**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра біології

**Допущено до захисту**

«____» _____2023 р.
**Зав. кафедри**_____
(вчене звання,
прізвище)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**
**магістра**

# ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА МОРФОГЕНЕЗ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТОМАТІВ

**Виконав:** студент 2 курсу,
групи 21м-б
спеціальності 091 Біологія
Василь ГУМЕНЮК

**Керівник:** Ірина ЛЕОНТЮК

Умань - 2023

# ЗМІСТ


| | |
|---|---|
| ВСТУП | 3 |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ | 5 |
| 1.1. Використання біопрепаратів та регуляторів росту рослин в овочівництві | 5 |
| 1.2 Ефективність біопрепаратів і регуляторів росту рослин за вирощування помідор | 8 |
| РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ОСНОВНИХ ОБЛІКІВ І СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ДОСЛІДІ | 12 |
| 2.1. Грунтово-кліматичні умови | 12 |
| 2.2. Характеристика об’єктів дослідження | 16 |
| 2.3. Методика досліджень | 17 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 19 |
| 3.1. Вплив регуляторів росту на посівні якості насіння помідора під час його замочування | 19 |
| 3.2. Біометричні параметри та приживлюваність розсади помідора за дії регуляторів росту | 21 |
| 3.3. Проходження основних фенологічних фаз розвитку рослин помідора залежно від дії регуляторів росту | 23 |
| 3.4. Особливості формування біометричних показників помідора за дії регуляторів росту | 25 |
| 3.5. Урожайність помідора залежно від застосованих біопрепаратів | 28 |
| 3.6. Вплив регуляторів росту на біохімічний склад плодів помідора | 30 |
| РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПОМІДОРАХ | 34 |
| ВИСНОВКИ | 37 |
| ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ | 38 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 39 |
| ДОДАТКИ | 4 |

# ВСТУП

Овочі займають 0,5% в українському аграрному експорті, про це свідчать дані Української асоціації бізнесу та торгівлі**.** В останні роки Україна експортує овочі до 96 експортних ринків. Але після російського вторгнення в Україну ситуація змінилася. Задля забезпечення внутрішніх потреб населення держава призупинила експорт соціально важливих продуктів, в т. ч. і овочів. У 2022 р. в Україні зібрали на 24,4% менше овочів, ніж у 2021 р. З цієї цифри половину становить вирощування томатів, оскільки найбільше їх вирощували на Херсонщині. Урожай помідорів упав удвічі, а до повномасштабного вторгнення звідти походив кожен четвертий український томат [1].

В Україні в структурі посівних площ овочевих культур помідор займає 24%, вирощується як у відкритому, так і закритому ґрунті. Великі площі під цією культурою пояснюються тим, що помідор має високі смакові та поживні якості. Плоди містять 6–8% сухої речовини, до складу якої входять вуглеводи (4–5%), яблучна та лимонна кислоти (близько 0,5%), вітаміни й мінеральні сполуки [2].

Сучасні світові тенденції розвитку аграрного сектору та результати багаторічних наукових досліджень свідчать про те, що залучення в агровиробництво високорентабельних, енергозберігаючих технологій з використанням сучасних високопродуктивних сортів і екологічно безпечних регуляторів росту рослин дає змогу товаровиробнику вирощувати якісну конкурентноспроможну сільськогосподарську продукцію [3].

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, так і закордонними науковцями [4 – 5].

***Актуальність теми***. Вивчення впливу дії регуляторів росту рослин на фізіолого-біохімічні та морфологічні особливості рослин помідора, визначення

економічної оцінки їх застосування в органічній технології в умовах Правобережного Лісостепу України є актуальними.

***Метою наших досліджень*** було встановлення впливу обробки насіння та розсади регуляторами росту Регоплант, Біолан та Гуміфілд на ріст, розвиток, фотосинтетичну діяльність, продуктивність рослин та якість помідор сортів Ріо Гранде та Брісколіно $F_1$.

***Об'єкт дослідження*** – процеси формування продуктивності помідор за обробки насіння та розсади регуляторами росту Регоплант, Біолан та Гуміфілд.

***Предмет дослідження*** – посівні властивості насіння, якість розсади і господарсько цінні ознаки сортів помідора залежно від дії регуляторів росту Регоплант, Біолан та Гуміфілд.

***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 ефективності елементів технології вирощування помідора.

***Наукова новизна*** одержаних результатів полягає в тому, що здійснено наукове обґрунтування застосування регуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння та розсади помідора; визначено їх вплив на фізіолого-біохімічні показники та продуктивність помідор в умовах Правобережного Лісостепу України.

***Апробація результатів досліджень.*** Результати досліджень обговорювались на засіданні наукового гуртка кафедри біології, а також на секційному засіданні науково-студентській конференції і були опубліковані в збірнику Всеукраїнської наукової Інтернет- конференції «Сучасні проблеми біології в умовах змін клімату». Умань. 2023. С. 31 – 33.

# РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

## 1.1. Використання біопрепаратів та регуляторів росту рослин в овочівництві

Кліматичні умови та ґрунти України є сприятливими для розвитку конкурентоспроможного органічного овочівництва. Реалізація свіжих овочів, вирощених згідно з вимогами органічного виробництва, є стратегічним напрямом розвитку аграрного сектору [6].

Встановлено, що застосування регуляторів росту та біопрепаратів забезпечує прирости врожайності овочевих культур від 27 до 40 % [7].

В Україні для інокуляції насіння широко застосовуються препарати на основі асоціативних азотфіксувальних мікроорганізмів. Так, показано, що препарат Агрофіл на основі *Agrobacterium radiobacter* стимулює ріст і розвиток огірків, помідорів, перцю, баклажанів, салату та інших овочевих культур, підвищує схожість насіння, стійкість проти хвороб, сприяє збільшенню урожайності [8]. За даними Мельничук Т.М., обробка насіння і розсади помідорів, перцю і капусти біопрепаратами на основі асоціативних азотфіксувальних мікроорганізмів сприяє підвищенню якості плодоовочевої продукції: відзначається збільшення вмісту вуглеводів і аскорбінової кислоти та зниження вмісту нітратів [9].

В Україні виробляють доволі широку лінійку біопрепаратів, до складу яких входять живі клітини бактерій роду *Azotobacter*: Біокомплекс АТ, Бактофіт Б, Бактофіл, Азотер, Азорхіз, Азогран, Агрінос. Препарат Азотофіт®-Р (виробник: ПП «БТУ-Центр», Україна, Вінницька обл., м. Ладижин) є універсальним, оскільки діючою речовиною у ньому слугують живі клітини бактерій виду *Azotobacter chroococcum*, мікро- та макроелементи, 40 ферменти, амінокислоти, вітаміни та фітогормони [10]. Встановлено позитивний вплив біологічних препаратів Біокомплекс-БТУ, Фітоцид-р, Азотофіт-р на урожайність гібридів капусти брюссельської Діабло F1 і Долорес F1 (зростання врожайності гібриду Долорес F1 на 46-82%, гібриду Діабло F1 на 7-20 %) [11].

Як спосіб застосування біопрепаратів у овочівництві можливе

замочування коріння розсади. Так, повідомлялося, що замочування коріння розсади перцю упродовж 15 хвилин у розчині біопрепарату, що містив Bacillus megaterium сприяло зменшенню ураження рослин фузаріозом на 50% [12].

Останнім часом у науковій літературі з'являється все більше повідомлень про ефективність комплексного застосування різних способів використання біопрепаратів [13-20]. Так, Чжоу Д.М. (Zhou D.M.) із співробітниками досліджували три способи застосування біопрепарату на основі *Bacillus subtilis strain* та *Bacillus cereus* у польових умовах при вирощуванні перцю. Встановлено, що найбільш ефективним було поєднання замочування насіння та поливу ґрунту навколо пересаджених рослин, що сприяло істотному збільшенню врожайності та вмісту поживних речовин у плодах перцю [17]. Встановлено, що комплекси біопрепаратів (Триходермін+Гаупсин+ Фітоцид-р; Триходемін+Гаупсин - 69,5%) та поєднання різних способів застосування мають найбільший ефект у зниженні ураженості рослин хворобами, прискоренні початку плодоношення, підвищенні урожайності [20].

Принципова відмінність біопрепаратів від препаратів хімічної природи у тому, що жива культура корисних мікроорганізмів з моменту вступу у контакт з паростком рослини утворює з нею різні типи симбіотичної взаємодії, яка в подальшому супроводжує її протягом усього наступного циклу розвитку. Крім того корисні мікроорганізми, закріплюючись на рослинних рештках, зимують у ґрунті, створюючи ефект післядії, що супроводжується збагаченням ґрунтів корисною мікрофлорою.

