

У спеціалізовану вчену раду з правом
прийняття до розгляду та проведення
разового захисту дисертації в
Уманському національному
університеті садівництва

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Трушева Івана Михайловича «Продуктивність яблуні на середньорослій підщепі залежно від системи удобрення в правобережному Лісостепу України», що представлена на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 203 Садівництво та виноградарство галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство.

Актуальність теми дисертаційного дослідження. Питання отримання якісних та високих врожаїв плодових культур, завжди були і залишаються актуальними для виробників садівництва. Вирішувати їх можна різними шляхами і один з найбільш дієвих шляхів це, як правило, розробка ефективних систем удобрення, з врахуванням зони розміщення насаджень, біологічних особливостей сортопідщепних комбінацій культур, наявності чи відсутності зрошення тощо. Також питання добору ефективної комплексної системи удобрення та підживлення яблуні, при доволі значному ступені вивчення означеного питання, залишається актуальним у зв'язку з постійною появою на ринку добрив – нових продуктів, які є регуляторами (зокрема стимуляторами) росту рослин, та дозволяють зменшити кількість використовуваних мінеральних добрив, та значно скоротити витрати і зменшити собівартість вирощуваних плодів. Саме питанню оптимізації живлення насаджень яблуні з комплексним використанням ґрунтового живлення, позакореневого підживлення макро- та мікроелементами, а також фоліарного внесення стимуляторів росту присвячена робота Трушева І.М.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, та їх новизна. Наукові положення викладені у дисертаційній роботі, враховуючи їх актуальність та новизну для вирішення нагальних проблем вирощування яблунь, мають достатній ступінь теоретичного та експериментального обґрунтування. Отримані здобувачем експериментальні дані, та зроблені висновки і рекомендації підтверджені математичною обробкою даних з використанням дисперсійного та кореляційного аналізу, що підтверджує їх достовірність.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконане Трушевим І.М. впродовж 2021-2023 рр. згідно до тематичного плану Уманського національного університету садівництва «Удосконалення існуючих і розробка нових технологій вирощування садивного матеріалу, плодів, ягід і винограду» (ДР №0121U112523).

Метою досліджень було підвищення продуктивності незрошуваних насаджень яблуні на середньорослій підщепі за рахунок оптимізованого

грунтового удобрення та позакореневого підживлення азотом і бором у поєднанні із застосуванням біостимулятора-антистресанта в умовах Правобережного Лісостепу України.

Мета, завдання, об'єкт, предмет дослідження та методи досліджень визначені вірно й відповідають темі, змісту та висновкам дисертації.

Основні наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертації, їх новизна. Наукові положення, представлені в дисертаційній роботі, охоплюють всі проблемні аспекти теми дослідження. Здобувачем поглиблено фундаментальні знання з біологічної активності ґрунтового середовища в зоні кореневмісного шару насаджень яблуні, закономірності фізіологічних процесів у листовому апараті дерев, що є основою продуктивності. Отримані достовірні практичні результати на основі яких розроблено рекомендації виробництву. Визначено господарську врожайність, товарні та споживчі якості плодів сорту Чемпіон Арно, в незрошуваних умовах; економічну доцільність застосування оптимізованої системи живлення, що включає використання стимулятора росту дерев яблуні на підщепі ММ.106 в умовах Правобережного Лісостепу України.

Новизна проведених досліджень не викликає сумнівів, адже вперше в умовах Правобережного Лісостепу України встановлено закономірності росту та плодоношення яблуні сорту Чемпіон Арно на середньорослій підщепі ММ.106 за поєданого оптимізованого ґрунтового живлення та позакореневого підживлення азотом і бором сумісно із застосуванням біостимулятора-антистресанта в умовах незрошуваних насаджень.

Практичне значення дисертаційної роботи: розроблено рекомендації для сорту "Чемпіон Арно" на підщепі ММ.106 щодо оптимальної обґрунтованої системи удобрення в комплексі з позакореним підживленням азотом і бором, а також внесенням біостимулятора-антистресанта у період активного росту і плодоношення дерев. Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку та показали високу економічну ефективність. Результати дослідження використовуються в навчанні студентів, зокрема у курсах «Плодівництво» та «Спеціальне плодівництво», що сприяє поширенню сучасних знань у галузі.

