

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

На правах рукопису

КАРПЕНКО Костянтин Маркович

УДК 631.147:635.64(477.7)

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ
ПРОДУКТИВНОСТІ ПОМІДОРА ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В
УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.06 – «Овочівництво»

20 – Аграрні науки і продовольство

Автореферат

**дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук**

Умань – 2019

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Роботу виконано в Державному вищому навчальному закладі «Таврійський державний агротехнологічний університет» Міністерства освіти і науки України.

Наукові керівники: доктор сільськогосподарських наук, професор

Калитка Валентина Василівна

Таврійський державний агротехнологічний університет
Міністерство освіти і науки України

доктор сільськогосподарських наук, доцент

Вдовенко Сергій Анатолійович

Вінницький національний аграрний університет

Міністерство освіти і науки України

доцент кафедри лісового, садово-паркового господарства,
садівництва та виноградарства.

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор

Овчарук Василь Іванович

Подільський державний агро-технічний університет

Міністерства освіти і науки України

Заслужений діяч науки і техніки України, професор
кафедри садівництва і виноградарства;

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

Дидів Ольга Йосипівна, Львівський національний

аграрний університет Міністерства освіти і науки України,

в. о. завідувача кафедри садівництва та овочівництва.

Захист відбудеться « 27 » червня 2019 р. о « 10 » годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 74.844.04 в Уманському національному університеті садівництва МОН України за адресою: 20300, м. Умань, вул. Інститутська 1, тел. [\(04744\) 3-22-02](tel:+380974432202) e-mail: udau@udau.edu.ua

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Уманського національного університету садівництва МОН України за адресою: 20300, м. Умань, вул. Інститутська 1, тел. [\(04744\) 3-22-02](tel:+380974432202)

Автореферат розісланий «27» травня 2019 р.

Учений секретар спеціалізованої вченої ради,
Кандидат сільськогосподарських наук

А.І. Любченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. В умовах Південного Степу України історично сільськогосподарські підприємства займаються вирощуванням плодовоовочевих та баштанних культур, з яких помідор та кавуни є своєрідною візитною карткою регіону.

У сучасних умовах євроінтеграції та виходу України на міжнародний ринок впровадження органічного виробництва помідора може підвищити експортні можливості вітчизняних сільськогосподарських виробників, що є важливим для південної зони, яка відома обсягами вирощування овочевої продукції. Важливим елементом органічного виробництва є застосування біопрепаратів, комплексна дія яких на рослини досліджена багатьма як вітчизняними науковцями (В.П. Пати́ка, О.В. Шерстобоева, В.В. Волкогон, С.Я. Коць, С.А. Вдовенко, В.Г. Сергієнко, Г.М. Ткаленко, С. В. Гораль) так і закордонними (П. Нараянасамі (P. Narayanasamy), А. Ніколас (A. Nicholas), Е. Ласло (E. Laslo), М. Ахемад (Munees Ahemad), А.М. Камаль (A.M. Kamal), А. Аболфазл (A. Abolfazl), Д. Чандлер (D.Chandler), М.С. Хан (M.S. Khan).

Перехідний період від загальноприйнятої до органічної технології передусім передбачає елементи екологізації овочівництва, для чого доцільно шляхом застосування регуляторів росту рослин суттєво зменшувати кількість використання мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин (З.М. Грицаєнко, Г.А. Іутинська, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, В.Г. Кур'ята, М.К. Мананков, Н.Н. Мусієнко, О.Є. Давидова, В.К. Яворська, І.В. Драгвоз, Л.О. Крючкова, Б.О. Курчій).

Численні наукові дані свідчать про ефективність застосування регуляторів росту та біопрепаратів у технології вирощування помідора (Г.І. Яровий, В.І. Кузьменко, Н.П. Костенко, І.Л. Гаврись, П.С. Жукова, О.В.Самсій). Але нині практично відсутні повідомлення про порівняння ефективності регуляторів росту та біопрепаратів за застосування на рослинах помідору в умовах Південного Степу України та наукове обґрунтування органічної технології вирощування помідора.

Тому, вивчення впливу дії антистресового регулятора росту АКМ та біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р на біологічні та морфологічні особливості різних за генотипом сортів рослин помідора, визначення економічної та енергетичної оцінок їх застосування в органічній технології в умовах Південного Степу України є своєчасними та актуальними завданнями.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Наукові дослідження, були складовою частиною тематичного плану Науково-дослідного інституту «Агротехнологій та екології» Таврійського державного агротехнологічного університету в період 2008–2017 рр. за темами державних підпрограм: «Розробка технологій використання новітніх регуляторів росту при вирощуванні сільськогосподарських культур» (ДР №0107U008967), «Обґрунтування прийомів використання новітніх регуляторів росту в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур за умов

недостатнього зволоження Степової зони України» (номер державної реєстрації 0111U002561), «Розробка інтенсивних технологій виробництва плодоовочевої продукції у відкритому та закритому ґрунті Південного Степу України» (номер державної реєстрації 0116U002733).

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було встановлення впливу обробки насіння і вегетуючих рослин помідора регулятором росту АКМ та біопрепаратами Азотофіт-р і Фітоцид-р на ріст, розвиток, продуктивність рослин і якість плодів за умов Південного Степу України.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- визначити ефективні концентрації АКМ для передпосівної обробки насіння, обприскування розсади та рослин, після їх висаджування у відкритий ґрунт;
- вивчити вплив регулятора росту АКМ та біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р на проходження основних фенологічних фаз розвитку помідора;
- дослідити вплив регулятора росту АКМ та біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р на біометричні параметри вегетативних органів рослин помідора;
- встановити вплив АКМ та біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р на продуктивність рослин і формування врожаю помідора;
- дати оцінку придатності різних сортів помідора до вирощування за органічною технологією;
- дати економічну та енергетичну оцінку застосування препарату АКМ та біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р за технології вирощування помідора у відкритому ґрунті Південному Степу України.

Об'єкт дослідження – процеси формування продуктивності помідора за обробки насіння і вегетуючих рослин помідора регулятором росту АКМ та біопрепаратами Азотофіт-р і Фітоцид-р.

Предмет дослідження – посівні властивості насіння, якість розсади і господарсько цінні ознаки сортів помідора залежно від дії антистресового регулятора росту АКМ та біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р.

Методи досліджень. *Польовий* – для дослідження елементів технології вирощування; *візуальний* – для встановлення фенологічних фаз росту та розвитку рослин; *вимірювально-ваговий* – для визначення фізичних параметрів (маси, розмірів) органів рослин; *лабораторний* – для вивчення впливу регулятора росту на проходження основних фенологічних фаз розвитку рослини; *статистичний* – визначення достовірності одержаних результатів; *розрахунково-порівняльний* – оцінка економічної та біоенергетичної ефективності елементів технології вирощування помідора.

Наукова новизна одержаних результатів. *Уперше:*

- здійснено наукове обґрунтування застосування регулятора росту АКМ в умовах Південного Степу України з встановленням оптимальної концентрації для передпосівної обробки насіння помідора;
- визначено вплив АКМ на розвиток рослин помідора в розсадний період;
- обґрунтовано вирощування безпечної продукції на темно-каштановому

слабкосолонцюватому ґрунті в умовах Південного Степу України, що забезпечує зростання врожайності і товарності плодів помідора.

Удосконалено спосіб одержання якісної розсади, підвищення приживлюваності її у відкритому ґрунті, збільшення продуктивності та якості плодів.

Набула подальшого розвитку технологія використання регулятора росту рослин та біопрепаратів для збільшення урожайності і якості помідора.

Практичне значення одержаних результатів. За одержаними результатами розроблено рекомендації для аграрного виробництва щодо ефективного застосування регулятора росту рослин АКМ та біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р для обробки насіння і вегетуючих рослин помідора в умовах Південного Степу України (Деклараційний патент на корисну модель № 58258). Встановлено, що замочування насіння помідора впродовж 18 годин регулятором росту АКМ у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л за дистилолом забезпечує отримання врожайності на рівні 62,4 т/га. Доведено підвищення врожайності помідора до 24,9 т/га та отримання типових плодів рослини за обприскування двічі в розсадний період, а у відкритому ґрунті тричі біопрепаратами Азотофіт-р та Фітоцид-р дозою 1 л/га. В умовах Південного Степу України необхідно використовувати сорт помідора Ріо Гранде, в якого загальна врожайність за органічної технології може становити 72,9 т/га, а товарна – 50,4 т/га.

