урожайність, кг/м <sup>2</sup>
Тарун F <sub>1</sub>					
Вода (К)	1,42	3,37	2,91	1,44	9,14
Ізабіон	2,13	3,70	3,18	1,16	10,17
Фітоспектр	1,64	2,87	3,12	1,69	9,32
Фосфітний К-Аміно	1,81	3,40	3,03	1,72	9,96
НІР <sub>05</sub>					0,97
Блу Беррі F <sub>1</sub>					
Вода (К)	1,76	2,95	3,45	2,10	10,26
Ізабіон	2,15	3,17	3,52	2,14	11,18
Фітоспектр	1,63	3,12	3,51	2,10	10,36
Фосфітний К-Аміно	2,23	3,02	3,62	2,21	11,08
НІР <sub>05</sub>					0,78

Зібрані експериментальні дані свідчать, що від застосування регулятора росту Ізабіон загальна урожайність помідора істотно підвищилась у обох гібридів. Надбавка врожаю в кінці вегетації складала у гібрида Тарун F<sub>1</sub> 1,13 кг/м<sup>2</sup>,

а у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> 0,92 кг/м<sup>2</sup> у порівнянні з необробленими регуляторами росту контрольними варіантами. В середньому за вегетаційний період регулятори росту зумовили підвищення врожайності гібрида Гарун F<sub>1</sub> на 2–11 %,

гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – на 1–9 %. Врожайність найкращого варіанту гібрида

Гарун F<sub>1</sub> становила 10,17 кг/м<sup>2</sup>, гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – 11,18 кг/м<sup>2</sup>.

Результатами досліджень встановлено, що регулятори росту рослин підвищували товарність врожаю помідора (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

## Товарність плодів помідора за дії регуляторів росту рослин, 2021 р.

Варіант	Урожай плодів помідора, кг/м <sup>2</sup>			Товарність, %
	всього	в тому числі		
		товарний Гарун F <sub>1</sub>	нетоварний	
Вода (К)	9,14	8,59	0,55	94
Ізабіон	10,17	9,75	0,42	96
Фітоспектр	9,32	8,76	0,56	94
Фосфітний К-Аміно	9,96	9,66	0,30	97
Блу Беррі F <sub>1</sub>				
Вода (К)	10,26	9,33	0,93	91
Ізабіон	11,18	10,50	0,68	94
Фітоспектр	10,36	9,32	1,04	90
Фосфітний К-Аміно	11,08	10,52	0,56	95

Найбільший приріст його отримали від застосування Ізабіону та Фосфітного К-Аміно. У цих варіантах на рослинах гібрида Тарун F<sub>1</sub> кількість товарного врожаю перевищила контроль на 1,13 кг/м<sup>2</sup> та 1,07 кг/м<sup>2</sup>. На рослинах гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> кількість товарного врожаю за використання Ізабіону збільшилась на 1,17 кг/м<sup>2</sup>, а за використання Фосфітного К-Аміно на 1,19 кг/м<sup>2</sup> порівняно з контролем. Препарат Фітоспектр не мав позитивного впливу на підвищення товарного врожаю помідора.

Найбільшу кількість нетоварних плодів отримали за використання Фітоспектру. Вихід нетоварної продукції у гібрида Тарун F<sub>1</sub> склав 0,56 кг/м<sup>2</sup>, у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – 1,04 кг/м<sup>2</sup>, що на 0,01 та 0,11 кг/м<sup>2</sup> перевищило контроль. Найменша кількість нетоварного врожаю відмічена за використання Фосфітного К-Аміно – 0,30 та 0,56 кг/м<sup>2</sup>, що на 0,25 та 0,37 кг/м<sup>2</sup> нижче за контроль. Найвищий відсоток товарного врожаю отримано за використання Фосфітного К-Аміно – 97 та 95%, що на 3 та 4% перевищило контроль.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА РОСЛИНАХ ПОМІДОРА У ПЛІВКОВІЙ ТЕПЛИЦІ

Для економічної оцінки застосування досліджуваних ростових речовин важливим показником є прибуток, отриманий від реалізації вирощеної продукції.

Прибуток залежить від кількості врожаю, його якості і термінів надходження.