Повнота викладу матеріалу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. За матеріалами дисертації опубліковано в 11 наукових працях, з яких чотири статті у фахових виданнях України, шість тез доповідей на наукових конференціях та одна – в науково - виробничих рекомендаціях, що є абсолютно достатнім та відповідає рівню вимог до опублікування результатів дисертацій на здобуття ступеня доктор філософії.

Оцінка змісту дисертації. Зміст дисертаційної роботи структурований, науково обґрунтований, відзначається послідовністю, логічністю та взаємопов'язаністю викладеного матеріалу. Основний текст дисертаційної роботи викладено на 210 сторінках машинописного тексту, який складається зі вступу, восьми розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Обсяг основного тексту займає 157 сторінок. Робота містить 31 таблицю та

ілюстрована 24 рисунками. Список використаних джерел налічує 181 найменування, з них – 133 кирилицею та 48 – латиницею.

Робота оформлена відповідно до Вимог до оформлення дисертації, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. № 40 (зі змінами).

У вступі автор аргументує актуальність теми дослідження, зазначає її зв'язок із науковими програмами, формулює мету та завдання роботи, окреслює наукову новизну й практичну значущість отриманих результатів. Особливо наголошено на особистому внеску здобувача, а також представлено загальні відомості щодо апробації та публікації наукових результатів.

У першому розділі: «Особливості росту і плодоношення яблуні залежно від системи удобрення (огляд літератури)» на підставі використаних джерел наукової літератури детально описано ріст і плодоношення насаджень яблуні залежно від ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення; вплив удобрення насаджень яблуні на властивості ґрунту; вплив добрив на фізіологічний стан дерев яблуні; якісні показники плодів яблуні залежно від застосування удобрення і підживлення насаджень та відомості, щодо економічної ефективності застосування ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення в насадженнях яблуні, що дозволило чітко сформулювати мету досліджень та розробити відповідну схему проведення досліду.

У другому розділі: «Місце, умови, об'єкти і методика проведення досліджень» зазначено місце проведення досліджень; висвітлено характеристику ґрунтово-кліматичних умов зони закладання дослідів, детально описано об'єкт досліджень; у повному обсязі висвітлено методи і методики, за якими проводили дослідження та схему досліду, яка є доволі об'ємною та передбачала проведення багатофакторного досліду. Автор у повному обсязі висвітлив використані методики, обліки, спостереження та аналізи із зазначенням програмних продуктів, що використовувались для математичної обробки отриманих експериментальних даних.

У третьому розділі, що присвячений вивченню зміни властивостей ґрунту за удобрення ґрунту яблуневого саду розкрито вплив застосовуваних добрив на вміст гумусу в ґрунті впродовж проведення досліджень. В результаті чого встановлено, що у варіанті, де не використовували основного внесення добрив спостерігалася найбільша втрата гумусу в оптимальному ґрунтовому горизонті, яка становила 0,06 %, що в 2-6 разів більше ніж при розрахункових та рекомендованих виробничих нормах добрив. Також у поточному розділі проаналізовано та визначено динаміку зміни вмісту основних елементів живлення: азоту, фосфору та калію в ґрунті; зміни показнику рН, вмісту вбірних основ. Відображено біологічну активність ґрунту, від чого значно залежить розвиток та функціонування кореневої системи.

Четвертий розділ роботи детально висвітлює особливості росту дерев яблуні сорту Чемпіон Арно на середньорослій підщепі залежно від ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення. Трушев І.М. дослідив, що рослини

за варіантами досліду відрізнялися за кількістю розвинених пагонів їх середньою довжиною; діаметром та приростом діаметра штамбу; облистяністю, та всіма параметрами, які характеризують листовий апарат дерев яблуні: кількість листків, площа пластинки тощо. Також оцінено розвиток об'єму крони дерев та площу проекції крон дерев яблуні сорту Чемпіон Арно під впливом варіантів досліду. В результаті чого встановлено, що найбільшим розвитком рослин відрізнявся варіант, де проводили розрахунки норм ґрунтового внесення добрив з позакореневим підживленням у весняні та осінні строки разом і використанням стимулятора-антистресанта Вуксал Біо Аміноплант, такі висновки підтвердженні часткою впливу взаємодії факторів у відповідних додатках.