Результати роботи впроваджено на виробничих полях Якимівської ДСДС НААН на площі 1 га та ФГ «Таврія-Скіф» на площі 3 га. Результати досліджень впроваджено в освітній процес Таврійського державного агротехнологічного університету для підготовки фахівців ступеня вищої освіти «Бакалавр» за спеціальністю 201 «Агрономія».

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні аналітичного огляду й самостійного аналізу спеціальної літератури, постановці завдань, розробленні методів їх вирішення, проведенні експериментальних досліджень, статистичній обробці отриманих результатів, їх узагальненні й практичному впровадженні, підготовці до опублікування наукових статей. Частка внеску автора в аналізі одержаної наукової інформації, теоретичному обґрунтуванні та розробці наукових положень становить 90%.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи доповідалися на наукових конференціях професорсько-викладацького складу, наукових співробітників та аспірантів Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь, 2009-2018 рр.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених “Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства” (м. Харків, 1-3 жовтня 2008 р.); Міжнародній науковій конференції “Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління” (Мелітополь-Кирилівка, 4-6 червня 2009 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції аспірантів “Інноваційні технології в аграрному секторі України” (м. Київ, 16-17 лютого 2011 р.); Всеукраїнській науковій конференції молодих учених (м. Умань, 2011 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Теоретичні і практичні

аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах” (сел. Селекційне Харківської обл., 25 липня 2018 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 13 робіт, серед них 5 наукових статей у фахових виданнях України, одна стаття в іноземному видавництві на англійській мові, патент на корисну модель та 6 матеріалів конференцій.

Обсяг і структура дисертації. Дисертаційна робота викладена на 170 сторінках машинописного тексту, складається зі вступу, 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та 8 додатків. Робота ілюстрована 19 таблицями, 14 рисунками. Список використаних джерел містить 372 найменування, з них 207 кирилицею та 165 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ БІОПРЕПАРАТИ-РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН ЗА ВИРОЩУВАННІ ПОМІДОРА (огляд літератури)

Висвітлено погляди вітчизняних і зарубіжних учених, щодо класифікації та механізму дії природних біопрепаратів на відміну від синтетичних регуляторів росту рослин. Проаналізовано та узагальнено експериментальні дані використання біопрепаратів і регуляторів росту рослин в овочівництві, зокрема за вирощування помідора, представлено перспективи та можливі ризики органічної технології вирощування. Розглянуто питання екологізації овочівництва, за якого використовують регулятори росту рослин і забезпечується зменшення кількості хімічних обприскувань та об'ємів використання хімічних препаратів.

На основі аналізу джерел літератури виявлено недостатню вивченість питання отримання безпечної продукції, оптимізації елементів технології вирощування, які дозволяють підвищити врожайність. Обґрунтовано необхідність та перспективи проведення досліджень у напрямі вивчення та порівняння ефективності застосування регуляторів росту та біопрепаратів в умовах Південного Степу України.

УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження виконані у період 2008–2014 рр. у Якимівській державній сортодослідній станції НААН та у лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва Таврійського ДАТУ.

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий слабкосолонцюватий. За гранулометричним складом ґрунт дослідної ділянки легкоглинистий (вміст фізичної глини 56%). Вмісту гумусу (за Тюрнімом) в орному шарі складає 2,92%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 80,0 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (за Чириковим) – 138,4 мг/кг ґрунту, обмінного калію (за Чириковим) – 165,9 мг/кг ґрунту, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН = 7,5).

Клімат Південного Степу України характеризується значними тепловими ресурсами та недостатнім зволоженням. Відповідно до класифікації клімату Кеппен-Гейгера (Köppen-Geiger), є середньоконтинентальний, з м'якими та дуже малосніжними зимами, спекотною, сухою та напівсухою погодою влітку. Сума активних температур (вище 10 °С) становить 3200-3450°С на рік, середньорічна температура повітря складає 10°С, середньорічна кількість опадів – 439 мм.

Програма досліджень передбачала проведення лабораторного, вегетаційного та двох польових дослідів.

Дослід 1. Визначення оптимальної концентрації АКМ для передпосівної обробки насіння помідора (лабораторний дослід). Схема двофакторного дослідів: *Фактор А:* сорти помідора Новичок; Елеонора; Ляна; Клондайк; Ріо Гранде. *Фактор В:* дистильована вода (контроль); АКМ ($3 \cdot 10^{-2}$ г/л за д.р.); АКМ ($3 \cdot 10^{-3}$ г/л за д.р.); АКМ ($3 \cdot 10^{-4}$ г/л за д.р.); АКМ ($3 \cdot 10^{-5}$ г/л за д.р.); АКМ ($3 \cdot 10^{-6}$ г/л за д.р.); АКМ ($3 \cdot 10^{-7}$ г/л за д.р.). Дослід закладено у лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва Таврійського ДАТУ згідно з ДСТУ 4138:2002. Насіння після 18 год. замочування розміщували по 100 насінин у чашках Петрі у чотирьох повтореннях і пророщували за температури +22 °С впродовж 10 діб за освітленості 2200 лк і фотоперіоду 16 годин.

Визначення енергії проростання проводили на 5 добу, а схожість насіння – на 10 добу після замочування. На проростках вимірювали довжину стебла і корінця, а також визначали їх масу шляхом зважування. Кращі варіанти використано для закладання дослідів № 2.

Дослід 2. Вплив АКМ на розвиток рослин помідора у розсадний період (вегетаційний дослід). У досліді використовували комбінований спосіб обробки – замочування насіння впродовж 18 год. розчином препарату АКМ у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л (за дистинолом) та обприскування розсади у фазі трьох справжніх листків розчином препарату АКМ за трьох досліджуваних концентрацій: $3 \cdot 10^{-4}$ г/л (за дистинолом); $3 \cdot 10^{-5}$ г/л (за дистинолом); $3 \cdot 10^{-6}$ г/л (за дистинолом). Контролем слугували насіння та рослини, які замочували у дистильованій воді.

Програмою передбачено визначення біометричних параметрів розсади сорту Клондайк віком 45 діб (висоти рослин, товщини стебла біля кореневої шийки, кількості листків з розгорнутою пластинкою, площі листків) та приживлюваності розсади. Дослід закладено у чотириразовому повторенні, облікова площа варіанту становила 19,6 м² де розмішувалось 80 облікових рослин помідора. Загальна кількість рослин в досліді становила 336 шт.

Дослід 3. Дія АКМ на фізіологічні процеси, динаміку плодоношення, продуктивність і якість помідора (польовий дослід). Схема двофакторного дослідів: *Фактор А:* сорти Елеонора; Клондайк. *Фактор В:* 1. Замочування насіння та обприскування розсади дистильованою водою (контроль). 2. Замочування насіння на 18 год. АКМ ($3 \cdot 10^{-5}$ г/л); Обприскування рослин за 2 доби перед висаджуванням АКМ ($3 \cdot 10^{-4}$ г/л); Обприскування рослин через 5 діб після висаджування АКМ ($3 \cdot 10^{-4}$ г/л). 3. Замочування насіння на 18 год. АКМ ($3 \cdot 10^{-5}$ г/л); Обприскування рослин за 2 доби перед висаджуванням

АКМ ($3 \cdot 10^{-5}$ г/л); Обприскування рослин через 5 діб після висаджування АКМ ($3 \cdot 10^{-5}$ г/л). 4. Замочування насіння на 18 год. АКМ ($3 \cdot 10^{-5}$ г/л); Обприскування рослин за 2 доби перед висаджуванням АКМ ($3 \cdot 10^{-6}$ г/л); Обприскування рослин через 5 діб після висаджування АКМ ($3 \cdot 10^{-6}$ г/л).

Розсада віком 45 діб висаджувалась у відкритому ґрунті за схеми 90+50×35 см. Дослід закладено у чотириразовому повторенні, проведений на Якимівській державній сортодослідній станції НААН. Облікова площа варіанту становила 19,6 м², де розмішувалось 80 облікових рослин помідора. Загальна кількість рослин в досліді становила 336 шт.

Дослід 4. Вирощування помідора розсадним способом у відкритому ґрунті за органічного виробництва (польовий дослід). Схема двофакторного досліді: *Фактор А:* сорти Новичок, Ляна, Ріо Гранде. *Фактор В:* застосування біопрепаратів: Азотофіт-р та Фітоцид-р. Рослини помідора обробляли 5 разів впродовж вегетації: перший – через 10–12 діб після появи сходів, другий – через 10–12 діб після першого обробітку, третій – через 10–12 діб після висаджування розсади на постійне місце вегетації, четвертий – п'ятий через 10–12 діб після попереднього внесення препарату.