Регулятори росту рослин мають низку позитивних ефектів та подібні за ефективністю до біологічних препаратів: за малої норми внесення вони забезпечують суттєву прибавку врожаю та стимулюють опір рослин до низки стресових факторів. Більше того, біологічні препарати можна віднести до регуляторів росту рослин, а саме, до стимуляторів росту, через їх пряму або опосередковану стимулюючу дія на рослини [20]. Але синтетичні РРР, на відміну від біопрепаратів, не можуть слугувати добривами для ґрунту, тому існує два основних способи їх використання: передпосівна обробка насіння та

обприскування листкової поверхні рослин.

Загальними властивостями для всіх регуляторів росту є їхня малотоксичність та низькі норми витрат [21]. У овочівництві знайшли своє застосування у якості регуляторів росту численні хімічні і біологічні препарати: Біолан, Біосил, Біомакс, Радостим, Циркон, Агростимулін, Емістим С, Бетастимулін, Зеастимулін, Потейтін, Триман, Трептолем, Чаркор, Люцис, Івін, рослинні екстракти, вітаміни, фітогормони та їх аналоги. Ефективність дії РРР залежать від багатьох факторів, у тому числі і від способу застосування. Так, у вітчизняній науковій літературі добре описаний позитивний ефект у овочівництві таких РРР, як Емістим С, Івін, Агростимулін [23]. Згідно опублікованих даних, передпосівна обробка насіння огірків препаратом Івін (0,1 мг/л) у лабораторних умовах сприяла збільшенню його енергії проростання. Емістим С збільшував енергію проростання на 7%, а схожість – на 14% щодо контролю [23]. Показано, що передпосівна обробка насіння томатів препаратом Івін-П (1 мг/л) істотно збільшує енергію проростання, схожість насіння, масу сирої речовини рослин, кількість та площу листків, розвиток кореневої системи [24].

Дослідження А. Г. Тернавського показали ефективність використання на огірках Емістиму С, Вимпелу та  Вермісолу: урожайність гібрида Афіна за дії РРР була істотно вище контролю і складала – від 43,9 до 48,5 т/га; гібрида Сатіна – 47,2 т/га. Причому істотно збільшилася і товарність урожаю при застосуванні препаратів, порівняно з контрольними варіантами, - на 1,3-2,1 пункти [25]. Застосування обробки насіння огірка Біоланом і Вимпелом сприяло одержанню врожаю 50,8−52,3 т/га. За дії біостимуляторів на 0,9−1,9% збільшувалася товарність врожаю [26]. Слід відмітити, що способи застосування біопрепаратів та РРР різнилися за тривалістю експозиції та нормами препаратів: тривалість експозиції насіння у розчині Азотофіту та Фітоциду становила 3 години, у розчині Вимпелу та Біолану − 12 годин. Розчин Азотофіту складався з 1 частини препарату та 50 частин води, Фітоциду − з 1 частини препарату та 100 частин води, Вимпел використовували додаванням 10 мл препарату на 0,5 л води, Біолан

− 0,25 мл препарату на 0,5 л води [26]. Вченими Одеського державного аграрного університету досліджувалась ефективність біологічного препарату-регулятору росту Ріверм, який застосовували для передпосівної обробки насіння огірків та помідорів. Отримані позитивні результати по захисту від грибних хвороб рослин та підвищення врожайності [27]. Дослідження вчених Львівського університету показують пришвидшення проходження фаз вегетації, збільшення кількості та маси плодів перцю солодкого за передпосівної обробки насіння препаратами Емістим С і Агростимулін [28].

Таким чином, РРР завдяки своїй малотоксичності, малих норм витрат, спроможності стимулювати імунітет рослин (і тим самим знижувати норми витрат хімічних засобів захисту рослин) можуть бути використані як засоби екологізації рослинництва, зокрема, овочівництва. Але на порядку денному в Україні стоїть розвиток органічного овочівництва, концепція якого передбачає використання лише природних стимуляторів росту [29]. Тому вивчення ефективності біологічних препаратів у порівнянні із синтетичними РРР є актуальним і своєчасним.

## 1.2 Ефективність біопрепаратів і регуляторів росту рослин за вирощування помідор

Комерційне значення помідора, як одного з найважливіших і широко вирощуваних та споживаних овочів у світі - це значна рушійна сила досліджень ефективності застосування біопрепаратів та регуляторів росту рослин на цій культурі. Тому багато досліджень спеціально були зосереджені на стимуляції продуктивності помідору. Зокрема, у науковій літературі є багато повідомлень про ефективність застосування біологічних препаратів у технології вирощування помідора. Так, Ю.Л. Колісник із співробітниками був визначений вплив універсального біопрепарату Азотофіт®-Р (виробник: ПП «БТУ-Центр», Україна, Вінницька обл., м. Ладижин) на схожість насіння та ріст розсади помідора сорту Волгоградський [30]. Насіння замочували у препараті Азотофіт®-р у концентрації 10 мл препарату на 0,5 л води на 3 години.

Встановлено, що обробка насіння препаратом Азотофіт®-Р підвищує енергію проростання насіння помідора на 13%, схожість насіння на 3 %; маса коренів, стебла та листя розсади з обробленого Азотофіт®-Р насіння перевищували параметри контролю у 2,6; 1,6 та 1,7 рази відповідно [30]. З метою порівняння властивостей *Bacillus subtilis* та *Pseudomonas aeruginosa* насіння помідора замочувалося у розчинах відповідних біопрепаратів. Обидва інокулянти підвищували схожість насіння на 50% порівняно з контролем, висоту рослин – на 10-16 см, суху біомасу рослин – на 31% та скорочували термін отримання перших плодів на 9 діб. При цьому суттєвих відмінностей між ефектом *Bacillus subtilis* та *Pseudomonas aeruginosa* не відмічено [31]. А.С. Аль-Хазмі і М.Т. Явед перевіряли ефективність *Trichoderma harzianum* та *Trichoderma viride* проти *Meloidogyne javanica* на помідорах. Конідіальна суспензія ретельно змішувалася з ґрунтом. Результати показують, що обидва види *Trichoderma* пригнічують розмноження нематод і стимулюють ріст рослин помідору в порівнянні з контролем. Загалом ефективність *T. harzianum* була кращою, ніж у *T. viride,* особливо при найвищій використаній щільності (1010 44 спор/г ґрунту) [32]. Для зниження кількості нематод в умовах закритого ґрунту С. Варкі із співробітниками інколювали коріння помідору ендофітним грибом *Piriformospora indica* та двома ризобактеріями (*Bacillus pumilus* та *Pseudomonas fluorescens*). Виявлено, що ендофіт найбільше посилює імунітет рослин, що веде до зниження кількості нематод. Ризобактерії зменшували ефективність ендофітного гриба, виявляючи антагонізм [33]. Внесення у ґрунт у польових умовах разом з меліорантами *Bacillus methylotrophicus* R2-2 та *Lysobacter antibioticus* зменшило кількість нематод та збільшило врожайність помідору на рівні із синтетичними хімічними засобами захисту [34].

За даними В.Г. Сергієнко, результати лабораторно-польових досліджень свідчать про те, що біопрепарати позитивно впливають на схожість насіння помідору. Так, застосування біопрепаратів за експозиції 24 години збільшило лабораторну схожість насіння помідору на 1,4-3,2%, польову - на 5,7-6,9% [35]. На основі багаторічних досліджень у закритому ґрунті визначено ефективність

застосування мікробіологічних препаратів Триходерміну, Ризоплану, Гаупсину та їх сумішей проти хвороб помідору [36].

Регулятори росту рослин уже, порівняно, давно знайшли своє застосування на рослинах помідорів, насамперед, для підвищення адаптивності помідору до стресів, що дає можливість вирощувати помідор в ширших межах. При аналізі дії синтетичних і природних РРР, що володіє антистресовою активністю, виявлено закономірності їх впливу на функціонування фітогормональної системи рослин в несприятливих умовах [37].

Таким чином використовувати РРР можна не тільки для стимуляції росту і розвитку рослин, а також за рахунок їх біохімічних властивостей, вони є ефективним засобом збереження нормальних параметрів функціонування рослин у екстремальних умовах. Тому вони представляють науковий інтерес з вивчення зв’язків між екологічними параметрів конкретних сортів вітчизняної селекції та впливу на них екзогенних регуляторів росту.

Щодо способів застосування РРР на помідорах - багато наукових робіт присвячено передпосівній обробці насіння РРР. Дослідники Костенко Н.П., Фурсенко С.Л. рекомендують проводити передпосівне замочування насіння в розчинах регуляторів росту Івіну, Емістим С та Імуноцитофіт у технологію вирощування посівного помідора на краплинному зрошенні. Науково обґрунтовано, що цей метод дозволяє підвищити польову схожість, скоротити термін дозрівання плодів, збільшити врожайність і поліпшити вихід товарної продукції [38]. Кулик М.І. досліджувала вплив передпосівної обробки насіння помідору препаратами Марс і Байкал ЕМ-1У. Енергія проростання насіння помідора сорту Волгоградський 5/95 змінювалася за варіантами досліду від 81 до 87%. Застосування лише Марсу не вплинуло на збільшення цього показника. Сумісне застосування Байкалу і Марсу підвищувало даний показник, що свідчить про те, що Байкал знижував розвиток грибних захворювань на поверхні насінини, а Марс відігравав роль прилипача [39].