Особливістю вирощування помідора у тепличних умовах є тривалий період плодоношення (липень — жовтень), впродовж якого реалізаційна ціна продукції відрізнялася в залежності від строків її надходження. За період дослідження середня реалізаційна ціна становила 28 грн. за 1 кг плодів помідора.

Проявом впливу регуляторів росту на рослини помідора було підвищення врожайності культури. Внаслідок цього відмічали підвищення вартості реалізованої продукції (табл. 4.1). Так, найвищою вона була за використання Ізабіону — 10,13 грн./м<sup>2</sup>, що перевищило контроль на 0,99 грн./м<sup>2</sup>.

Використання регуляторів росту рослин для культури помідора зумовило додаткові витрати на вартість препаратів, обприскування розсади та вегетуючих рослин, а також на збирання додатково одержаного врожаю. Найвищі додаткові затрати були за використання Ізабіону і підвищували витрати виробництва гібридів на 1,96 грн./м<sup>2</sup> порівняно із загальноприйнятою технологією. Разом з тим, одержана надбавка дала додатковий прибуток, забезпечила підвищення окупності додаткових витрат і зниження собівартості продукції. В наших дослідках собівартість 1 кг плодів помідора Тарун F<sub>1</sub> зменшилась із 9,56 грн. в контрольному варіанті до 8,82 грн. при застосуванні Ізабіону.

Умовно чистий дохід в найкращому варіанті (за використання Ізабіону) склав 143,63 і 223,21 грн./м<sup>2</sup>, залежно від гібрида, що було вище від контролів на 20,81 та 23,80 грн./м<sup>2</sup>. За використання Фосфітного К-Аміно одержано децю

менший прибуток – 140,41 та 221,03 грн./м<sup>2</sup>, що на 17,59 та 21,62 кг/м<sup>2</sup> перевищило контрольні варіанти.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування помідора за використання регуляторів росту рослин, 2021 р.**

Варіант	Врожайність, кг/м <sup>2</sup>	Середня реалізаційна ціна, грн./кг	Вартість валової продукції, грн./м <sup>2</sup>	Виробничі заходи, грн./м <sup>2</sup>	Умовно-чистий дохід, грн./м <sup>2</sup>	Собівартість продукції, грн.	Рівень рентабельності, %
Тарун F <sub>1</sub>							
Вода (К)	9,14	23	210,22	87,40	122,82	9,36	141
Ізабон	10,17	23	232,99	89,36	143,63	8,82	161
Фітоспектр	9,32	23	214,36	87,63	126,73	9,40	145
Фосфітний К-Аміно	9,96	23	229,08	88,67	140,41	8,90	158
Блу Беррі F <sub>1</sub>							
Вода (К)	10,26	28	287,28	87,87	199,41	8,56	227
Ізабон	11,18	28	313,04	89,83	223,21	8,03	248
Фітоспектр	10,36	28	290,08	88,14	201,94	8,51	229
Фосфітний К-Аміно	11,08	28	310,24	89,21	221,03	8,05	248

Найнижчою собівартість плодів була у варіантах, де відмічали найвищу врожайність. Собівартість одного кілограму гібрида Тарун F<sub>1</sub> за використання

Ізабіону була 8,82 грн, за використання Фосфітного К-Аміно – 8,90 грн. Собівартість одного кілограму гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> за використання Ізабіону становила 8,03 грн, за використання Фосфітного К-Аміно – 8,05 грн.

На рослинах гібрида Тарун F<sub>1</sub> найбільш рентабельним виявилось використання Ізабіону. При вирощуванні у плівковій теплиці рівень його становив 161 %, що перевищило контроль на 20 %. Менш рентабельним було застосування інших регуляторів росту – даний показник коливався в межах 145 –

158 %. На рослинах гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> препарати Ізабон і Фосфітний К-Аміно спричинили однаковий рівень рентабельності, який склав 248 %, що перевищило контрольний показник на 21 %. Менш рентабельним було застосування Фітоспектру – даний показник знаходився на рівні 229 % і всього на 2 % перевищило контроль.