Програмою передбачалось проведення фенологічних спостережень за періодом проходження фаз росту та розвитку рослин помідора; визначення біометричних показників висоти рослини, діаметру штамбу, площі листкової поверхні, кількості плодів, їх діаметру та маси плоду; ступеня ураження рослин шкочинними організмами; врожайності, виходу стандартної продукції; дегустаційна оцінка плодів.

Схожість насіння та енергію проростання визначали за ДСТУ 4138 -2002. Визначення довжини стебла і корінця проростків, висоти рослин проводили за допомогою мірної лінійки; товщини стебла біля кореневої шийки, діаметру штамбу та діаметр плоду за допомогою штангенциркуля; масу стебла і корінця проростків, сиру масу рослин, масу плодів на електронних вагах ОНАУС SPU 413С. Біометричні вимірювання проводили на типових 25 рослинах кожного повторення.

Фенологічні спостереження за термінами проходження фаз вегетації рослинами помідора включали в себе визначення початку проходження фаз росту та розвитку рослини. Визначення площі листкової поверхні проводили методом «висічок». Визначення чистої продуктивності фотосинтезу відбувалось за формулою:

$$ЧПФ = \frac{M_2 - M_1}{0,5(P_{л1} + P_{л2})D},$$

де M_1 і M_2 — маса рослин на одиниці площі на початку і наприкінці певного періоду, г; $P_{л1}$ і $P_{л2}$ — площа листкового апарату у ці самі періоди визначення, см²;

D — тривалість періоду, діб.

Ступінь ураження рослин помідора хворобами визначали згідно загальноновизнаної шкали. Дегустаційну оцінку проводили згідно Л.О. Назаренко.

Визначення біохімічного складу листків та плодів помідора проводили за методами, які описані Х.Н. Починком: вміст фотосинтетичних пігментів у листках визначали у ацетоновій витяжці за допомогою спектрофотометру скануючого

UV-2800 ЮНИКО; вміст сухої речовини в плодах – гравіметричним методом; цукрів та аскорбінової кислоти – йодометричним методом; β -каротину - у гексановій витяжці за допомогою спектрофотометру скануючого UV-2800 ЮНИКО; загальну кислотність – титруванням витяжки розчином луку; цукрово-кислотний коефіцієнт за співвідношенням цукрів і титрованих кислот у плодах.

Економічну ефективність органічної технології визначали за методиками, описаними у В.К. Збарського. Біоенергетичну оцінку ефективності застосування препаратів проводили згідно рекомендацій О.С. Болотського та М.М. Довгала.

Результати досліджень опрацьовано статистично за допомогою дисперсійного методу та за критерієм Ст'юдента при $P \leq 0,05$, описаного Б.А. Доспеховим та Г.Ф. Лакіним з використанням комп'ютерних програм Excel та Statistica 6, програмно-інформаційного комплексу „Agrostat New”.

ПІДБІР ОПТИМАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ АНТИСТРЕСОВОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТУ АКМ ПІД ЧАС ЗАМОЧУВАННЯ НАСІННЯ ТА ОБРОБКИ РОЗСАДИ

Вплив різних концентрацій препарату АКМ на посівні якості насіння помідора під час його замочування. Вивчаючи дію різних концентрацій антистрессового регулятора росту АКМ на посівні якості насіння і стан проростків помідора встановлено, що насіння, замочене у розчинах АКМ у діапазоні концентрацій $3 \cdot 10^{-4}$ – $3 \cdot 10^{-7}$ г/л мало значно більшу енергію проростання, порівняно з контрольним варіантом (рис.1). Найбільший позитивний вплив на енергію проростання та його схожість встановлено по регулятору росту АКМ у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л, де досліджувані показники збільшувались на 6 %.

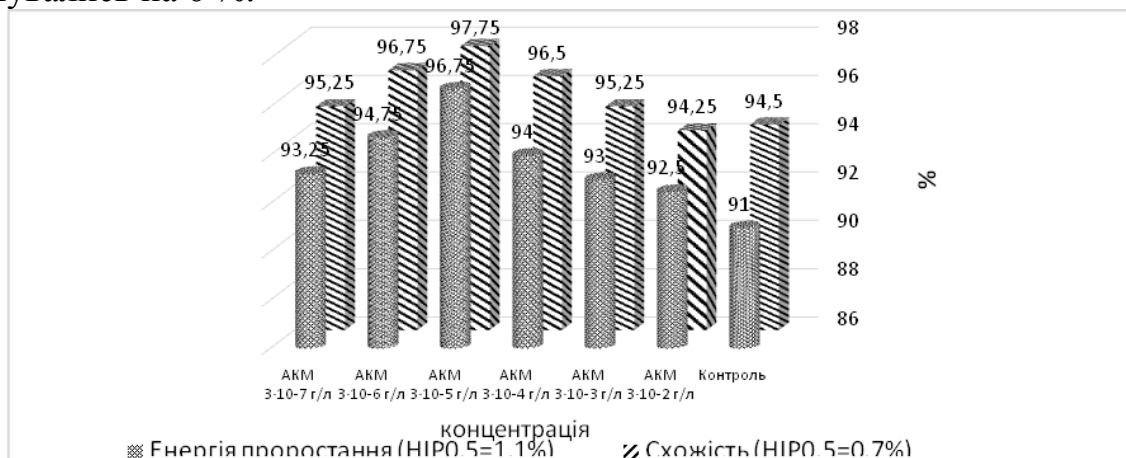


Рис. 1 Вплив регулятора росту АКМ на енергію проростання та схожість насіння помідора сорту Клондайк, n=100 (середнє за 2008-2010 рр.)

Математична залежність між концентраціями АКМ та енергією проростання і схожістю насіння помідора встановлена за допомогою кореляційного аналізу. Так, відношення концентрацій препарату АКМ до енергії проростання становило $\eta_{yx}=0,76$, а кореляційне відношення концентрації препарату АКМ до схожості знаходилось на рівні $\eta_{yx}=0,84$ (рис. 2). Проведений кореляційний аналіз дозволив обрати оптимальну концентрацію регулятора росту АКМ, яка становила $3 \cdot 10^{-5}$ г/л. Нижча концентрація виявилась менш ефективною, як і максимальна концентрація препарату.

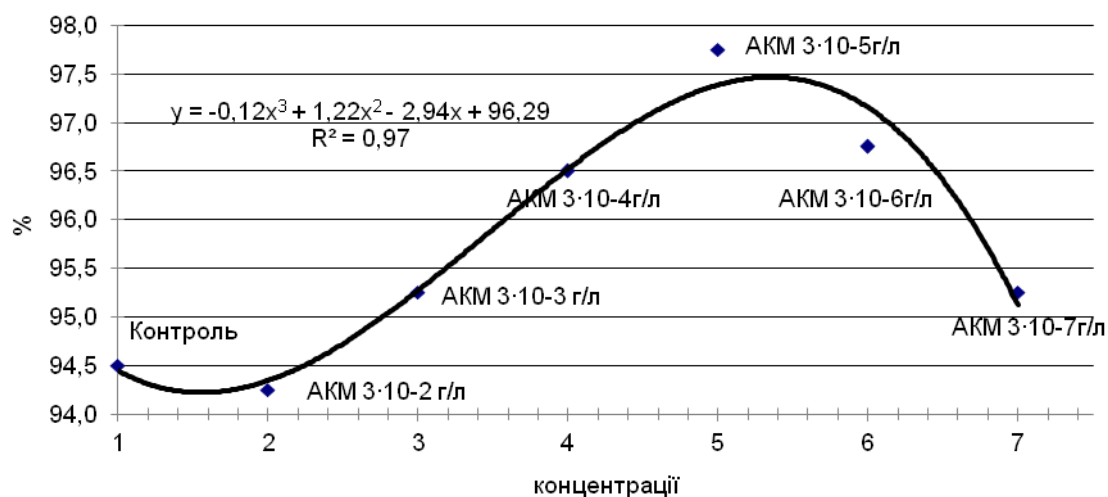


Рис. 2 Кореляція між концентрацією препарату АКМ та енергією проростання насіння помідора сорту Клондайк, (середнє за 2008-2010 рр)

Біометричні параметри та приживлюваність розсади помідора за дії антистресового регулятора росту АКМ. Дослідження впливу різних концентрацій регулятора росту АКМ на біометричні показники проростків показало як позитивний, так і негативний вплив препарату на ростові процеси рослини. Регулятор росту АКМ у концентраціях $3 \cdot 10^{-2}$ г/л та $3 \cdot 10^{-3}$ г/л гальмує ріст первинного корінця, стебла і зменшує масу рослини. Найбільший позитивний вплив на ріст проростків мала концентрація АКМ $3 \cdot 10^{-5}$ г/л. За висотою стебла рослини цього варіанту перевищували контроль на 3,3, а за довжиною корінця - на 23,7 мм. Маса стебла була більшою на 49, а первинного корінця – на 40 мг. У цілому стимулюючий вплив АКМ на довжину первинного корінця був значно більший, ніж на висоту стебла.