За передпосівної обробки насіння РРР, прискорюється розвиток кореневої системи і листової поверхні, збільшується вміст сухої речовини, цукрів і

аскорбінової кислоти в плодах, зменшується вміст важких металів і нітратів, підвищується стійкість рослин до захворювань. Сходи з'являються одночасно [40].

Таким чином, численні наукові дані свідчать про ефективність застосування регуляторів росту та біопрепаратів у технології вирощування помідора. Але на сьогодні практично відсутні дані про ефективність дії РРР та біопрепаратів на рослинах помідора в умовах Правобережного Лісостепу України, що і зумовлює актуальність даного дослідження.

Таблиця 2.1

| Роки | Місяці | | | | | | | | | | | | За рік |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Середньомісячна температура повітря, ºС | | | | | | | | | | | | | |
| 2023 | 0,2 | -0,2 | 5,1 | 8,8 | 15,4 | 19,6 | 21,3 | 22,9 | 18,4 | | | | |
| Середнє багаторічне | -3,4 | -2,3 | 2,5 | 9,7 | 15,4 | 19,0 | 20,9 | 20,1 | 14,5 | 8,3 | 2,8 | -1,8 | 8,8 |
| Опади, мм | | | | | | | | | | | | | |
| 2023 | 6 | 20,5 | 27,2 | 129,6 | 42,4 | 15,8 | 92,5 | 12,4 | 4,2 | | | | |
| Середнє багаторічне | 38 | 34 | 36 | 41 | 52 | 81 | 68 | 49 | 61 | 43 | 43 | 40 | 586 |
| Відносна вологість повітря, % | | | | | | | | | | | | | |
| 2023 | 89 | 81 | 72 | 80 | 56 | 64 | 68 | 65 | 62 | | | | |
| Середнє багаторічне | 86 | 85 | 82 | 68 | 64 | 66 | 67 | 68 | 73 | 80 | 87 | 88 | 76 |

## 2.2. Характеристика об'єктів дослідження

У дослідженнях використовували препарати біологічного походження Регоплант, Біолан та Гуміфілд.

**Регоплант** – біостимулятор рослин із серії полікомпонентних препаратів, в основу якого покладено синергетичний ефект взаємодії продуктів біотехнологічного вирощування грибів-мікроміцетів з кореневої системи женьшеню і аверсектинов. Діюча речовина Регопланта: комплекс біологічно-активних сполук - продукти життєдіяльності грибів-мікроміцетів - 0,3 г/л (насичені і ненасичені жирні кислоти ($З_{14}$-$З_{28}$), полісахариди, 15 амінокислот, аналоги фітогормонів цитокининовой і ауксинової природи), комплекс біогенних мікроелементів - 1,75 г/л, у тому числі: $B^{3+}$-0,23 г/л, $Cu^{2+}$-0,26 г/л, $Mn^{2+}$-0,2 г/л, $Zn^{2+}$-0,32 г/л, $Co^{2+}$-0,14 г/л, $Fe^{2+}$-0,5 г/л, $Mo^{6+}$-0,1 г/л, Калієва сіль альфа-нафтилоцтової кислоти - 1 мг/л, Аверсектін З - продукт життєдіяльності актиномицету *Streptomyces avermytilis* - 0,01 г/л. Норма витрати – 250 мл/т [43].

**Біолан** – являє собою комплекс ростових речовин, у складі яких фітогормони ауксинової, гіберелінової та цитокінінової природи, а також до його складу входять амінокислоти, вуглеводи, жирні кислоти та мікроелементи. Відрізняється від Емістиму С тим, що в ньому більший вміст поліненасичених жирних кислот, в основному арахідонової (вона є діючою речовиною відомого ефективного препарату Імуноцитофіту), більша кількість інших фізіологічно активних речовин і додатково комплекс біогенних мікроелементів. Норма витрати становить 25 мл/т [43].

**Гуміфілд** – універсальний регулятор росту, адаптоген та антистесант, що містить понад 80% солей природних гумінових кислот, понад 60 макроелементів та мікроелементів (у хелатній формі). Норма витрати – 200 г/т [43].

Для дослідження використовували помідори сортів Ріо Гранде та Брісколіно $F_1$.

**Ріо Гранде.** Термін дозрівання складає 111-115 діб, середньостиглий. Сорт голландської селекції. Тип рослини (сила росту): детермінантна, компактна (70-90 см). Плоди овально-кубовидні, яскраво-червоні, щільні, з товстою шкіркою.

Середня маса плоду – 80-100 г. Вміст сухої речовини високий. За рахунок цього плоди щільні і міцні, легко транспортуються на великі відстані і можуть довго зберігатися. Вихід товарної продукції високий. Врожайність 38-47 т/га. Сорт стійкий до хвороб і несприятливих умов вирощування (жаростійкість). Зав'язування плодів хороша, дозрівання дружне навіть в умовах посухи. Призначений для консервування і виробництва томатної пасти.

**Брісколіно $F_1$.** Ранній детермінантний коктельний гібрид томата. Термін вегетації – 90-95 днів. Рослина кущового типу, низькорослa. Плоди інтенсивного червоного кольору, дрібні, масою 30-40 г. Томати ароматні і володіють відмінними смаковими якостями. Гібрид надійний і продуктивний, стійкий до розтріскування, йому характерна висока толерантність до альтернаріозу і бактеріозу. Не скидає зав'язь навіть при несприятливих кліматичних умовах. Відмінний вибір томатів для цільноплідного консервування та свіжого вживання.

Дослід закладено у чотирьох повтореннях. Кожна ділянка містила 80 облікових рослин помідора при загальній кількості 336 шт. рослин у варіанті. Схема висаджування розсади віком 45 діб у відкритому ґрунті 90+50×35 см. У досліді використовували рослини сортів Ріо Гранде та Брісколіно $F_1$. Схема досліду:

1. Контроль (без обробки препаратами)
2. Регоплант 250 мл/т
3. Біолан 25 мл/т
4. Гуміфілд 200 г/т.

### 2.3. Методика досліджень

Програмою досліджень передбачалися: визначення енергії проростання та схожості насіння, фенологічні спостереження за термінами проходження фаз вегетації рослинами помідора; визначення біометричних показників рослин; врожайності, визначення біохімічного складу помідора.

Схожість насіння та енергію проростання визначали за ДСТУ 4138 -2002 [44]. Визначення довжини стебла і корінця проростків, висоти рослин, проводили за допомогою мірної лінійки. Біометричні вимірювання проводили на типових 25 рослинах кожного повторення. Вимірювання розсади проводили перед висаджуванням її у відкритий ґрунт.

Фенологічні спостереження за термінами проходження фаз вегетації рослинами помідора включали в себе визначення початку проходження фаз росту та розвитку рослини: дата з'явлення сходів, з'явлення першого листка, початок бутонізації, масова бутонізація, початок цвітіння, з'явлення першої квіткової китиці, масове цвітіння, початок зав'язування плодів, масове зав'язування плодів, початок плодоношення, масове плодоношення, кінець вегетації.

Визначення площі листкової поверхні проводили методом «висічок», як описано у Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка [45], вміст сухої речовини в плодах – гравіметричним методом як співвідношення сирої маси та маси після висушування за 105°С у шафі сушарній; цукрів та аскорбінової кислоти – йодометричним методом; β -каротину - у гексановій витяжці за допомогою спектрофотометру; загальну кислотність – титруванням витяжки розчином лугу; облік урожаю проводили кожні п'ять діб. За кожного збирання підраховували плоди, визначали масу як товарних так і нетоварних плодів.

Економічну ефективність органічної технології визначали за методиками, описаними у В.К. Збарського [46].

Результати досліджень опрацьовали статистично за допомогою дисперсійного методу та за критерієм Ст'юдента при $P<0,05$.

# РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 3.1. Вплив регуляторів росту на посівні якості насіння помідора під час його замочування

Проростання насіння є одним із найбільш відповідальних етапів у житті рослинного організму, який залежить від багатьох чинників довкілля, що не завжди є оптимальними. За таких умов проростання насіння супроводжується активацією стресового стану, який негативно впливає на енергію проростання і схожість насіння. Одним із шляхів зменшення негативно впливу навколишнього середовища під час проростання є застосування антистресових регуляторів росту, які сприяють оптимальному проходженню біохімічних процесів у рослині [47].