В результаті проведеного аналізу економічних показників встановлено, що використання всіх досліджуваних регуляторів росту рослин економічно вигідне. Найрентабельнішим виявилось використання Ізабіону, яке забезпечило підвищення його рівня на 20 та 21 %, залежно від гібрида. Ефективність застосування Фосфітного К-Аміно дещо нижча (17 – 21 %), проте достатня, щоб пропонувати його для виробничого застосування в умовах плівкових теплиць на культурі помідора.

## ВИСНОВКИ

Виходячи із результатів, встановлених дослідженнями, при використанні рістрегулюючих речовин на гібридах помідора у плівкових теплицях експериментально визначено наступне:

1. В результаті біометричних вимірювань розсади найвищі показники спостерігали за використання регулятора росту Фосфітний К-Аміно.
2. Найкоротшим періодом «сходи – початок плодоношення» та періодом плодоношення характеризувалися гібриди за використання Ізабіону.
3. Середньодобовий приріст стебла був найактивніший за використання препаратів Ізабіон і Фосфітний К-Аміно.
4. Найвищий ступінь зав'язування плодів помідора встановлено за використання Фосфітного К-Аміно – у гібрида Тарун F<sub>1</sub> – 86 %, а у гібрида Блу Беррі F<sub>1</sub> – 90 %, що перевищило контрольні варіанти на 8 та 6 %.
5. Найвищою продуктивністю однієї рослини відзначився варіант з використанням регулятора росту Ізабіон. За його впливу продуктивність зросла на 11 і 9 % залежно від гібрида.
6. Найбільший приріст загального врожаю отримали від застосування Ізабіону та Фосфітного К-Аміно.
7. Найрентабельнішим виявилось використання Ізабіону, яке забезпечило підвищення його рівня на 20 та 21 %, залежно від гібрида. Ефективність застосування Фосфітного К-Аміно дещо нижча 17 – 21 %.

**Рекомендації виробництву:** для підвищення врожаю помідора при вирощуванні у плівковій теплиці без технічного обігріву рекомендуємо застосовувати регулятори росту рослин Ізабіон і Фосфітний К-Аміно.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаптогенні та біологічно активні речовини для рослинництва / Давидова О.Є., Веницький В.А., Мокринський В.М., Яворський П.П. – К.: ВПП «Компас», 2008. – 192 с.
2. Алиев Э.А., Гиль Л.С. Овощеводство и цветоводство защищенного грунта для любителей. – К.: Урожай, 1990. – С. 118.
3. Артюх Н. Синтетические стимуляторы: благо или зло? Убедитесь сами // Огородник. 2002.– № 69. – С.10–11.
4. Балмуш Г.Т., Русу М.М., Карабалджак И.Г. Бобейко В.А. Действие  $\alpha$ -томатина на рост, развитие и продуктивность томатов // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях. – М.: МСХА. – 2001. – 212-213.
5. Барабаш О.Ю. та ін. Помідор: Поради, як зібрати високий урожай плодів, рецепти консервування, соління та приготування страв / О.Ю. Барабаш, В.В. Хареба, С.Т. Гутиря. – К.: Вища школа, 2001. – 62 с.
6. Барабаш О.Ю., Гапоненко Б.К., Снежко В.Л. Технология выращивания плодов и овощей. – К.: Вища шк., 1993. – 322 с.
7. Біологічно активні речовини в рослинництві / Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2008. – 352 с.
8. Блинова З.П. Эффективность комплексного применения гумата калия и микроэлементов на растениях томатов // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях. – М.: Изд-во МСХА, 2001. – С. 81-82.
9. Бондаренко Г.Л., Баранов М.І., Дрокін М.Д. Помідори – К.: Урожай, 1989 – 184 с.
10. Боровикова Г.С., Артеменко В.І. // Элементы регуляції в рослинництві. – К.: Вид. НАН України. – 1997. – С. 58 – 64.

11. Вакуленко В.В., Калякина Т.А. Результаты государственных испытаний регулятора роста растений ивина на огурцах, томатах, моркови // Регуляторы роста растений. – К.: РДЭНТИ, 1992. – С. 15-20.

12. Васянович В.Д., Гордій М.В. Біологічні особливості і технологія вирощування томата в закритому ґрунті. Текст лекцій. К.: УСПА, 1992. – 55 с.