Застосування препарату АКМ під час вирощування розсади помідора істотно впливав на висоту рослин досліджуваних сортів Клондайк і Елеонора (табл. 1). Встановлено, що найвищими за висотою були рослини за дії регулятора росту АКМ, де застосовували концентрацію $3 \cdot 10^{-5}$ г/л. Досліджуваний показник знаходився на рівні 24,2 см, а отримане значення висоти рослини перевищувало контроль на 18 %. За використання антистресового регулятора росту АКМ у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л товщина стебла біля кореневої шийки збільшувалась на 35 % відносно контролю. Інші варіанти досліду характеризувались меншим впливом регулятора на досліджуваний показник.

Таблиця 1 – Біометричні показники рослин помідора сорту Клондайк через 45-дів вегетації за дії регулятора росту АКМ, (середнє за 2008-2010 рр.), n = 25

Показник	Концентрація регулятора росту АКМ			
	Обробка водою (контроль)	$3 \cdot 10^{-4}$ г/л	$3 \cdot 10^{-5}$ г/л	$3 \cdot 10^{-6}$ г/л
Висота рослини, см	20,5±1,0	22,1±1,1*	24,2±1,2*	20,6±1,1
Товщина стебла біля кореневої шийки, мм	4,02±0,13	4,38±0,16	5,42±0,18*	4,04±0,17
Кількість листків з розгорнутою пластинкою, шт.	5,8±0,2	6,1±0,2	6,4±0,3*	5,9±0,2
Площа листків, см ² /рослину	157,9±10,4	170,3±10,5*	193,9±10,6*	162,1±10,4

* - різниця достовірна, порівняно з контролем $P \leq 0,05$

РОЗВИТОК РОСЛИН ПОМІДОРА У ПІСЛЯРОЗСАДНИЙ ПЕРІОД ЗА ВИКОРИСТАННЯ АНТИСТРЕСОВОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТУ АКМ

Проходження основних фенологічних фаз розвитку рослин помідора залежно від дії АКМ. Фенологічні спостереження за роки досліджень показали, що сходи сіянців появились на 4-7 добу. Найбільш ранніми сходами характеризувався варіант, в якому застосовували концентрацію АКМ $3 \cdot 10^{-5}$ г/л д.р. по досліджуваних сортах, а найбільш пізніми – варіант, де регулятор росту АКМ не застосовувався (табл. 2). Більш інтенсивний розвиток рослин, оброблених розчином АКМ, виявився у фазу бутонізації. У зазначену фазу обробка рослин розчином АКМ у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л д.р. прискорювала формування бутонів на рослині на дві доби раніше за контрольний варіант. Такий вплив регулятора росту забезпечив більш раннє цвітіння рослини на три доби по сорту Елеонора і на 2 доби по сорту Клондайк.

Таблиця 2 – Тривалість основних фенологічних фаз розвитку рослин помідора залежно від дії регулятора росту АКМ (середнє за 2008-2010 рр.), дів

Сорт (фактор А)	Концентрація регулятора росту (фактор В)	від посіву до сходів	Тривалість періоду				Плодоношення
			від сходів до початку			Висаджування розсади – I-е збирання	
			бутонізації	цвітіння	плодоношення		
Клондайк	Контроль (обробка водою)	6±1	53±2	63±1	111	73	30
Елеонора		7±1	53±1	63±2	100	63	38
Клондайк	АКМ ($3 \cdot 10^{-4}$ г/л)	5±1	51±2	62±1	109	71	32
Елеонора		6±1	52±2	62±2	99	60	40
Клондайк	АКМ ($3 \cdot 10^{-5}$ г/л)	4±1	51±2	61±1	108	68	35
Елеонора		5±1	51±1	60±2	96	58	42
Клондайк	АКМ ($3 \cdot 10^{-6}$ г/л)	6±1	53±3	63±1	110	72	30
Елеонора		6±1	53±1	63±3	100	63	38
НІР ₀₅ часткових відмінностей, для:	фактора А	-	-	-	3,57	2,58	1,51
	фактора В	-	-	-	1,65	1,34	0,97
	фактора АВ	-	-	-	4,24	3,19	2,26

Застосування регулятора росту АКМ впливає на ростові процеси рослини помідора обох досліджуваних сортів. Біомаса однієї рослини у фазу бутонізації була більшою на 29,3 % по сорту Клондайк та на 19,7 % по сорту Елеонора відносно рослин, які не оброблялись регулятором росту (табл.3). Проте величина приросту біомаси за дії АКМ не була сталою за подальшого розвитку рослини і у наступні фази онтогенезу дія регулятора росту поступово зменшувалась. У фазу цвітіння біомаса однієї рослини за дії регулятора росту АКМ була більшою відносно контролю на 16,1 % по сорту Клондайк і на 19,9 % по сорту Елеонора, а вже у фазу плодоношення цей показник зменшувався і становив 15,4 % по сорту Клондайк і 14,6 % по сорту Елеонора.

Фотосинтетична діяльність рослини помідора залежно від застосування регулятора росту АКМ. Збільшенням біомаси однієї рослини за дії регулятора росту АКМ відбувається переважно за рахунок активізації біосинтетичних процесів у листках. Так, вміст сухої речовини у рослин, які оброблялись регулятором росту збільшувався на 6,4–11,2 % по сорту помідора Клондайк і на 3,9–9,1% по сорту Елеонора залежно від фази розвитку рослини.

Формування значної листкової поверхні у рослині забезпечує вищу ефективність фотосинтезу, що впливає на загальну врожайність. У фазу бутонізації площа листкової поверхні рослин, що оброблялась регулятором росту АКМ, була на 50,0 % більша, порівняно з контрольним варіантом по обох сортах. У фазу цвітіння різниця між контрольним та дослідними варіантами скоротилася: площа листкової поверхні рослин сорту Клондайк за дії стимулятора росту АКМ збільшилася на 29,7 %; сорту Елеонора – на 27,8 %. У фазу плодоношення вплив обробки препаратом АКМ був статистично достовірним, але менш значним, ніж у попередніх фазах розвитку: площа листкової поверхні рослин сорту Клондайк була більше за контроль на 16,7 %; а по сорту Елеонора – на 7,0%.

Таблиця 3 – Фотосинтетична діяльність рослин помідора залежно від застосування регулятора росту АКМ (середнє за 2008-2010 рр.)

Показники	Фаза розвитку	Сорт			
		Клондайк		Елеонора	
		Контроль	АКМ	Контроль	АКМ
Сира вегетативна маса рослин, г/шт	Бутонізація	4,9±0,33	6,3±0,49*	5,4±0,43	6,5±0,41*
	Цвітіння	103,0±4,95	119,6±6,05*	104,9±7,45	125,8±7,98*
	Плодоношення	948,5±5,89	1094,5±9,46*	1244,4±10,11	1426,2±12,44*
Вміст сухої речовини у вегетативній масі, %	Бутонізація	9,9±0,75	10,6±0,99	10,0±0,89	10,8±0,95
	Цвітіння	10,9±0,92	12,1±1,03	11,0±0,98	12,1±1,04
	Плодоношення	15,0±0,99	16,0±1,06	15,9±1,02	16,5±1,14
Площа листків на рослині, м ² /шт	Бутонізація	0,02±0,001	0,03±0,001*	0,02±0,001	0,03±0,002*
	Цвітіння	0,17±0,011	0,22±0,012*	0,18±0,012	0,23±0,016*
	Плодоношення	0,78±0,059	0,91±0,067*	0,86±0,079	0,92±0,056*
ЧПФ, г/м ² за добу	Бутонізація	0,9±0,05	1,7±0,06*	1,1±0,08	1,7±0,08
	Цвітіння	4,7±0,35	4,8±0,39	5,0±0,37	5,1±0,41
	Плодоношення	14,3±0,97	15,6±1,03	18,1±1,25	21,0±1,85

Примітка: * - різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

У результаті збільшення біомаси та площі листкової поверхні за дії препарату АКМ, зростала і чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ). У результаті застосування регулятора росту більше значення чистої продуктивності фотосинтезу визначено у ранні фази розвитку, коли рослини були чутливі до стресових абіотичних чинників: у фазі бутонізації ЧПФ рослин сорту Клондайк була на 88,9 % більша за контроль, а по сорту Елеонора – на 54,5%. Аналіз даних визначив позитивний вплив регулятора росту АКМ на чисту продуктивність фотосинтезу рослин впродовж усього генеративного періоду, проте різниця із контрольним варіантом у фазу цвітіння і плодоношення була статистично недостовірна. Регулятор росту АКМ, у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л стимулює збільшення фотосинтетичної діяльності рослин помідора, що проявляється у збільшенні вмісту у листках хлорофілів α і β – на 14,2–18,3 %, каротиноїдів – на 5,0–22,0 %.