Дослідженнями І.Л. Гаврись [48] встановлено, що напрямок проходження біологічних процесів під час проростання насіння безпосередньо залежить від концентрації фізіологічно активної речовини, яка міститься у регуляторі росту. Тому, для запобігання небажаних впливів на рослинний організм, концентрацію регулятору росту слід ретельно розраховувати, встановлювати дослідним шляхом і чітко дотримуватися її під час застосування для вирощування рослин у відкритому і закритому ґрунті.

Вивчаючи дію різних регуляторів росту на посівні якості насіння і стан проростків помідора встановлено, що насіння, замочене у розчинах регуляторів росту мало значно більшу енергію проростання, порівняно з контрольним варіантом (рис. 3.1). Найбільший позитивний вплив на енергію проростання мали регулятори росту Регоплант та Біолан, збільшуючи цей показник на 4 – 3,6% в сорту Брісколіно $F_1$, та 3,3 – 3,2% в сорту Ріо Гранде. Одночасно, в цих варіантах відмічалося і значне підвищення схожості насіння на 3,6–4,4%. Дещо нижчі показники енергії проростання та схожості насіння отримано у варіанті, де проводили обробку насіння Гуміфілдом, однак в обох сортах відмічалося перевищення контрольного варіанту.

Таблиця 3.1

**Вплив регуляторів росту на енергію проростання та схожість насіння помідор, %, 2023 р.**

| Варіант досліду | Ріо Гранде | | Брісколіно $F_1$ | |
|---|---|---|---|---|
| | енергія проростання | схожість | енергія проростання | схожість |
| Контроль (без обробки препаратами) | 91,2 | 94,2 | 91,7 | 94,5 |
| Регоплант | 94,5 | 97,5 | 95,3 | 98,8 |
| Біолан | 94,4 | 97,8 | 95,7 | 98,9 |
| Гуміфілд | 93,4 | 96,3 | 93,8 | 97,5 |

Дослідження впливу регуляторів росту на біометричні показники проростків показало позитивний вплив даного препарату на ростові процеси (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Біометричні показники проростків помідор за дії регуляторів росту, 2023 р.**

| Варіант досліду | Стебло | | Первинний корінець | |
|---|---|---|---|---|
| | висота, см | маса, мг | довжина, см | маса, мг |
| Ріо Гранде | | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 2,02 | 171 | 3,73 | 86 |
| Регоплант | 2,45 | 233 | 6,79 | 142 |
| Біолан | 2,75 | 264 | 8,22 | 199 |
| Гуміфілд | 2,28 | 217 | 4,77 | 121 |
| Брісколіно $F_1$ | | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 2,11 | 205 | 4,30 | 103 |
| Регоплант | 2,49 | 247 | 7,50 | 165 |
| Біолан | 2,87 | 278 | 8,94 | 218 |
| Гуміфілд | 2,32 | 231 | 6,32 | 144 |

Найбільший позитивний вплив на ріст проростків мав регулятор росту Біолан, а також Регоплант. За висотою стебла рослини цих варіантів перевищували контроль на 7,3-4,3 мм, а за довжиною корінця – на 44,9 - 30,4 мм в сорту Ріо Гранде, та на 7,6 - 4,5 мм і на 46,4 - 30,5 мм в сорту Брісколіно $F_{1.}$ При чому відмічалося також збільшення маси стебла на 63-62 мг у сорту Ріо Гранде, а корінця – на 113-56 мг. У сорту Брісколіно $F_1$ показники маси стебла та корінця були ще більшими і перевищували контрольний показник в даних варіантах на 73-42 мг та 115 – 62 мг. Обробка насіння Гуміфілдом також мало позитивний вплив на висоту стебла та довжину первинного корінця, в порівнянні з контрольним варіантом дані показники зростали на 2,6 – 2,1 мм та на 10,4 – 20,2 мм, залежно від сорту. У цілому стимулюючий вплив регуляторів на довжину первинного корінця був значно більший, ніж на висоту стебла.

Таким чином, застосування регуляторів росту для замочування насіння помідора сприяв суттєвому збільшенню енергії проростання проростків на 4 - 3,6%, схожості на 4,4 - 3,6%, висоти стебла проростка на 7,6 - 4,5 мм, довжини первинного корінця на 46,4 – 30,5 мм, маси стебла проростка на 73 - 42 мг, маси первинного корінця на 15 - 62 мг.

## 3.2. Біометричні параметри та приживлюваність розсади помідора за дії регуляторів росту

У наших дослідженнях, щодо визначення впливу регуляторів росту на ростові процеси та якість розсади помідора застосовували рослини, що були вирощені з насіння, замоченого впродовж 18 год. розчинами біологічних препаратів Регопланту, Біолану та Гуміфілду. Розсаду обприскували у фазі трьох справжніх листків розчинами досліджуваних препаратів.

Застосування регуляторів росту рослин за вирощування розсади помідора істотно впливало на висоту рослин досліджуваних сортів Ріо Гранде і Брісколіно $F_1$. Встановлено, що найвищими за висотою через 45-діб вегетації були рослини за дії Біолану, дещо нижчу висоту мали рослини при обробці Регоплантом (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Біометричні показники рослин помідор через 45-діб вегетації за дії регуляторів росту, 2023 р.**

| Варіант досліду | Показники | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Висота рослин, см | Товщина стебла біля кореневої шийки, мм | Кількість листків з розгорнутою пластинкою, шт. | Площа листків, $см^2$/рослину |
| Ріо Гранде | | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 20,5 | 4,02 | 5,8 | 157,8 |
| Регоплант | 22,5 | 4,77 | 6,0 | 172,3 |
| Біолан | 23,4 | 5,12 | 6,1 | 187,4 |
| Гуміфілд | 20,9 | 4,38 | 5,9 | 160,7 |
| Брісколіно $F_1$ | | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 21,2 | 4,21 | 5,9 | 162,2 |
| Регоплант | 23,6 | 4,96 | 6,2 | 174,5 |
| Біолан | 24,3 | 5,43 | 6,4 | 193,3 |
| Гуміфілд | 22,1 | 4,55 | 6,0 | 166,1 |

Досліджуваний показник знаходився на рівні 22,5 – 23,4 см у сорту Ріо Гранде та 23,6 – 24,3 см у сорту Брісколіно $F_1$, отримане значення висоти рослини перевищувало контроль на 9-14% та 11–15% відповідно до досліджуваних сортів. Дещо нижчими, але також істотно вищими за контроль були рослини помідора, де застосовували Гуміфілд. Висота рослин помідора в даному варіанті становила 20,9 см та 22,1 см, що перевищувало контрольний варіант лише на 1 – 4%. За використання регулятора росту Біолан товщина стебла біля кореневої шийки збільшувалась на 27-29% відносно контролю та залежно від сортових особливостей. Інші варіанти досліду характеризувались меншим впливом регуляторів на досліджуваний показник. Показники кількості

і площі листків на рослинах сорту Ріо Гранде за дії регуляторів росту перевищували контрольний варіант, відповідно, на 1,7–5,2 та 1,8–18,8%. По сорті Брісколіно $F_1$ показники кількості і площі листків перевищували контрольний варіант на 1,7 – 8,5 та 2,4 – 19,2%. При чому найбільш ефективно на кількість і площу листків впливає обприскування розсади препаратом Біоланом збільшуючи ці показники на 5,2 – 8,5 та 18,8 – 19,2 % відносно контролю.

Таким чином, застосування регуляторів росту для обробки насіння сприяє збільшенню енергії проростання, схожості та сили росту проростків. Крім того, обприскування розсади помідора регуляторами росту стимулює ріст і розвиток біометричних показників розсади та збільшує її приживлюваність.

### 3.3. Проходження основних фенологічних фаз розвитку рослин помідора залежно від дії регуляторів росту

Початок фаз росту і розвитку є важливою біологічною особливістю рослини. Початок ростових процесів та формування генеративних органів істотним чином впливають на отримання якісної продукції, стійкість рослини до шкодочинних організмів та визначення перспективності вирощування сортів в умовах відкритого ґрунту. Тому, нами зверталась особлива увага на початок і проходження основних фаз росту та розвитку рослини у досліді.

У результаті вирощування рослин помідора 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 сорту Брісколіно $F_1$ характеризувались більш швидкою появою сходів відносно сорту Ріо Гранде, вони мали типове забарвлення і форму сім’ядольних листочків. Проте, незважаючи на неоднаковий період вказаної фази, визначено однаковий період початку фази - формування першого справжнього листка. У рослин, зазначена фаза спостерігалась уже 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. 3.4).

