

**Відгук
офіційного опонента**

доктора сільськогосподарських наук, професора, завідувачки кафедри
землеробства, агрохімії та ґрунтознавства

Карпук Лесі Михайлівни

на дисертаційну роботу **Трушева Івана Михайловича**

«Продуктивність яблуні на середньорослій підщепі залежно від системи
удобрення в Правобережному Лісостепу України»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії,
з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство,
за спеціальністю 203 Садівництво та виноградарство

1. Обґрунтування теми дослідження Трушева І.М. обумовлено необхідністю розробки ефективних методів удобрення яблуневих насаджень, що дозволить підвищити врожайність та якість плодів, оптимізувати витрати на мінеральне живлення та сприяти екологічній стійкості агроєкосистем. Дослідження, проведене автором, є відповіддю на актуальні виклики садівництва, що пов'язані з необхідністю зниження хімічного навантаження на ґрунтові ресурси та впровадженням раціональних агротехнологій.

У дисертації розглянуто комплексний підхід до вирощування яблуні, зокрема вплив ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення азотом і бором на ріст, плодоношення та якісні характеристики плодів. Значна увага приділена дослідженню ефективності застосування біостимуляторів-антистресантів у поєднанні з оптимізованими схемами удобрення. Робота ґрунтується на широкій експериментальній базі та використанні сучасних методів аналізу ґрунтових і фізіологічних показників насаджень яблуні. Дана проблематика лягла в основу для написання дисертаційної роботи Івана Трушева.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами. Дослідження виконували за тематичним планом Уманського національного університету садівництва «Удосконалення існуючих і розробка нових технологій вирощування садивного матеріалу, плодів, ягід і винограду» (ДР №0121U112523).

3. Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Правобережного Лісостепу України вперше встановлено закономірності росту і плодоношення незрощуваних насаджень 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.

4. Наукове та практичне значення. На основі результатів досліджень рекомендовано раціональну систему ґрунтового удобрення в поєднанні з позакореневим підживленням азотом і бором та внесенням біостимулятора - антистресанта в насажденні сорту Чемпіон Арно на середньорослій підщепі в віковий період плодоношення і росту дерев.

Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку і показали високу економічну ефективність у навчально виробничому відділі УНУС, ФГ «Гарна справа», СФГ «БОБИК», що підтверджується відповідними актами впровадження. Також результати роботи впроваджено в навчальний процес при викладанні дисциплін «Плодівництво» і «Спеціальне плодівництво».

5. Повнота викладення матеріалу дисертації у наукових публікаціях. Результати дисертаційного дослідження опубліковані в 11 наукових працях, з яких 4 статті у наукових фахових виданнях України, 6 тез доповідей на наукових конференціях та 1 – в науково-виробничих рекомендаціях.

6. Структура та зміст дисертації, її завершеність й відповідність встановленим вимогам щодо оформлення. Розроблені автором, а також викладені у дисертації висновки й рекомендації виробництву мають високий рівень обґрунтованості. Здобувачем опрацьовано значний обсяг наукових джерел, загальний аналіз яких показує різницю між дослідженнями щодо позакореневого підживлення та основного удобрення плодкових насаджень. Це пояснюється проведенням досліджень у різних умовах та окремим вивченням способів внесення мінеральних добрив. Відсутність конкретних рекомендацій з внесення азотних добрив позакоренево підкреслює необхідність додаткового дослідження. Ця ситуація зумовила потребу в подальшому дослідженні впливу ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення в загущених насадженнях яблуні на слаборослій клоновій підщепі. З цією метою було проведено дослідження з визначення способів, строків та норм внесення азотних добрив та бору позакореневим шляхом та застосування біостимулятора – антистресанта на фоні ґрунтового живлення в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України. У дослідженні проблематики, що чітко витікає з поставленої мети та завдань дисертації автор у кожному розділі критично осмислює виклад досліджень інших вчених, що досліджували дане питання, при цьому викладаючи свою думку, що свідчить про високий науковий рівень дисертанта.

На основі проведених досліджень здобувачем сформульовані наукові положення, висновки й рекомендації для виробництва.

Із них найважливіші наступні:

1. Оптимізоване удобрення зумовлює підвищення вмісту рухомих форм азоту, фосфору та калію в ґрунті. Вміст мінерального азоту (за нітрифікаційною здатністю) в удобрюваному ґрунті був вищий порівняно з контрольним варіантом (без добрив) на 1 мг/кг ґрунту за внесення розрахункової норми добрив та на 1,5 мг/кг ґрунту у варіанті виробничого контролю (N₁₂₀P₉₀K₉₀).

2. Вміст рухомих форм фосфору у ґрунті знаходився в оптимальних межах на всіх ділянках (153–164 мг/кг), при цьому щорічне внесення фосфору з нормою 90 кг/га д.р. у варіанті виробничого контролю сприяло підвищенню вмісту даного елемента у шарі 0 – 60 см на 11 мг/кг порівняно з контролем (без добрив), за оптимізованого живлення вміст фосфору залишався майже на одному рівні з контролем, незважаючи на вищу продуктивність насадження.

Дані положення й висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом, викладеним у розділі 3 дисертації, табличним матеріалом (3.1–3.5) та рисунками 3.1–3.2.

3. Оптимізоване ґрунтове живлення дерев яблуні сорту Чемпіон Арно сприяло збільшенню приросту діаметра штамбу на 32 % порівняно з варіантом де добрива не вносили. Позакореневе підживлення навесні та восени азотом та бором збільшило значення досліджуваного показника на 11 %, а застосування біостимулятора – антистресанта сприяло потовщенню штамбу на 7 %.