Продуктивність і якість плодів помідора залежно від застосування регулятора росту АКМ. Стимулювання росту і розвитку помідора за дії регулятора росту АКМ, підвищення їх стресостійкості до несприятливих чинників проявилось у збільшенні середньої маси плоду на 5,6–8,6 % (на 6–10 г) та кількості плодів на рослині на 11,6–18,9 % порівняно з контролем (табл. 4). За вирощування сорту Клондайк, вплив регулятора росту більше проявляється на масі плодів, що ймовірно пов'язано з сортовими особливостями.

Аналіз величини врожаю визначив, що за обробки насіння і рослини помідора регулятором росту АКМ у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л д.р. урожайність зростає на 21–26 % порівняно з необробленими рослинами, а вихід стандартної продукції збільшується на 4–5 %. Біохімічні показники у плодах помідора також змінювались у позитивну сторону за дії АКМ у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л д.р. так вміст сухих речовин збільшувався на 8,2-8,8 %, цукрів на 7,0 -10,5 %, аскорбінової кислоти на 4,9-5,0 % і β - каротину на 7,5-11,3%, також подовжується на 7-10 діб термін лежкості плодів.

Таблиця 4 – Показники продуктивності помідора залежно від застосування регулятора росту АКМ (середнє за 2008-2010 рр.)

Сорт (фактор А)	Концентрація регулятора росту (фактор В)	Урожайність, т/га	± до контролю, %	Маса плода, г	± до контролю, г	Кількість плодів на рослині, шт	Вихід стандартної продукції, %
Клондайк	Контроль (вода)	41,8	–	194	–	5±0,4	77±1,7
	$3 \cdot 10^{-4}$ г/л	47,8	+14	197	+3	6±0,6	81±1,4*
	$3 \cdot 10^{-5}$ г/л	52,7	+26	204	+10	7±0,6*	82±1,5*
	$3 \cdot 10^{-6}$ г/л	45,4	+9	196	+2	6±0,6	80±1,2*
Елеонора	Контроль (вода)	51,5	–	73	–	17±1,5	81±1,9
	$3 \cdot 10^{-4}$ г/л	58,4	+13	76	+3	18±1,6	84±1,6*
	$3 \cdot 10^{-5}$ г/л	62,4	+21	79	+6	19±1,7	85±1,7*
	$3 \cdot 10^{-6}$ г/л	54,5	+6	74	+1	18±1,5	81±1,4
НІР ₀₅ часткових відмінностей, для:	фактору А	4,15	-	17	-	-	-
	фактору В	2,17	-	2,3	-	-	-
	факторів АВ	5,25	-	17,8	-	-	-

Таким чином, застосування регулятора росту АКМ у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л д.р. підвищує загальну врожайність помідора порівняно з необробленими рослинами та вихід стандартної продукції збільшується, а також має позитивний ефект на збільшення маси плоду, кількості плодів на рослині.

ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА РОЗСАДНИМ СПОСОБОМ У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Фенологічні спостереження за рослинами помідора. У результаті вирощування рослин помідора у відкритому ґрунті встановлено майже однаковий початок появи сходів по сортах. Зазначена фаза спостерігалась на 4-5 добу від часу сівби насіння. За рахунок більшої енергії проростання насіння та діяльності бактерій, сіянці сортів Ляна та Новичок характеризувались більш ранньою появою сходів відносно сорту Ріо Гранде, вони мали типове забарвлення і форму сім'ядольних листочків. Проте, незважаючи на неоднаковий період зазначеної фази, визначено майже однаковий період початку фази «формування першого справжнього листка», фаза спостерігалась на 14 добу. Проте в подальшому, незважаючи на створення відповідних умов вирощування, початок фаз росту та розвитку рослини різнився, залежно від сортових особливостей помідора (табл. 5).

Початок цвітіння встановив ознаки адаптування рослини до умов відкритого ґрунту і спостерігався на 79-82 добу від часу висіву насіння. Серед досліджуваних сортів зазначена фаза спостерігалась раніше по сорту Ляна.

У результаті застосування біопрепарату Азотофіт-р рослини сорту Ляна раніше формували суцвіття і раніше розпочиналась фаза «цвітіння», порівняно із контрольним варіантом. Різниця у зазначеному періоді складала 1 добу. Така тенденція, щодо початку масового цвітіння спостерігалась і по сорту Новичок. Під час вирощування сорту Ріо Гранде за використання біопрепаратів позитивний вплив на проходження фази цвітіння не встановлено.

Фаза плодоношення наступала на 104–116 добу від часу висіву насіння. Серед сортів більш раннім цвітінням, яке припадало на 86 добу та плодоношенням – на 107 добу, спостерігалось по сорту Ляна, пізніше - по сорту Ріо Гранде. Одночасно встановлено, що біопрепарати сприяли прискоренню початку плодоношення на 6-8 діб, відносно контрольного варіанту. По сортах раннім плодоношенням характеризувався сорт Ляна, за використання Азотофіту-р, де перші плоди збирали раніше на 6 діб та на 7 діб по сорту Новичок. У вказаних варіантах початок плодоношення спостерігався на 104-106 добу, відповідно. Від застосування Азотофіту-р та Фітоциду-р по сорту Ріо Гранде плодоношення спостерігалось на 6-10 діб пізніше ніж по сорту Ляна і на 6-8 діб пізніше, ніж по сорту Новичок. Слід відмітити, що позитивний вплив біопрепаратів був і по сорту Новичок – початок плодоношення відбувався раніше на 2-8 діб.

Таблиця 5 – Тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослини помідора, (середнє за 2012-2014 рр.), діб

Сорт (фактор А)	Препарат (фактор В)	Тривалість періоду від сівби до				
		сходів	першого справжнього листка	початку цвітіння	масового цвітіння	початку плодо- ношення
Ляна	Контроль (обробка водою)	4±1	14±1	82±2	90±2	110±2
	Азотофіт-р	4±1	14±1	79±1	84±2	104±2
	Фітоцид-р	4±1	14±1	80±1	85±2	106±2
Новичок	Контроль (обробка водою)	5±1	14±1	82±1	90±2	113±2
	Азотофіт-р	5±1	14±1	79±1	83±1	106±2
	Фітоцид-р	5±1	14±1	81±1	86±2	108±2
Ріо Гранде	Контроль (обробка водою)	4±1	14±1	78±2	91±2	118±2
	Азотофіт-р	4±1	14±1	82±1	88±1	110±2
	Фітоцид-р	4±1	14±1	82±1	90±1	116±2

Урожайність помідора залежно від застосованих біопрепаратів. Найвищу врожайність встановлено по сорту Ляна, де її значення за роки дослідження, складало 66,8-72,9 т/га. Меншою врожайністю характеризувався сорт Ріо Гранде (65,9-72,9 т/га), а найменшою – Новичок (57,9-61,1 т/га). Зменшення врожайності по вказаних сортах відносно сорту Ляна становило, у середньому, 6,2 та 15,3 т/га, відповідно.

Від застосування Азотофіту-р величина врожаю, за роки досліджень, коливалась у межах від 59,9 до 84,8 т/га; від застосування Фітоциду-р – 61,1-73,3 т/га, що свідчить про адаптацію сортів (табл. 6). Проте вищу врожайність помідора, незалежно від сортів, отримано у варіанті, де застосовували Азотофіт-р. Досліджувана величина по сортах Ляна, Новичок та Ріо Гранде, відповідно, перевищувала контроль на 18,0; 2,0 та 5,5 т/га або на 27; 3 та 8 %. У результаті обробки насіння та рослин Фітоцидом-р врожайність була меншою за урожайність з використанням Азотофіту-р, але перевищувала контрольний варіант по сортах Ляна та Новичок, відповідно, на 6,5 а 3,2 т/га або на 10 та 6 %. По сорту Ріо Гранде від застосування Фітоциду-р відмічено зниження врожайності на 1,5 т/га або на 2 %.