Таблиця 3.4

**Тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослини помідора, діб, 2023 р.**

| Варіант досліду | Тривалість періоду від сівби до | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | масових сходів | першого справжнього листка | початку цвітіння | масового цвітіння | початку плодо-ношення |
| Ріо Гранде | | | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 4 | 13 | 79 | 91 | 116 |
| Регоплант | 4 | 14 | 82 | 88 | 114 |
| Біолан | 5 | 14 | 81 | 87 | 110 |
| Гуміфілд | 4 | 14 | 82 | 90 | 114 |
| Брісколіно $F_1$ | | | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 4 | 14 | 82 | 90 | 113 |
| Регоплант | 5 | 14 | 80 | 86 | 107 |
| Біолан | 5 | 14 | 79 | 83 | 105 |
| Гуміфілд | 5 | 14 | 81 | 88 | 111 |

Початок цвітіння встановив ознаки адаптування рослини до умов відкритого ґрунту. Початок цієї фази спостерігався на 79-82 добу від часу висіву насіння. Серед досліджуваних сортів зазначена фаза спостерігалась раніше по сорту Брісколіно $F_1$. Аналіз впливу біостимуляторів визначив також позитивний їх вплив. У результаті застосування біопрепарату Біолан рослини сорту Брісколіно $F_1$. раніше формували суцвіття і раніше розпочиналась фаза цвітіння, порівняно із контрольним варіантом. Різниця у зазначеному періоді складала 3 доби. Під час вирощування сорту Ріо Гранде за використання біопрепаратів також встановлено позитивний вплив на проходження фази цвітіння.

Початок фази плодоношення за використання біопрепаратів у

дослідженнях був неоднаковим. Початок вказаної фази свідчить про загальну пристосованість рослини до ґрунтово-кліматичних умов вирощування: за раннього плодоношення наступає ранній період збору продукції, за якого усі витрати повністю перекриваються. Фаза плодоношення наступала на 113–118 добу від часу висіву. Серед сортів більш раннім цвітінням, яке припадало на 90 добу та плодоношенням – на 113 добу спостерігалось по сорту Брісколіно $F_1$, пізніше - по сорту Ріо Гранде. Одночасно встановлено, що регулятори росту рослин сприяли прискоренню початку плодоношення на 6-8 діб, відносно контрольного варіанту.

По сортах раннім плодоношенням характеризувався сорт Брісколіно $F_1$, за використання Біолану, де перші плоди збирали раніше на 8 діб та на 7 діб з використанням Регопланту, відносно контрольного варіанту. У вказаних варіантах початок плодоношення спостерігався на 105-107 добу, відповідно. Від застосування Біолану та Регопланту по сорту Ріо Гранде плодоношення спостерігалось на 2-6 добу відповідно контролю.

Таким чином, досліджувані сорти різняться початком фенологічних фаз росту та розвитку рослини та реакцією на застосування регуляторів росту, біопрепарат Біолан сприяв прискоренню початку цвітіння на 4-7 діб, також спостерігалося прискорення початку плодоношення по всіх досліджуваних сортах: за дії Біолану – на 6-8 діб, Регопланту – на 2-5 діб, Гуміфілду – на 2 доби.

## 3.4. Особливості формування біометричних показників помідора за дії регуляторів росту

Важливе значення під час вирощування помідора у відкритому ґрунті мають показники біометрії. Від їх величини залежить габітус рослини, технологія вирощування та загальна врожайність. Одержані величини біометрії визначили ефективність застосування біопрепаратів та адаптацію сортів до умов вирощування. Дані біометричних показників встановили, що висота рослин була різною і залежала від сортових особливостей та застосованого

біопрепарату. По сорту Брісколіно $F_1$ спостерігається позитивна дія біопрепаратів відразу після висадки рослин на постійне місце вегетації. У результаті застосування Регопланту висота рослин становила – 14,0 см, а від застосування Біолану – 16,4 см, що на 1,8 см та на 4,2 см перевищувало висоту контрольного варіанту. Дещо нижча висота рослин відмічалася від застосування Гуміфілду, але все таки цей показник перевищував контроль на 0,9 см. По сорту Ріо Гранде спостерігався незначний вплив досліджуваних регуляторів росту, де висота рослин становила – 12,3 та 12,5 см, що перевищувало контрольний варіант лише на 0,4 -0,6 см (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Висота рослин помідора залежно від досліджуваних факторів, см, 2023 р.**

| Варіанти досліду | Після висаджування | Бутонізація | Цвітіння | Початок плодоношення |
|---|---|---|---|---|
| Ріо Гранде | | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 11,9 | 17,8 | 41,5 | 52,1 |
| Регоплант | 12,3 | 19,0 | 42,0 | 54,3 |
| Біолан | 12,5 | 21,6 | 42,5 | 55,1 |
| Гуміфілд | 11,9 | 18,3 | 41,8 | 52,8 |
| Брісколіно $F_1$ | | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 12,2 | 19,5 | 42,6 | 54,4 |
| Регоплант | 14,0 | 20,6 | 44,8 | 59,3 |
| Біолан | 16,4 | 22,3 | 45,7 | 60,5 |
| Гуміфілд | 13,1 | 18,7 | 43,1 | 55,7 |

Після повного приживання розсади у відкритому ґрунті і адаптації рослини до умов навколишнього середовища, висота рослини перед плодоношенням залежала від застосованого препарату. У досліді рослини позитивно реагували

на обробку препаратами, особливо застосування Біолану по обох досліджуваних сортах. У вказаному варіанті висота рослин перевищувала контроль на 3 см в сорту Ріо Гранде та 6,1 см в сорту Брісколіно $F_1$. Застосування Регопланту та діяльності бактерій, які входять до складу препарату, сприяло активізації обмінних процесів рослини та стійкості до стресових чинників, що в свою чергу збільшувало висоту рослини по обох сортах відповідно на 2,2 та 4,9 см.

Формування високого врожаю рослини є результатом правильного проходження процесу фотосинтезу, в результаті чого з простих речовин утворюються багаті на енергію складні органічні сполуки. Листки є одним з основних органів рослини, де відбувається процес фотосинтезу. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним чинником під час проходження фотосинтезу, який зумовлює кількісні показники та якість урожаю. Аналіз величини площі листків встановив, що у фазу цвітіння більшими були листки сорту Ріо Гранде, а у фазу плодоношення – сорту Брісколіно $F_1$ (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Площа листкової поверхні рослин помідора в досліді, тис. м$^2$/га, 2023 р.**

| Варіант досліду | Фаза росту і розвитку рослини | |
|---|---|---|
| | Цвітіння | Плодоношення |
| Ріо Гранде | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 7,0 | 16,3 |
| Регоплант | 10,4 | 21,2 |
| Біолан | 12,5 | 21,8 |
| Гуміфілд | 9,3 | 20,4 |
| Брісколіно $F_1$ | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 6,2 | 20,0 |
| Регоплант | 9,1 | 27,5 |
| Біолан | 11,9 | 29,3 |
| Гуміфілд | 7,6 | 26,2 |

Дослідженнями визначено, що у фазу цвітіння та плодоношення по сорту

Ріо Гранде спостерігається позитивна дія біопрепарату на збільшення площі листкової поверхні. У результаті застосування Регопланту площа листкової поверхні у фазу цвітіння становила 10,4 тис. м$^2$/га, а від застосування Біолану – 12,5 тис. м$^2$/га, що на 3,4 та 5,5 тис.м$^2$/га перевищувало площу листкової поверхні контролю. Внесення Гуміфілду збільшувало площу листя на 2,3 тис. м$^2$/га, У фазу плодоношення площа листя також збільшувалась і коливалась в межах 20,4–21,8 тис. м$^2$/га.

Аналогічний вплив спостерігався і по сорту Брісколіно $F_1$. Так, під час цвітіння рослин при застосуванні Регопланту площа листкової поверхні рослин становила 9,1 тис. м$^2$/га, а від застосування Біолану вона зростала до 11,9 тис. м$^2$/га, що перевищувало контроль на 2,9 та 5,7 тис. м$^2$/га відповідно, а у фазу плодоношення площа листків значно зростала і становила 27,5 тис. м$^2$/га та 29,3 тис. м$^2$, дані показники істотно перевищувала контрольний варіант на 7,5 – 9,3 тис. м$^2$/га. При застосуванні Гуміфілду площа листя перевищувала контрольний варіант на 6,2 тис. м$^2$/га.

### 3.5. Урожайність помідора залежно від застосованих біопрепаратів

Урожайність є основним показником, який засвідчує рівень застосованої технології виробництва в умовах відкритого ґрунту, встановлює адаптованість сорту до ґрунтово-кліматичних умов. Під час збору плоди помідора відповідали чинному стандарту України (ДСТУ 3246 – 95 «Томати свіжі. Технічні умови»). За зовнішнім виглядом вони були свіжими, цілими, чистими, здоровими, без механічних пошкоджень, без плодоніжки, без зарубцьованих тріщин. Смак і запах був властивий ботанічному сорту. Проте, не всі плоди помідора відповідали існуючим вимогам, тому такі плоди вибраковувались.