13. Вербручск И. Дополнительный стебель у томата // Groenten + Fruit. – 1998. – № 4. С. 6; (по «Мир теплиц». – 1998. – № 2. С. 31–32.)

14. Дегтярева Л.А., Чекуров В.М., Ралдугин В.А. Предпосадочная обработка пасленовых раствором гиббереллиновых препаратов. Роль фитогормона в проявлении некоторых признаков у растений. – Новосибирск, 1989. – С. 166-170.

15. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mepr.gov.ua/content/derzhavniv-reestr-pesticidiv-i-agrohimikativ-dozvolenih-do-vikoristannya-v-ukraini-dopovneniya-z-01012017-zgidno-vimog-postanovi-kabinetu-ministriv-ukraini-vid-21112007-1328.html>

16. Доспеков Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – С. 120-122.

17. Дьяков В.М., Корзинников Ю.С., Матыченко С.В. Экологически безвредные регуляторы роста мивал и крезацин // Регуляторы роста растений. – К.: РДЭНТИ, 1990. – С. 57.

18. ІАС «Аграрії разом». [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://agrarii-razom.com.ua/preparations/bts-fitospekti-cntu-vo-ovt-2004-grup-aid-nepal-88-rk>

19. Калитка В.В. Ефективність використання регулятора росту АКМ при вирощуванні помідора за інтенсивною технологією в степовій зоні України // В.В. Калитка, К.М. Карпенко. – Агробіологія. Збірник наукових праць. Випуск 6 (86) Біла Церква, 2011. – С. 163-166.

20. Калініченко О. В. Енергетична оцінка технології вирощування сільськогосподарських культур / О. В. Калініченко // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. — Т. 7 (26). — Полтава : РВВ ПДАА, 2010. — С. 299—306.

21. Карпенко К.М. Економічна та біоенергетична ефективність застосування регулятора росту АКМ при вирощуванні помідора / К.М. Карпенко, В.В. Калитка, Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2013. — Вип. 1. С. 122-127.

22. Кефели В.И. Проблема регуляторов роста и устойчивости – ее возможности и перспективы. Регуляторы роста и развития растений. Материалы II Всесоюзная конференция по регуляторам роста и развития растений. – К.: Наук. думка, 1989. – С. 24-39.

23. Колмыкова Т.С., Апарин С.В., Духовский П.В. Действие экзогенных факторов на динамику ростстимулирующих фитогормонов культурных растений. Межд. науч. конф. «Регуляция роста, развития и продуктивности растений». Минск, 2007. С.165-166.

24. Колмыкова Т.С., Лукаткин А.С., Духовский П.В., Куликов Н.Н. Эффект препарата Силк в условиях комплексного воздействия температурного и водного стрессов на растения томатов. Сельскохозяйственная биология, 2012, № 1. С. 86-92.

25. Кравченко В.А. Виробництво ранніх помідорів. – К.: Урожай, 1992. – 208 с.

26. Кравченко В. А. Економічна та біоенергетична ефективність застосування регуляторів росту рослин на культурі помідора [Електронний ресурс] / В. А. Кравченко, Л. Л. Гаврись // Наукові доповіді НАУ. — 2008. — Вип. 3 (11).  
Режим доступу до статті : <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2008-3/08kvaotp.pdf>

27. Лукьяненко А.И., Ледовский С.Я. и др. Применение регуляторов роста на томате и огурце для повышения дружности созревания урожая. Применение регуляторов роста в сельском хозяйстве. – М.: Наука, 1992. – С. 88.

28. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – К.: Основа, 2001. – 369 с.

29. Методическое пособие по аналитическим работам для агрохимической службы Украинской ССР. Часть 1. – К.: Наукова думка, 1989. – 118 с.

30. Мойсейченко В.Ф. Основы научных исследований с овощными культурами в защищенном грунте -К.: Из-во УСХА, 1990. 76 с.

31. Насінництво й насіннєзнавство овочевих і баштанних культур / За ред. Т.К. Горової. – К.: Аграрна наука, 2003. – 328 с.