За використання біопрепаратів маса плода помідора також змінюється. Найбільшим приростом маси продуктового органу характеризувався сорт Ляна від застосування Азотофіту-р. Значення маси плоду складало 85 г, що на 15 г було більше від контрольного варіанту або ж на 42 % і на 5 г перевищувало масу плода за використання Фітоциду-р. Одночасно, застосування Фітоциду-р сприяє в збільшенні маси плода по сорту Ляна відносно контролю на 5 г, або ж на 33 %.

Таблиця 6 – Продуктивність сортів помідора залежно від застосування біопрепаратів (середнє за 2012-2014 рр.).

Сорт (фактор А)	Обробка (фактор В)	Загальна урожайність, т/га	± До контролю, %	Маса плода, г	± До контролю, %	Товарна урожайність	± До контролю, %
Ляна	Контроль (обробка водою)	66,8	-	60	-	37,4	-
	Азотофіт-р	84,8	+27	85	+42	56,1	+50
	Фітоцид-р	73,3	+10	80	+33	49,8	+33
Новичок	Контроль (обробка водою)	57,9	-	58	-	33,6	-
	Азотофіт-р	59,9	+3	68	+17	39,5	+18
	Фітоцид-р	61,1	+6	60	+3	36,7	+9
Ріо Гранде	Контроль (обробка водою)	67,4	-	66	-	39,8	-
	Азотофіт-р	72,9	+8	80	+36	50,4	+27
	Фітоцид-р	65,9	-2	73	+11	36,9	-7
НР ₀₅ часткових відмінностей, для:	фактору А	1,7	-	1,8	-	1,3	-
	фактору В	1,9	-	2,1	-	1,6	-
	факторів АВ	3,1	-	3,3	-	2,4	-

* - різниця достовірна, порівняно з контролем $P \leq 0,05$

Дослідами встановлено позитивний вплив біопрепаратів на масу плодів помідора сортів Новичок і Ріо Гранде. У результаті застосування Азотофіту-р та Фітоциду-р по сорту Новичок маса плода збільшувалась відносно контролю на 10 та 5 г, відповідно. По сорту Ріо Гранде спостерігався аналогічний вплив, проте збільшення маси становило 21 % у варіанті з застосуванням Азотофіт-р і на 11 % – у варіанті з Фітоцидом-р.

Під час вирощування сортів помідора спостерігається збільшення товарності плодів від застосованого біопрепарату. У контролі товарність була найнижчою і коливалась від 56 % до 59 %, а за використання біопрепаратів вона збільшувалась. Очевидно, біопрепарати і, особливо бактерії штаму *Azotobacter chroococcum* та *Bacillus subtilis*, сприяють підвищенню стійкості до захворювань рослини досліджуваних сортів і, відповідно, підвищують товарність плодів (рис. 3).

У цілому, високою товарністю характеризувався сорт помідора Ляна, враховуючи його стійкість рослини до шкочинних мікроорганізмів у результаті дії біопрепаратів. У зазначеного сорту загальна товарність продукції за дії досліджуваних біопрепаратів становила 66-68 %. Проте, аналіз величини товарності визначив найвищий показник плодів сорту Ріо Гранде за використання Азотофіту-р.

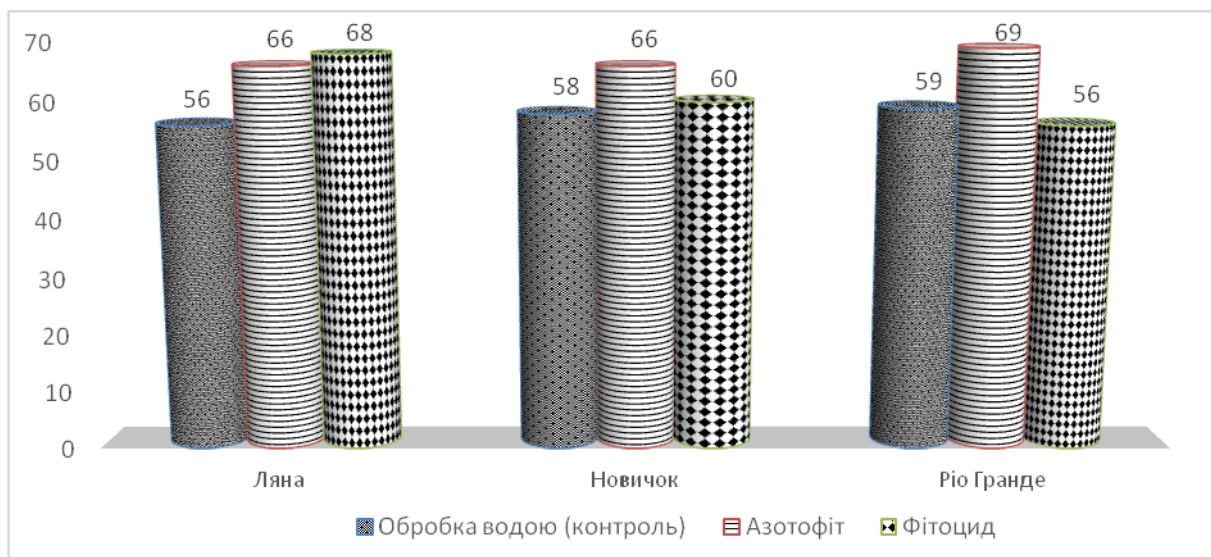


Рис.3 Вихід товарних плодів помідора, залежно від застосованого біопрепарату (середнє за 2012–2014 рр.), %

У вказаному варіанті товарність сорту складала 69 %. Дещо нижчу товарність плодів отримано по сортах Ляна та Новичок. За використання Азотофіту-р забезпечено отримання досліджуваного показника на рівні 66 %, що перевищувало значення контролю на 10 % та 8% відповідно.

Проведена дегустаційна оцінка встановила що найбільшу середню дегустаційну оцінку отримано по сорту Ляна, що складала 26,3 бали. Дещо меншою оцінкою характеризувався сорт Новичок з величиною 23,6 бали, що на 2,7 бали поступалося сорту Ляна. Найнижчу дегустаційну оцінку отримав сорт Ріо Гранде, де середній бал складав лише 21,1 бали і поступався сорту Ляна більш як у 1,2 рази.

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА РОЗСАДНИМ СПОСОБОМ У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Економічна ефективність вирощування помідора за органічного виробництва. У результаті економічної оцінки (табл. 7) використання досліджуваних препаратів під час вирощування помідора застосування препарату Азотофіт-р сприяє отриманню найбільшої прибавки врожаю (12 т/га), що дало найбільшу додаткову вартість валової продукції (392 тис. грн./га). При цьому зростають витрати на додаткову заробітну плату (5 обробок рослин + збирання і перевезення додаткового врожаю), які склали 13 тис грн./га. Однак, додаткова вартість продукції забезпечила найвищий прибуток (113,6 тис. грн./га). Застосування препарату Азотофіт-р забезпечило річний економічний ефект 81,6 тис грн./га за рентабельності 77 % та окупності додаткових витрат у 6,7 рази.

У середньому, за використання регулятора росту АКМ отримано умовно чистий прибуток на рівні 112,8 тис грн./га, а рівень рентабельності при цьому

становив 77%. Використання препарату Фітоцид-р сприяло зростанню врожайності помідора на 4 т/га, що дало річний економічний ефект 27,4 тис грн./га, збільшило рентабельність вирощування помідора на 12 % відносно контролю.

Таблиця 7 – Економічна ефективність вирощування помідора

Показник	Варіанти досліджу			
	Обробка водою (контроль)	АКМ, сорт Елеонора	Азотофіт-р, сорт Ляна	Фітоцид-р, сорт Ляна
Товарна врожайність, т/га	37	48	49	41
Приріст врожайності, т/га	—	11	12	4
Ціна реалізації продукції, грн./кг	8,0	8,0	8,0	8,0
Вартість валової продукції, тис. грн./га	296,0	384,0	392,0	328,0
Додаткова вартість валової продукції, тис. грн./га	—	88,0	96,0	32,0
Загальні витрати на вирощування, тис. грн./га	207,0	216,3	221,4	211,6
Додаткові витрати, тис. грн./га	—	9,3	14,4	4,6
У тому числі: обробка насіння і рослин, тис. грн./га	—	0,2	1,4	0,6
Додаткові витрати на заробітну плату, тис. грн./га	—	8,0	11,0	3,0
Додаткові витрати на автомобільні перевезення, тис. грн./га	—	1,1	2,0	1,0
Собівартість, грн./кг	5,59	4,51	4,52	5,16
Прибуток, тис. грн./га	89	112,8	113,6	96,4
Рівень рентабельності, %	43	77	77	55
Окупність додаткових витрат, рази	—	9,5	6,7	7,0
Річний економічний ефект, тис. грн./га	—	78,7	81,6	27,4

Застосування регулятора росту АКМ та біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р сприяло в збільшенні виходу валової енергії з 1 га за рахунок збільшення врожайності, відповідно на 41, 44 та 19 %.