На величину врожаю помідора у досліді впливало багато чинників, серед яких були: сортові особливості, біопрепарат, технологія вирощування та ґрунтово-кліматичні умови. Аналізуючи величину врожайності досліджуваних сортів, найвищу врожайність встановлено по сорту Брісколіно

$F_1$, де показники врожайності складали 66,8 – 84,5 т/га. Дещо меншою врожайністю характеризувався сорт Ріо Гранде (65,9 - 76,2 т/га) (табл.3.7).

Таблиця 3.7

**Продуктивність сортів помідора залежно від застосування біопрепаратів, 2023 р.**

| Варіант досліду | Урожайність, т/га | Маса плода, г | Товарна урожайність, т/га |
|---|---|---|---|
| Ріо Гранде | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 65,4 | 68 | 37,4 |
| Регоплант | 71,1 | 80 | 49,8 |
| Біолан | 76,2 | 86 | 56,1 |
| Гуміфілд | 69,5 | 75 | 43,6 |
| Брісколіно $F_1$ | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 66,8 | 40 | 39,5 |
| Регоплант | 73,4 | 50 | 51,4 |
| Біолан | 84,5 | 54 | 59,8 |
| Гуміфілд | 71,6 | 48 | 45,5 |
| $НІР_{05}$ | *1,9* | *2,1* | *1,6* |

Від застосування Біолану величина врожаю коливалась у межах від 76,2 до 84,8 т/га; від застосування Регопланту – 71,1- 73,4 т/га; від застосування Гуміфілду – 69,5–70,6 т/га, що свідчить про адаптивні можливості сортів. Проте вищу врожайність помідора, залежно від застосування регуляторів росту і незалежно від використання сортів, отримано у варіанті, де застосовували Біолан. Досліджувана величина по сортах Ріо Гранде та Брісколіно $F_1$ відповідно, перевищувала контроль на 10,8 та 17,7 т/га або на 16,5 та 26,5%. У результаті обробки насіння та рослин Регоплантом врожайність була меншою за урожайність з використання Біолану, але

перевищувала контрольний варіант по досліджуваних сортах, відповідно на 5,7 та 6,6 т/га або на 8,7 та 9,9%. При застосуванні Гуміфілду відмічено незначне підвищення врожаю помідора в порівнянні з попередніми препаратами, все ж таки перевищував контроль на 4,1 та 4,8 т/га або на 6,3 та 7,2%, при цьому НІР становив 1,9, що є істотно достовірним.

Сорти помідор характеризувались різною масою плода. Плоди були типовими для кожного сорту, знаходились у технічній та біологічній стиглості, без пошкоджень шкідниками і хворобами. У середньому, маса плода коливалась у межах 40-86 г, що, в цілому, відповідає характеристиці сортів. Найбільше значення маси плода отримано по сорту Ріо Гранде. Меншими за вагою плодами характеризувався сорт Брісколіно $F_1$.

За використання біопрепаратів маса плода помідора також змінюється. Найбільшим приростом маси продуктового органу характеризувався сорт Ріо Гранде при застосування Біолану. Значення маси плоду у цьому варіанті досліду складала 86 г, що на 18 г було більше від контрольного варіанту або ж на 26,5% і на 6 г перевищувало масу плода за використання Регопланту. Одночасно, застосування Біолану збільшує масу плода по сорту Брісколіно $F_1$ відносно контролю на 14 г, тобто, на 35%.

Таким чином, нашими дослідженнями встановлено позитивний впливу збільшення врожайності плодів від застосування регуляторів росту рослин. У результаті застосування Біолану врожайність обох сортів значно зростала в порівнянні з контрольним варіантом, також встановлено позитивний вплив біопрепаратів на масу плодів помідора сортів Ріо Гранде і Брісколіно $F_1$. У результаті застосування Біолану та Регопланту маса плодів збільшувалась відносно контролю, дещо нижчі показники було отримано від застосування Гуміфілду.

### 3.6. Вплив регуляторів росту на біохімічний склад плодів помідора

В Україні споживачі свіжої продукції усе більше звертають увагу на зовнішній вигляд плодів, біохімічний склад та можливість тривалого

зберігання. Саме ці показники складають основу державного стандарту України і досить суворо контролюються з боку контролюючих органів. Одночасно, товаровиробники теж зацікавлені у отриманні сталих показників зовнішнього вигляду та біохімічного складу, незалежно від застосованих елементів технології.

Дослідженнями встановлено, що замочування насіння і позакоренева обробка рослин регуляторами росту має позитивний вплив на біохімічний склад зрілих плодів помідора (табл. 3.8). Отримані плоди характеризувались типовим забарвленням і формою, мали відповідний запах, не пошкоджувались шкодочинними мікроорганізмами. Аналіз біохімічного складу плодів помідора у цілому визначив збільшення вмісту сухої речовини на 2 – 16% залежно від сорту. Одночасно, плоди сорту Брісколіно $F_1$ характеризувались більшим вмістом сухої речовини за використання регуляторів росту. У варіанті із застосуванням Біолану вміст сухих речовин в плодах був найвищим і становив 5,8%, що перевищувало контрольний варіант на 16%. В інших варіантах також активно відбувалося накопичення сухих речовин, але даний показник був нижчим в порівнянні з цим варіантом, хоча і перевищував контрольний варіант на 14 та 8%. Плоди сорту Ріо Гранде також характеризувались більшим вмістом сухих речовини за дії стимулятора росту Біолану, що становило +12,5% відносно контролю. Вміст цукрів в плодах помідора був досить високим і коливався в межах від 3,04% до 3,67% залежно від сорту та застосованого регулятора росту. У цілому за використання регуляторів росту під час обробки насіння та рослин перед посадкою збільшувався вміст цукру у плодах обох досліджуваних сортів: у сорту Ріо Гранде – на 2,3 - 10,5%, у сорту Брісколіно $F_1$ – на 1,8 - 7,0%. Слід відмітити, що у плодах рослин сорту Брісколіно $F_1$ вміст цукру був більшим, що обумовлено генотипом сорту.

Вміст титрованих кислот у плодах сорту Брісколіно $F_1$ та Ріо Гранде був меншим, ніж у контрольному варіанті, що, в свою чергу, обумовлено збільшенням рівня цукрів за рахунок розпаду органічних кислот

перетворенням їх на цукор. Однак, в сорту Ріо Гранде накопичувалось більше

Таблиця 3.8

**Біохімічні показники плодів помідора залежно від застосування регуляторів росту**

| Варіант досліду | Вміст сухих речовин, % | Загальних цукрів, % | Титрована кислотність, % | Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г | Вміст β-каротину, мг/100г |
|---|---|---|---|---|---|
| Ріо Гранде | | | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 4,8 | 3,04 | 0,70 | 14,1 | 1,42 |
| Регоплант | 5,2 | 3,25 | 0,68 | 14,3 | 1,50 |
| Біолан | 5,4 | 3,36 | 0,66 | 14,8 | 1,58 |
| Гуміфілд | 4,9 | 3,11 | 0,70 | 14,1 | 1,47 |
| Брісколіно $F_1$ | | | | | |
| Контроль (без обробки препаратами) | 5,0 | 3,43 | 0,58 | 15,4 | 3,18 |
| Регоплант | 5,7 | 3,56 | 0,55 | 16,0 | 3,33 |
| Біолан | 5,8 | 3,67 | 0,51 | 16,2 | 3,42 |
| Гуміфілд | 5,4 | 3,49 | 0,57 | 15,9 | 3,21 |

органічних кислот в порівнянні з сортом Брісколіно $F_1$. Слід зазначити, що накопичення органічних кислот у плодах помідора свідчить про стресовий стан рослин [49]. Таким чином, рослини сорту Ріо Гранде відчували більший стрес від посушливих та спекотних умов вирощування, ніж рослини сорту Брісколіно $F_1$. Високі температури і низька відносна вологість повітря сприяють підвищеному використанні аскорбінової кислоти у системі захисту тканин від оксидативних пошкоджень. Тому вміст аскорбінової кислоти в обох сортів помідора був низьким і коливався у межах 14,1 - 16,2 мг/100 г. За використання препарату Біолану вміст аскорбінової кислоти у плодах збільшувався незалежно від генотипу сорту в середньому на 5,2 % по сорту

Брісколіно $F_1$ та на 5% по сорту Ріо Гранде. Отримані величини свідчать, що синтез і накопичення аскорбінової кислоти йде краще за впливу на рослини регуляторів росту антистресової дії.

Істотне значення для споживчої якості плодів має вміст β-каротину, як біологічно-активної речовини, що є провітаміном А. Одночасно цей показник вказує на стійкість рослини до стресових ситуацій. Обробки насіння і рослин препаратом Біоланом підвищували вміст β-каротину у плодах на 11,3% по сорту Ріо Гранде і на 7,5% у плодах сорту Брісколіно $F_1$. За порівняння вмісту β-каротину у плодах досліджуваних сортів видно, що його рівень у плодах сорту Брісколіно $F_1$ у 2,2 рази перевищував рівень цього показника у плодах сорту Ріо Гранде.