П'ятий розділ є логічним наступником четвертого оскільки, розкриває фізіологічні показники стану рослин, зокрема вміст елементів живлення, пігментів і вологи в листках досліджуваного сорту, залежно від ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення. Оцінку зазначених показників, проводили у всі три роки досліджень, а за вмістом хлорофілу в різні терміни вегетації. В результаті виконання даного розділу дисертант прийшов до наступних висновків: зміну вмісту вологи в листі найбільше вплинув чинник «позакореневе підживлення» (30 %); вміст у листках фосфору та калію значною мірою залежав від мінерального живлення, при цьому найбільший вплив мав фактор ґрунтового удобрення – 33 % для фосфору та до 10 % за вмістом калію. Щодо вмісту суми хлорофілів «a+b», то найбільший вплив мало оптимізоване ґрундове удобрення, що сприяло збільшенню вмісту на 9 % порівняно з ділянками без удобрення.

У **шостому розділі**, здобувачем, відображено дані з оцінки продуктивності дерев яблуні сорту Чемпіон Арно залежно від ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення. Автором досліджено інтенсивність утворення квіток, яка залежала від погодних умов року та системи удобрення. Встановлено, що в середньому за роки проведення досліджень найбільшу кількість квіток зафіксовано при позакореновому підживленні навесні та восени (азот + бор) в поєднанні з обприскуванням біостимулятором-антистресантом на фоні ґрунтового удобрення $N_{120}P_{90}K_{90}$ – 726 шт./дер., що на 25 % перевищило варіант абсолютного контролю. Про те більш інформативним показником продуктивності насаджень є кількість зав'язі, навантаження дерев яблуні плодами та урожайність з дерева чи одиниці площі. В результаті проведених обліків встановлено, що врожайність дерев за оптимізованого удобрення на 4 % перевищувала значення показника за внесення $N_{120}P_{90}K_{90}$, і на 32 % урожайність дерев з ділянки без удобрення. Про те різниця між варіантами, де використовували позакореневе підживлення азотом, бором та Вуксалом у два строки (весна, осінь) на фоні обох варіантів ґрунтового добрива була несуттєвою і знаходилась в межах похибки досліду.

Розділ 7 присвячений товарній якості плодів яблуні сорту Чемпіон Арно під впливом досліджуваних факторів. Дослідження показало, що поєднання ґрунтового удобрення з позакореневим підживленням азотом і бором, а також застосування біостимулятора-антистресанта, суттєво впливає на середню масу

плодів яблуні сорту "Чемпіон Арно". Максимальна середня маса плодів (153,1 г) була досягнута при комплексному застосуванні цих методів, що підтверджує їх ефективність для підвищення якості врожаю. Комплексне живлення рослин, що передбачає використання усіх видів живлення показало свою найбільшу ефективність за такими показниками як, урожайність дере (до 32%), питома продуктивність на площу поперечного перерізу штамба (до 35 %), питомої продуктивності з розрахунку на одиницю площі листової поверхні (до 20%), питомої продуктивності з розрахунку на одиницю об'єму крони (до 19%).

Розділ 7. в якому йдеться мова про товарну якість плодів яблуні сорту Чемпіон Арно залежно від ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення повністю розкриває закономірності впливу варіантів досліду на показники середньої маси плоду, які змінювалися за всіма варіантами у досить значних діапазонах в залежності від умов року, про те за всіх варіантів оптимізованого ґрунтового живлення та виробничого контролю, маса плоду вищою, порівняно з абсолютним контролем всі прибавки за масою плода були істотними, але між собою ці варіанти істотно не відрізнялися, оскільки різниця знаходилась у межах похибки. Облік товарної частини яблук за варіантами досліду показав, що найвищий вихід плодів вищого та першого товарних сортів отримано за позакореневого підживлення навесні та восени (азот + бор) сумісно з внесенням Вуксал Біо Амінопланту на фоні ґрунтового удобрення розрахунковою нормою НРК. Доповненням морфологічних показників товарності продукції, було вивчення анатомічної структури плодів, що є важливим для визначення їхньої придатності до транспортування та тривалого зберігання, а саме визначення розмірів паренхімних клітин м'якуша плодів. Аналіз хімічних показників: вмісту сухих речовин, цукрів та титрованих кислот також змінювався в залежності від варіанту, але найбільший вплив на всі показники здійснило позакореневе підживлення рослин – азот+бор та Вуксал Біо Аміноплант.