32. Науково-виробниче підприємство «Екоорганік». [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ecooorganic.ua/catalog/product/ekolajiv-fosfitnu-k-amino>

33. Новий регулятор росту «Гуморост» / Г.В. Наумова та ін. // Наука – освіті, виробництву, економіці: матеріали 16-ї Міжнародної науково-технічної конференції. – Мінськ: БНТУ, 2018. – Т.3. – С. 336.

34. Петренко В.С., Карабанов Ю.В. и др. Новые синтетические регуляторы роста растений // Регуляторы роста растений. – К., 1992. – С. 68–88.

35. Петриненко В.П. Применение регуляторов роста растений нового поколения на овощных культурах / В.П. Петриненко, С.В. Логвинов // Агрохимический вестник. – 2010. – № 2. – С.24–26.

36. Пономаренко С.П. Изучение регуляторных механизмов клетки – путь к управлению качеством продукции растениеводства. Біологічні науки і проблеми рослинництва. 36. наук. праць. – Умань: УДАУ, 2003. – С.15-19.

37. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин на основі N-оксидів похідних піридину. – К.: Техніка, 1999. – 272 с.

38. Пономаренко С.П. Регуляторы роста / С.П. Пономаренко – К.: Институт биоорганической химии, 2003. – 319 с.

39. Пономаренко С.П., Боровикова Т.С. // Тез. IV Международн. конф. "Регуляторы роста и развития растений" – М.: Изд. Мос. гос. аграрного ун-ва, 1997. – С. 226.

40. Селіванова М.В. Вплив регуляторів росту на врожайність та якість продукції помідора в умовах захищеного ґрунту // Інноваційні технології в науці та освіті: матеріали Міжнар. Наук. Практ. Конф. Чебоксари: ЦНС «Інтерактив-плюс», 2015. – С. 243-244.

41. Сергиенко В.Г. Иммуноцитифит – многоцелевой стимулятор // Огородник. № 10. 2002. – С. 12.

42. Сингента розкриваємо потенціал рослини. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/izabion-r>

43. Сортовивчення плодкових овочевих культур (основи олеографії) для студентів спеціальності 7.130103. Укладачі: З.Д. Сич, О.В. Приліпка, О.Я. Жук, І.М. Бобось. – К.: НАУ, 2003. – С. 12-17.

44. Степанова А.Ф., Гаврилов Н.П. Стимуляторы роста и их значение при выращивании привитого виноградного посадочного материала. В кн. Стимуляция физиологических процессов у плодовых культур и винограда. – Кишинев: ШТИИИЦА, 1977. – С. 24-33.

45. Дупенко М.Ф. Клімат України і врожай. – К.: 1975. – 50 с.

46. Чайлахян М.Х. Гормональная регуляция роста и развития растений. – М.: Наука, 1989. – 166 с.

47. Шоннбекова С.А., Жилкибаев О.Т., Курманкулов Н.Б. Современное состояние и перспективы применения регуляторов роста растений в сельском хозяйстве // Известия научн.-техн. Общества «Кахак». 2013. № 1 (40). С. 113–123.

48. Яворська В.К. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві / В.К. Яворська, І.В. Драговсз, Л.О. Крючкова та ін. – К.: Логос, 2006. – 176 с.

49. Creation and introduction of highly effective ecologically safe regulators of plants growth for increase of agricultural crops // O.T. Zhilkibayev [et al.] // 6th International multidisciplinary scientific geoconferences & EXPO SGEM 2016. 2016. Vol. 1. P. 493–508.

50. Levy D. Heat adaptability of the plant. Res. For the plant in the year 2000, 1988. – p. 117-118.

51. Livon D., Christof C., Andronova T., Zorkova E. Identification of certain phytohormones in relation with the flower and fruit formation of the vine. IY international Symposium on Plant Growth Regulators. Sofia, 1987. – p. 219-244.

52. Zhilkibayev O., Glubokiy V. Creation and introduction of new domestic complex highly effective organic regulator of plant growth for increase the yield of agricultural cultures // In the proceedings are published materials of the XIIth International Scientific and Practical Conference da Rostim 2017 "Technological aspects of modern agricultural production and environmental protection", 8-11 November 2017, Almaty, Kazakhstan. 2017. P. 95–97.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України