Таким чином, обробка рослин регуляторами росту підвищує вміст у помідор сухих речовин на 2 – 16% залежно від сорту, цукрів – на 1,8-10,5%, аскорбінової кислоти – на 4,9 - 5,2% і β-каротину – на 7,5-11,3% відносно контрольного варіанту.

# РОЗДІЛ 4.
# ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПОМІДОРАХ

Для постачання свіжої продукції на ринок помідори збирають вручну, починаючи збирання при дозріванні 10-15% плодів. Як правило збирання відбувається через кожні п’ять діб – всього 6 збирань за сезон. При цьому витрати праці і коштів на ручне збирання становили 50-80% собівартості продукції [50]. Для розрахунку економічних показників використовували середньо ринкові ціни на кінцеву продукцію, витратні матеріали та послуги в агропромисловому виробництві 2023 року (табл. 4.1).

Економічну оцінку визначали на основі даних про фактичні витрати на виконання робіт, одержану урожайність і якість продукції, використовуючи такі показники: приріст врожайності, т/га; вартість додаткового урожаю з 1 га, тис. грн.; додаткові матеріально-грошові витрати на прибавку врожаю на 1 га, тис. грн.; окупність додаткових витрат, рівень рентабельності, %;

У результаті економічної оцінки використання досліджуваних препаратів при вирощуванні помідора нами встановлено, що застосування препарату Біолан сприяло отриманню найбільшої прибавки врожаю по обох сортах, що становило 18,7 т/га по сорту Ріо Гранде та 20,3 т/га по сорту Брісколіно $F_1$, це в свою чергу забезпечило найбільший додатковий прибуток (336,6 та 365,5 тис. грн./га). При цьому додаткові затрати на даному варіанті були найнижчими і складали 2,1 та 0,9 тис. грн./га залежно від сорту. Але, додаткова вартість продукції забезпечила у цьому варіанті досліду найвищий умовно чистий прибуток, що складало 334,5 та 364,5мтис. грн./га відповідно до досліджуваних сортів. Застосування біопрепарату Біолан забезпечило зростання рівня рентабельності на 120,5 та 133,2% та зниження собівартості на 2377 та 2320 грн. відповідно до досліджуваних сортів помідор Ріо Гранде та Брісколіно $F_1$.

За використання препарату Регоплант умовно чистий прибуток зростав на 220,6 та 212,8 тис. грн./га, рівень рентабельності збільшувався на 78,7 та 77,1%, а собівартість знижувалася на 1748 та 1566 грн. Використання препарату

Гуміфілд сприяло зростанню врожайності досліджуваних сортів помідора Ріо Гранде та Брісколіно $F_1$ на 6,2 та 6,0 т/га, що забезпечило зростання умовно чистого прибутку на 109,4 та 153,0 тис. грн./га, збільшення рівня рентабельності вирощування помідора на 38,6% відносно контрольного варіанту, при цьому знижувалася собівартість 971 та 886 грн.

Таким чином, найефективнішим з економічної точки зору виявився варіант із застосуванням біопрепарату Біолан, де було отримано найвищий чистий прибуток по обох досліджуваних сортах - 734,9 та 803,8 тис. грн., рівень рентабельності при цьому становив 267,3 та 294,9%.

**Таблиця 4.1**

**Економічна ефективність вирощування помідор за використання регуляторів росту рослин**

| Показники | Ріо Гранде | | | | Брісколіно $F_1$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Контроль (без обробки препаратами) | Регоплант | Біолан | Гуміфілд | Контроль (без обробки препаратами) | Регоплант | Біолан | Гуміфілд |
| Урожайність, т/га | 37,4 | 49,8 | 56,1 | 43,6 | 39,5 | 51,4 | 59,8 | 45,5 |
| Додаткові прибуток на 1 га, тис. грн | - | 223,2 | 336,6 | 111,6 | - | 214,2 | 365,4 | 108,0 |
| Загальні затрати на 1 га, тис. грн | 272,8 | 275,4 | 274,9 | 275,0 | 271,7 | 273,1 | 272,6 | 272,7 |
| Додаткові затрати на 1 га, тис. грн | - | 2,6 | 2,1 | 2,2 | - | 1,4 | 0,9 | 1,0 |
| Собівартість 1 т, грн. | 7278 | 5530 | 4901 | 6307 | 6879 | 5313 | 4559 | 5993 |
| Вартість валової продукції з 1 га, тис. грн | 673,2 | 896,4 | 1009,8 | 784,8 | 711,0 | 925,2 | 1076,4 | 819,0 |
| Умовно чистий прибуток на 1 га, тис. грн. | 400,4 | 621,0 | 734,9 | 509,8 | 439,3 | 652,1 | 803,8 | 546,3 |
| Рівень рентабельності, % | 146,8 | 225,5 | 267,3 | 185,4 | 161,7 | 238,8 | 294,9 | 200,3 |
| Окупність додаткових витрат, рази | - | 85,9 | 160,3 | 125,0 | - | 195,1 | 302,9 | 272,7 |

## ВИСНОВКИ

1. Застосування регуляторів росту для замочування насіння помідора сприяв суттєвому збільшенню енергії проростання проростків на 4 -3,6%, схожості на 4,4 - 3,6%, висоти стебла проростка на 7,6 - 4,5 мм, довжини первинного корінця на 46,4 – 30,5 мм, маси стебла проростка на 73 - 42 мг, маси первинного корінця на 15 - 62 мг.

2. Застосування регуляторів росту для обробки насіння збільшує висоту рослини на 9 - 15 %, потовщує стебло біля кореневої шийки – на 27 - 29 %, сприяє збільшенні кількості листків на рослині - на 5,2 - 8,5 %, площі листка - на 18,8 – 19,2 % та підвищує приживлюваність розсади до 100 %.

3. Застосування регулятору росту Біолан початок цвітіння прискорюється на 4-7 діб, також спостерігалося прискорення початку плодоношення по всіх досліджуваних сортах: за дії Біолану – на 6-8 діб, Регопланту – на 2-5 діб, Гуміфілду – на 2 доби.

4. В результаті досліджень встановлено, що найбільшу площу листкової поверхні відмічено в фазу плодоношення. За використання біопрепаратів даний показник зростав на 22,2 -34,6% у сорту Ріо Гранде та на 31 – 46,5% у сорту Брісколіно $F_1$.

5. Від застосування Біолану величина врожаю знаходиться в межах від 76,2 до 84,8 т/га; від застосування Регопланту – 71,1- 73,4 т/га; від застосування Гуміфілду – 69,5–70,6 т/га, що свідчить про адаптивні можливості сортів.

6. Обробка рослин регуляторами росту підвищує вміст у помідор сухих речовин на 2 – 16% залежно від сорту, цукрів – на 1,8-10,5%, аскорбінової кислоти – на 4,9 - 5,2% і β -каротину – на 7,5-11,3%.

7. Застосуванням біопрепарату Біолан забезпечує отриманню найвищого чистого прибутку в обох досліджуваних сортах на рівні 734,9 та 803,8 тис. грн., рівень рентабельності при цьому зростає на 120,5 та 133,2 %, при цьому знижується собівартість даної продукції на 2377 та 2320 грн, в залежності від досліджуваних сортів.

# ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

З метою активізації фізіологічних процесів в рослинах помідор, які забезпечують формування високої продуктивності із хорошою якістю плодів рекомендовано застосовувати обробки насіння та посадкового матеріалу регулятором росту рослин Біоланом.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Війна на чверть скоротила виробництво овочів в Україні. Режим доступу https://kurkul.com/news/33480-viyna-na-chvert-skorotila-virobnitstvo-ovochiv-v-ukrayini

2. Семенченко М. Сеньор помідор. День. 2010. № 26. С. 13.

3. Леонтюк І.Б. Вплив регуляторів росту рослин на морфогенез та продуктивність томатів. The IV International Scientific and Practical Conference "Science, people and the latest technologies", October 09-11, 2023, Sofia, Bulgaria. 218 p. (C.11-14).

4. Леонтюк І.Б. Вплив біопрепаратів на врожайність та біохімічні показники томатів . VII Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні питання аграрної науки», 21 листопада 2019 р., м. Умань, С. 72-74.

5. Ліссітса А. Томатна індустрія відроджується на Півдні України. Служба Українського клубу аграрного бізнесу. 2009. Режим доступу: https://index.minfin.com.ua/ua/markets/fuel/http://agribusiness.kiev.ua/uk/news/ucab/08-09-2009/1252411849/ (дата звернення: 20.11.2018).

6. Ульянченко О. В., Безус Р. М. Проблеми та тенденції розвитку органічного овочівництва і плодівництва в Україні. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Сер. Економічні науки. 2016. № 2. С. 23-32.