У восьмому розділі автор провів аналіз показників економічної ефективності вирощування яблуні, які розраховані у цінах 2023 року. У результаті розрахунків встановлено, що найбільший прибуток отримано за позакореневого підживлення навесні та восени (азот + бор) та сумісного внесення біостимулятора – антистресанта на фоні оптимізованого ґрунтового живлення – 254,3 тис. грн, що вдвічі більше ніж у контрольному варіанті (без добрив) та на 64 % ніж у варіанті виробничого контролю, при цьому рівень рентабельності за оптимізованого удобрення становив – 155,8 %, що на 43,4 % більше ніж за виробничого контролю. Позакореневе підживлення навесні та восени азотом і бором на фоні оптимізованого внесення добрив на 18,1 % підвищило рівень рентабельності порівняно з ділянками без підживлення. Внесення біостимулятора – антистресанта (Вуксал Біо Амінопланта) сприяло збільшенню рівня рентабельності, залежно від фону внесення на 2,2 – 19,5 %.

Висновки та рекомендації виробництву. На основі проведених наукових досліджень розроблені висновки та рекомендації, які мають практичне застосування у виробництві. Ці рекомендації спрямовані на

ефективне вирішення завдань, пов'язаних із застосуванням системи удобрення та підживлення при вирощуванні яблуні зимового строку досягання на підщепі ММ. 106 без зрошення в кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України.

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи. У цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Трушева Івана Михайловича, повноту методичної основи досліджень, високий рівень обґрунтування вибору теми дослідження і практичної значимості, вважаю за можливе вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. У першому розділі (огляд літератури), варто було б більше уваги надати вивченню питання використання у яблуневих садах фізіологічно активних речовин, до яких відноситься використовуваний у досліді стимулятор-антистресант Вуксал Біо Аміноплант.
2. У другому розділі варто було б додати інформацію щодо об'єкта досліджень насаджень яблуні сорту Чемпіон Арно на підщепі ММ.106 наступного змісту: вік насаджень, тип конструкції крони, система ведення та сорт (сорт запилювачі).
3. У розділі 2.3 при зазначенні відомостей щодо повторності досліду, слід було б вказати спосіб розміщення повторень у досліді та рослин у них.
4. Поясніть необхідність введення виробничого контролю.
5. У розділі 4.1 та далі не зрозуміло, які підходи використовували при статистичній обробці даних приросту діаметру штамбу, оскільки у таблиці 4.1 відображені одні показники значення HP_{05} , а на рисунках 4.1-4.4 ці значення значно нижчі та при порівнянні варіантів відмінності більш істотні.
6. Аналізуючи розвиток кількості пагонів, їх довжини, а також коливання цих показників за роками досліджень варто було б відмічати вплив погодних особливостей року, які мають значний вплив на ступінь засвоєння добрив та реакцію рослин на стимулятори росту.
7. У розділі 7.2 пропущена нумерація таблиці «Сумарний вихід вищого і першого товарних сортів плодів яблуні сорту Чемпіон Арно залежно від ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення, %».
8. У зв'язку з тим, що визначали структуру паренхіми плодів, від якої залежить здатність плодів до лежкості, було б доцільно визначити і щільність м'якучу, яка також пов'язана зі структурою паренхіми м'якоті яблук та загальної здатності плодів до зберігання.
9. У висновках, варто було зазначити, що розрахунки економічної ефективності за варіантами досліду при неістотній відмінності за продуктивністю насаджень на обох варіантах ґрунтового удобрення за всіма варіантами позакореневого підживлення, дозволили виокремити більш ефективний варіант з господарської точки зору, а саме затрат, окупності вкладень та прибутку. І це позакореневе підживлення навесні та восени (азот + бор) та сумісного внесення біостимулятора – антистресанта на фоні оптимізованого ґрунтового живлення.
10. В роботі зустрічаються незначні пунктуаційні та друкарські помилки.

Відсутність (наявність) порушень академічної доброчесності. Дисертаційна робота Трушева Івана Михайловича є самостійною оригінальною науковою працею, порушень принципів академічної доброчесності не виявлено.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Трушева Івана Михайловича «Продуктивність яблуні на середньорослій підщепі залежно від системи удобрення в правобережному Лісостепу України» – це завершене наукове дослідження, яке демонструє: новизну, актуальність і достовірність отриманих результатів; системність та логічність викладу матеріалу, а також значний внесок у розвиток садівництва.

Робота повністю відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 р. (зі змінами)), а Іван Михайлович Трушев заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 203 Садівництво та виноградарство.

Офіційний опонент
кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
професор кафедри садівництва,
виноградарства, біології та хімії
Одеського державного аграрного університету

Ірина ІЩЕНКО