Одночасно, застосування препарату Азотофіт-р дало найбільший приріст валової енергії за рахунок найбільшої прибавки врожаю. Проте, застосування досліджуваних препаратів передбачає вкладення додаткової енергії за рахунок додаткових витрат на обробку рослин та додаткових витрат енергії техніки, обладнання, пального та антропогенної енергії на збирання, навантаження та транспортування врожаю, а саме: застосування препарату АКМ – 1390, Азотофіт-р – 2017, Фітоцид-р – 862 Мдж/га відповідно.

Біоенергетична ефективність вирощування помідора за органічного виробництва. Біоенергетичний коефіцієнт вирощування помідора від застосування препаратів АКМ і Азотофіту-р підвищується з 6,6 до 8,7; Фітоциду-р - до 7,5, що свідчить про високий рівень біоенергетичної ефективності

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі здійснено наукове обґрунтування щодо отримання екологічно безпечної продукції помідора від застосування регулятора росту АКМ чи біопрепаратів Азотофіту-р і Фітоциду-р на темно-каштановому слабкосолонцюватому ґрунті в умовах Південного Степу України забезпечує зростання врожайності і товарності врожаю.

1. Замочування насіння та обприскування розсади помідора регулятором росту АКМ у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л забезпечує підвищення енергії проростання насіння на 6 %, схожості насіння на 3,2 %, збільшує висоту рослини на 18 %, потовщує стебло біля кореневої шийки – на 35 %, сприяє в збільшенні кількості листків на рослині - на 10,3 %, площі листка - на 22,8 % та підвищує приживлюваність розсади до 100 %.

2. Регулятор росту АКМ, у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л під час обприскування рослин помідора після висаджування у відкритий ґрунт, прискорює початок плодоношення рослини на 3-4 доби та подовжує тривалість плодоношення на 4-5 діб; стимулює збільшення фотосинтетичної діяльності рослин помідора, що проявляється у збільшенні вмісту у листках хлорофілів *a* і *b* – на 14,2–18,3 %, каротиноїдів – на 5,0–22,0 %; біомаси однієї рослини на 15,4–29,3 %; вмісту сухої речовини у вегетативній біомасі рослин на 3,9–11,2 %; площі листкової поверхні на 7,0–50 %; чистої продуктивності фотосинтезу на 2,0–88,9 %.

3. Найефективнішу стимулюючу дію виказує концентрація регулятора росту АКМ $3 \cdot 10^{-5}$ г/л, за якої загальна врожайність помідора зростає на 10,1–10,9 т/га або на 21–26 %, вихід стандартної продукції збільшується на 4–5 %; підвищується у плодах вміст сухих речовин на 8,2–8,8 %, цукрів на 7,0–10,5 %, аскорбінової кислоти на 4,9–5,0 % і β -каротину на 7,5–11,3%; подовжується на 7–10 діб термін лежкості плодів з одночасним збереженням вмісту сухих розчинних речовин, цукрів та β -каротину у плодах.

4. Застосування біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р прискорює початок плодоношення рослини на 2–8 діб; стимулює формування оптимальних біометричних параметрів рослини, збільшуючи діаметр штамбу по сортах Ляна та Новичок до 14–21 %; площу листкової поверхні до 66–78 %; масу плоду до 33–42 %; діаметр плода (по сорту Новичок за використання Фітоциду-р - на 26 %) та по сорту Ріо Гранде із застосуванням Азотофіту-р - на 18 %).

5. П'ятиразове обприскування рослин помідора у відкритому ґрунті біопрепаратами Азотофіт-р і Фітоцид-р дозою 1 л/га стимулює стійкість рослин до шкочинних організмів: у фазу цвітіння за дії біопрепаратів ушкодження листової поверхні рослин є відсутнім; у фазу плодоношення - ураження рослин хворобами було на 10–17 % меншим.

6. За дії біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р отримано прибавку товарного врожаю по сортах Ляна, Новичок і Ріо Гранде – на 18,7; 5,9 та 10,6 т/га відповідно, або ж на 50; 18 та 27 %.

7. Найбільш придатним до вирощування помідора в умовах відкритого ґрунту за органічною технологією виявився сорт помідора Ляна, який

характеризувався найвищою врожайністю - 66,8-72,9 т/га та мав найбільшу середню дегустаційну оцінку - 26,3 бали. Плоди сортів Новичок та Ріо Гранде поступаються дегустаційною оцінкою відносно сорту Ляна на 2,7 та 5,2 бали, відповідно.

8. Найвища економічна ефективність отримана від застосування регулятора росту АКМ та біопрепарату Азотофіт-р за дози 1,0 л/га, де умовно чистий прибуток може становити 112,8–113,6 тис. грн./га, рівень рентабельності 77 %, показник окупності 6,7–9,5 грн., річний економічний ефект 78,7–81,6 тис грн./га. Застосування препарату Фітоцид-р забезпечує річний економічний ефект 27,4 тис грн./га, збільшується рентабельність вирощування на 12 %.

9. Біоенергетичний коефіцієнт за дії регулятора росту АКМ чи Азотофіту-р підвищується з 6,6 до 8,7; Фітоциду-р - до 7,5, що встановлює їх перевагу в технології вирощування помідора. Рентабельність продукції за дії регулятора росту АКМ, Азотофіту-р чи Фітоциду-р зростає на 40, 39 та 17 % відповідно.

10. Технологію вирощування помідора у досліді можна оцінити як безпечну, оскільки рівень екологічності від застосування досліджуваних препаратів АКМ, Азотофіт-р і Фітоцид-р знаходився на рівні 0,8-0,9.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Агроформуванням різної форми власності в умовах Південного Степу України, з метою отримання високих урожаїв продукції помідора, на темно-каштановому слабкосолонцюватому ґрунті слід рекомендувати:

- використовувати сорт помідора Ріо Гранде, що забезпечує отримання загальної врожайності на рівні 72,9 т/га, з якої товарної – 50,4 т/га, а також сорт помідора Ляна з загальною врожайністю на рівні 84,8 т/га, з якої товарної – 56,1 т/га, після внесення його в Державний реєстр сортів рослин придатних до поширення в Україні;

- перед висівом насіння проводити його замочування впродовж 18 годин регулятором росту АКМ у концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л за дистинолом, що забезпечує отримання врожайності помідора на рівні 62,4 т/га;

- застосування регулятора росту АКМ дозою 50 мл/га під час вегетації рослини у відкритому ґрунті сприяє збільшенню врожайності плодів помідора до 62,4 т/га, отримані умовно чистого прибутку на рівні 112,8 тис грн/га та рівні рентабельності 77 %;

- у закритому ґрунті обприскувати розсаду помідор двічі, а в період вегетації у відкритому ґрунті тричі біопрепаратами Азотофіт-р та Фітоцид-р дозою 1 л/га що підвищує врожайність до 24,9 т/га - 6,5 т/га, або на 10-27 %, отримуються типові плоди, забезпечується одержання умовно чистого прибутку на рівні 113,6-96,4 тис грн/га та рівня рентабельності 77-55 %.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Карпенко К.М. Ефективність використання регулятора росту АКМ при вирощуванні помідора за інтенсивною технологією в степовій зоні України.

Науковий вісник Білоцерківський НАУ. Серія “Агробіологія”. 2011. Вип.6(86). С. 163–166.