7. Яровий В., Романов О., Романова Т. Дослід щодо застосування біостимулятора Вуксал БІО Аміноплант на капусті білоголовій. Плантатор. 2020. № 3 (51). С. 58-59.

8. Патика В.П. та ін.Мікроорганізми і альтернативне землеробство Київ, 1993. 176с.

9. Мельничук Т.М. та ін. Ефективність мікробних препаратів при вирощуванні овочів. Зб. наук. праць ІЗ УААН. К., 1994. Вип. 1. С. 92-99.

10. Біоактиватори для передпосівної обробки насіння рослин, бульб картоплі, розсади та саджанців [Електронный ресурс]: Режим доступу: http://btu-

center.com/products/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/46/ (дата звернення: 19.09.2018). Названа з екрану.

11. Вдовенко С.А., Щиголь В. І. Урожайність гібридів капусти брюссельської залежно від застосування біопрепаратів. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2015. №2. С.20- 24.

12. Akgel S.D., Mirik M. Biocontrol of Phytophthora capsici on pepper plants by Bacillus megaterium strains. J Plant Pathol. 2008. №90. P.29–34.

13. Гордієнко, І., Щербина С., Даценко С. Біопрепарати на цибулі. Плантатор. 2017. №3. С.58-60.

14. Кецкало В. Біопрепарати на салаті. Плантатор. 2017. №5. С.62–64.

15. Сергієнко В. Біопрепарати на капусті. Плантатор: журнал. 2018. №1. С. 56–57.

16. Козар С. Для підвищення врожайності овочевих культур [Электронный ресурс] Аграрний тиждень. Україна. Режим доступу: http://a7d.com.ua/plants/11600 (дата звернення: 19.09.2018). Названа з екрану.

17. Field evaluation of different application methods of the mixture of Bacillus cereus strain AR156 and Bacillus subtilis strain SM21 on pepper growth and disease resistance / D.M. Zhou et al. Biocontrol Science and Technology. 2014. №4. P. 1451–1468.

18. Сергієнко В.Г., Ткаленко Г.М., Гораль С.В. Проти хвороб овочевих: Застосування біологічних препаратів у відкритому грунті Карантин і захист рослин. 2008. №4. С. 19-21.

19. Ткаленко Г.М., Борзих О.І., Сергієнко В.Г. Оптимізація захисту овочевих культур в Лісостепу України. Карантин і захист рослин. 2012. № 3. С. 9–14.

20. Ткаленко Г. М. Біопрепарати для контролю кореневих гнилей і хвороб в'янення огірка в закритому грунті. Карантин і захист рослин. 2012. №11. С. 8–11.

21. Стан і перспективи підвищення ефективності та екологічної безпеки застосування ретардантів і етиленпродуцентів в рослинництві / В.Г. Кур’ята, О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, С. В. Мазніченко // Наукові записки Вінницького

державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. Вінниця. 2002. Вип.4. С. 85– 90.

22. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин на основі N-окислених похідних піридину (фізико-хімічні властивості й біологічна активність). Київ: Техніка. 1999. 272 с

23. Дослідження фізіологічної активності регуляторів росту – івіну, емістиму й агростимуліну / Н. Д. Романюк, О. І. Терек, В. М. Троян, К. В. Терек Вісн. Львів. Ун-ту. Сер. біол. 1997. Вип. 24. С. 39-45.

24. Plant hormones and plant growth regulators in plant tissue culture. Gaspar T. et al. In Vitro Cellular & Developmental Biology. Plant. 1996. V.32. №4. P.272–289.

25. Тернавський А. Г. Оцінка регуляторів росту рослин за вирощування огірка на вертикальній шпалері в умовах правобережного лісостепу України [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://intkonf.org/kandidat-s-g-nauk-ternavskiy-a-g-otsinka-regulyatoriv-rostu-roslin-za-viroschuvannya-ogirka-na-vertikalniy-shpaleri-v-umovah-pravoberezhnogo-lisostepu-ukrayini/(дата звернення: 22.09.2018). Назва з екрану

26. Тернавський А.Г., Накльока О.П. Ефективність застосування біостимуляторів росту на рослинах огірка в умовах Лісостепу України. Агробіологія. 2013. №11(104). С.101-104.

27. Самсій О.В., Мілкус Б.Н. Вплив Ріверму на прояв хвороб та якість продукції огірка в умовах Біляївського району Одеської області. Аграрний вісник Причорномор'я. 2015. Вип. 76: С.-г. науки. С. 76–81.

28. Вплив Емістиму С і Агростимуліну на врожайність рослин перцю солодкого / Г. Закалик, Д. Вербенець, В. Баранов, Н. Шувар. Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2008. Вип. 48. С. 195-200.

29. Петренко І., Борзенко В. Обрії органічного фермерства [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.agro-business.com.ua/ (дата звернення 22.09.2018). Назва з екрану.

30. Колісник Ю.Л., Шаповалова О.В., Стрельников Л.С. Показники інтенсивності росту томатів, оброблених біопрепаратом Азотофіт®-Р. Сучасні

досягнення фармацевтичної технології та біотехнології : зб. наук. пр. Х., 2016. С. 314–317.

31. Adesemoye A.O., Obini M., Ugoji E.O. Comparison of plant growthpromotion with Pseudomonas aeruginosa and Bacillus subtilis in three vegetables. Braz J Microbiol. 2008. №39. P.423–426.

32. Al-Hazmi A.S. Javeed M.T. Effects of different inoculum densities of Trichoderma harzianum and Trichoderma viride against Meloidogyne javanica on tomato. Saudi Journal of Biological Sciences. 2016. №23(2). P. 288-292.

33. Consortium of rhizobacteria and fungal endophyte suppress the root-knot nematode parasite in tomato. / S. Varkey et al. Rhizosphere. 2018. №5. P. 38- 42.

34. Evaluation of bacterial biological control agents for control of root-knot nematode disease on tomato / L. Zhou et al. Crop Protection. 2016. №84. P. 8-13.

35. Сергієнко В. Г. Рістстимулюючі властивості біологічних препаратів за обробки насіння овочевих культур. Захист і карантин рослин. 2008. Вип. 54. С. 350–359.

36. Ткаленко Г. М. Захист томатів у теплицях. Мікробіологічні препарати в технологіях захисту томатів від хвороб у закритому грунті. Карантин і захист рослин. 2012. № 9. С. 7–10.

37. Creelman R.A., Mulletl J. E. Oligosaccharins, Brassinolides, and Jasmonates: Nontraditional Regulators of Plant Growth, Development, and Gene Expression. American Society of Plant Physiologists. The Plant Cell. 1997. V.9. P.1211-1223.

38. Костенко Н.П. Вплив фізіологічно активних речовин на насіннєву продуктивність і посівні властивості насіння томата залежно від умов 76 вирощування. Насінництво: теорія і практика прогнозування продуктивності сортів і гібридів за якістю насіння та садивного матеріалу: Наукові праці Південного філіалу НУБіП України «кримський агротехнологічний університет». Сільськогосподарські науки. Випуск 127. Сімферополь. 2009. С.203–206.

39. Кулик М.І. Допосівна підготовка насіння томату, як один з елементів технології вирощування якісної розсади. Вісник ХНАУ серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво». 2012. №2. С.222-226.

40. Гаврись І. Л. Вплив регуляторів росту рослин на життєздатність насіння та якість розсади помідора. Овочівництво і баштанництво. 2005. Вип.50. С.168–172.

41. Недвига Н.В. Морфологічні критерії та генезис сучасних грунтів України. – К.: “Сільгоспосвіта”, 1994. – 344 с.

42. Практикум з сільськогосподарської метеорології / А.М. Польовий та ін. Одеса: ТЕС, 2001. 400 с.

43. https://www.agrobiotech.com.ua/ua/mainpage

44. ДСТУ 4138:2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 28.12.02]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.

45. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві /під ред. Г.Л. Бондаренка. К.І. Яковенка. 3-е вид. Харків: Основа, 2001. 370 с.

46. Збарський В.К. Мацібора В.І. Чалий А.А. Економіка сільського господарства: Навчальний посібник. Київ: «Каравела», 2009. 264 с

47. 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.

48. Гаврись І.Л. Проходження початкових етапів органогенезу помідора за використання регуляторів росту рослин [Електронний ресурс]. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2014. №3. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd_2014_3_7.pdf

49. Геращко Т. В. Вплив антиоксидантів на фізіолого-біохімічні реакції рослин та продуктивність пшениці озимої: автореферат... канд. с.-г. наук; спец.: 03.00.12 - фізіологія рослин. Умань : Уманський держ. аграрний ун-т, 2008. 20 с.

50. Методика визначення витрат на виробництво продукції овочівництва у закритому ґрунті. К.: НДІ «Украгропромпродуктивність», 2006. 111 с.

# ДОДАТКИ