**Статті у наукових фахових виданнях України,
включених до Міжнародних наукометричних баз даних**

2. Калитка В.В., **Карпенко К.М.** Вплив різних концентрацій регулятора росту АКМ на посівні якості насіння та біометричні параметри розсади помідора. *Науковий вісник НУБіП. Серія “Агрономія”, Частина перша. Київ, 2011. Вип.162. С. 247–252. (проведення досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

3. Калитка В.В., **Карпенко К.М.**, Вплив регулятора росту АКМ на пігментний комплекс та фотосинтетичну продуктивність рослин помідора. *Науковий вісник НУБіП. Серія “Агрономія”, Частина перша. Київ, 2013. Вип.183. С. 72–77. (проведення досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

4. **Карпенко К.М.**, Калитка В.В. Економічна та біоенергетична ефективність застосування регулятора росту АКМ при вирощуванні помідора. *Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2013. Вип. 1(71). С. 122–128. (проведення досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

5. **Карпенко К.М.**, Герасько Т.В., Вдовенко С.А. Рост и развитие сортов помидора в открытом грунте под действием биопрепаратов. *Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2018. Вип. 4(100). С. 68–74. DOI: 10.31521/2313-092X/2018-4(100)-10. (проведення досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

Статті у наукових виданнях інших держав

6. Kalitka V.V., **Karpenko K.M.** Influence of growth regulator АКМ on biochemical composition of tomato fruit and its change during its storage. *Научный журнал Государственного аграрного университета Молдовы “Аграрные науки” № 1. 2014. С. 30–34. (проведення досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

Патент на корисну модель

7. Патент на корисну модель № 58258 Спосіб підвищення стресостійкості та продуктивності овочевих культур. В.В. Калитка, **К.М. Карпенко**; заявник патентовласник ТДАТУ – № u201010475; заявл. 30.08.2010; опубл. 11.04.2011, Бюл. № 7, 2011 р.

Тези, матеріали наукових конференцій

8. Карпенко К.М. Вплив препарату АОК-М на посівні якості насіння і продуктивність рослин томату. *Матеріали тез міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих вчених “Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспективна інформаційного суспільства”.* Харків, 1-3 жовтня. 2008 р. Харків: ХНАУ, 2008. С. 55.

9. Карпенко К.М. Вплив антиоксидантів на посівні якості насіння, ріст, розвиток і продуктивність рослин томату. *Матеріали тез міжнародної науково-практичної конференції “Інноваційні агротехнології в умовах*

глобального потепління”. Мелітополь-Кирилівка, 4-6 червня 2009 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2009. Вип.1, С. 66

10. Карпенко К.М. Підбір сортів томатів вітчизняної селекції для інтенсивної технології вирощування в зоні сухого Степу України. *Наукові основи виробництва якісної овочевої продукції: збірник тез наукових доповідей міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та спеціалістів*, 21–22 липня 2009. Харків: ІОБ УААН, 2009. С. 38–39.

11. Карпенко К.М. Ріст, розвиток і продуктивність рослин помідора за дії регулятора росту АКМ в умовах Сухого степу України. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених*. Умань: УНУС. 2011. Част. 1, С. 50

12. Карпенко К.М. Ефективність використання регулятора росту АКМ при вирощуванні помідора за інтенсивною технологією в степовій зоні України. *Новітні технології в рослинництві: Збірник тез доповідей державної науково-практичної конференції*, 9 листопада 2011р. Біла Церква: Білоцерківський НАУ, 2011. С. 32–33.

13. Карпенко К.М. Продуктивність та динаміка плодоношення помідора, залежно від застосування регулятора росту АКМ в умовах Південного Степу України. *Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції*, сел. Селекційне Харківської обл., 25 липня 2018 р. Харків: ІОБ УААН, 2018. С. 55

АНОТАЦІЯ

Карпенко К.М. Технологічні та біологічні особливості формування продуктивності помідора за органічного виробництва в умовах Південного Степу України. - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.06 – овочівництво (сільськогосподарські науки). – Уманський національний університет садівництва, Умань, 2019.

Дисертаційна робота присвячена дослідженню актуальних питань з вивчення впливу антистресового регулятора росту АКМ та біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р на біологічні та морфологічні особливості різних за генотипом сортів помідора, визначенню економічної та біоенергетичної оцінки цих факторів за органічної технології в умовах Південного Степу України.

Удосконалено спосіб одержання більш якісної розсади, підвищенні її приживлюваності у відкритому ґрунті (Деклараційний патент на корисну модель № 58258). Встановлено найбільш ефективну для замочування насіння концентрацію антистресового регулятора росту АКМ $3 \cdot 10^{-5}$ г/л, за дії якої збільшується енергія проростання, схожість насіння, прокрашуються біометричні показники рослини та підвищується приживлюваність розсади до 100 %.

У дисертаційній роботі уперше науково обґрунтована можливість отримання екологічно безпечної продукції помідора із застосуванням регулятора росту АКМ та біопрепаратів Азотофіт-р і Фітоцид-р на темно-каштановому слабкосолонцюватому ґрунті в умовах Південного Степу України, що забезпечує збільшення врожайності плодів, відповідно на 26; 27 та 10 % і підвищенні товарних плодів на 5; 10 і 8 %. Визначено найефективніший з економічної точки зору варіант із застосуванням регулятора росту АКМ та Азотофіту-р, де рівень рентабельності становив 77 %. Одночасно встановлено, що біоенергетичний коефіцієнт під час вирощування помідора за дії регулятора росту АКМ чи Азотофіту-р підвищується з 6,6 до 8,7; а Фітоциду-р - до 7,5.

Ключові слова: помідор, регулятор росту рослин, біопрепарати, сорт, продуктивність, органічне виробництво, якість плодів.

АННОТАЦІЯ

Карпенко К.М. Технологические и биологические особенности формирования продуктивности помидора при органическом производстве в условиях Южной Степи Украины. - Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.06 - овощеводство (сельскохозяйственные науки). - Уманский национальный университет садоводства. Умань, 2019.

Диссертация посвящена исследованию актуальных вопросов по изучению влияния антистрессового регулятора роста АКМ, а также биопрепаратов Азотофіт-р и Фітоцид-р на биологические и морфологические особенности различных по генотипу сортов помидора, определению экономической и энергетической оценки этих факторов за органической технологии в условиях Южной Степи Украины.

Усовершенствован способ получения более качественной рассады, повышение её приживаемости в открытом грунте (Декларационный патент на полезную модель № 58258). Установлена наиболее эффективная для замачивания семян концентрация АКМ $3 \cdot 10^{-5}$ г/л, под действием которой увеличивается энергия прорастания, всхожесть семян, улучшаются биометрические показатели растений и приживаемость рассады до 100 %.

В диссертационной работе впервые научно обоснована возможность получения экологически безопасной продукции помидор с применением регулятора роста АКМ, а также биопрепаратов Азотофіт-р и Фітоцид-р на тёмно-каштановой слабосолонцеватой почве в условиях Южной Степи Украины, что обеспечивает приросты урожайности плодов, соответственно на 26; 27 и 10 % и выхода товарных плодов - на 5, 10 и 8 %. Определены эффективные с экономической точки зрения варианты с применением регулятора роста АКМ и Азотофіта-р, где уровень рентабельности составил 77 %. Биоэнергетический коэффициент выращивания помидора под действием

регулятора роста АКМ и Азотофит-р повышается с 6,6 до 8,7; а Фитоцида-р - до 7,5.

Ключевые слова: помидор, регулятор роста растений, биопрепараты, сорт, производительность, органическое производство, качество плодов.

SUMMARY

Karpenko K.M. Technological and biological peculiarities of tomato's productivity formation during the organic production in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for a candidate degree in agricultural sciences in specialty 06.01.06 - vegetable growing (agricultural sciences). – Uman National University of Horticulture. Uman, 2019.

The dissertation is devoted to the actual issues of studying the influence and comparison of the action of the anti-stress regulator of АКМ and Azotofyte-p and Phytocide-p biopreparations on the biological and morphological features of different tomato genotypes, economic and energy evaluation of organic technology in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

The method of obtaining a better seedlings, enhancing the survivability of seedlings in open soil (Patent declaration for utility model №58258) has been improved. The most effective for soaking the seeds is the concentration of АКМ of $3 \cdot 10^{-5}$ g/l, in which the increase of germination energy was marked, similarity and increased the healing of seedlings to 100%.

In the dissertation for the first time a scientific substantiation for obtaining ecologically safe tomato products with the use of АКМ growth regulator and Azotofyte-p and Phytocide-p biopreparations on dark chestnut weakly soiled soil in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine has been applied, which provides yield growth, respectively, at 26, 27 and 10% and the merchandise of the harvest – 5, 10 and 8 %. The most effective from the economic point of view, the variant with the use of preparations АКМ and Azotofyte-p, where the level of profitability was 77% (control-43%). The study of bioenergy efficiency of preparations found that the bioenergy factor of tomato cultivation for the effects of АКМ and Azotofyte-p rises from 66 to 8,7; Phytocide-p - up to 7,5.

Keywords: tomato, plant growth regulator, biopreparations, variety, productivity, organic production, quality of fruits.