4. Сумарна довжина пагонів за внесення розрахункової норми NPK на 16 % перевищувало відповідне значення за відсутності удобрення. Позакореневе підживлення навесні та восени (азот + бор) сприяло збільшенню значення сумарної довжини пагонів на 23 % порівняно з контролем (без підживлення), а внесення біостимулятора – антистресанта на 13 % збільшило значення досліджуваного показника порівняно з обробкою дерев водою.

5. Застосування оптимізованого удобрення сприяло збільшенню площі листової поверхні на 21 % порівняно з варіантом де добрива не вносили. Позакореневе підживлення навесні та восени азотом та бором сприяло збільшенню площі листової поверхні на 12 % порівняно з проведенням даного агрозаходу восени.

6. Об'єм крони на оптимізованому фоні на 11 % переважав відповідне значення на неудобрюваних ділянках. Також відмічена тенденція щодо збільшення значення досліджуваного показника за позакореневого підживлення навесні та восени (азот + бор) із внесенням біостимулятора – антистресанта..

Дані положення й висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом, викладеним у розділі 4 дисертації, табличним матеріалом (табл. 4.1–4.11) та рисунками 4.1–4.11.

7. Загальний вміст води в листі яблуні сорту Чемпіон Арно був вищий у варіантах з удобренням, із максимальним значенням 63,2 %, за позакореневого підживлення навесні та восени азотом і бором і сумісного внесення Вуксал Біо Амінопланту на обох фонах ґрунтового живлення, що на 4,8 % перевищувало значення показника за абсолютного контролю. На зміну вмісту вологи в листі найбільше вплинув чинник позакореневе підживлення (30 %).

8. Оптимізоване ґрунтове удобрення сприяло збільшенню вмісту суми хлорофілів «a+b» на 9 % порівняно з ділянками без удобрення. Позакореневе підживлення навесні та восени азотом і бором сприяло збільшенню значення досліджуваного показника на 6 % порівняно з підживленням восени та на 8 % порівняно з контролем (без підживлення).

Дані положення й висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом, викладеним у розділі 5 дисертації (табл. 5.1–5.3) та рисунками 5.1.1–5.1.4.

9. Кількість квіток за ґрунтового удобрення N120P90K90 на 9 % перевищило значення показника у варіанті без удобрення. Позакореневе підживлення навесні та восени азотом та бором сприяло збільшенню значення досліджуваного показника на 11 % порівняно з варіантом без підживлення.

10. При оптимізованому удобренні кількість зав'язі на 18 % переважала відповідне значення показника за відсутності удобрення. Позакореневе підживлення дерев навесні та восени сприяло збільшенню значення досліджуваного показника на 11 % порівняно з контролем (без підживлення), а обробка дерев біостимулятором на 5 % збільшила кількість зав'язі порівняно з обробкою дерев водою.

11. За оптимізованого ґрунтового удобрення виявлено збільшення рівня зав'язування плодів на 9 %, а при щорічному внесенні N120P90K90 на 7 % порівняно з контролем (без добрив). Позакореневе підживлення азотом і бором навесні сприяло збільшенню рівня корисної зав'язі на 3 % порівняно з підживленням восени.

12. Внесення розрахункової норми NPK сприяло збільшенню навантаження дерев плодами на 20 % порівняно з неудобрюваними ділянками. Позакореневе підживлення навесні та восени сприяло збільшенню значення досліджуваного показника на 12 % порівняно з ділянками без підживлень.

13. Врожайність дерев за оптимізованого удобрення на 4 % перевищувало значення показника за внесення N120P90K90, та на 32 % ділянки без удобрення, позакореневе підживлення навесні та восени азотом і бором сприяло збільшенню врожайності на 9 % порівняно з підживленням восени та на 17 % порівняно з контролем.

14. Питома продуктивність на площу поперечного перерізу штамба за оптимізованого удобрення переважала на 35 % значення показника на ділянках без удобрення. Позакореневе підживлення навесні та восени азотом і бором сприяло збільшенню значення досліджуваного показника на 23 % порівняно з контролем.

Дані положення й висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом, викладеним у розділі 6 дисертації (табл. 6.1–6.6) та рисунками 6.1–6.6.

15. 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 NPK – 80,3 %, що сприяло збільшенню значення досліджуваного показника порівняно з контролем на 8 %.

16. Вміст сухих розчинних речовин у плодах яблуні за внесення розрахункової норми добрив переважав на 8 % значення показника на ділянках без удобрення. При позакореновому підживленні навесні та восени азотом і бором на 11 % підвищився вміст сухих розчинних речовин у плодах, порівняно з контролем (без підживлення). Обробка дерев біостимулятором - антистресантом сприяло збільшенню значення досліджуваного показника на 7 % порівняно з контролем (вода).

17. Вміст цукрів переважав за оптимізованого ґрунтового живлення на 8 % порівняно з контролем. Позакореневе підживлення насаджень навесні та восени сприяло підвищенню вмісту цукру в плодах на 11 % порівняно з контролем (без підживлення). Застосування Вуксал Біо Амінопланту сприяло збільшенню значення досліджуваного показника на 7 % порівняно з обробкою дерев водою.

Дані положення й висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом, викладеним у розділі 7 дисертації (табл. 7.1–7.3) та рисунками 7.1–7.4.

18. Отримано найбільший прибуток 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 (N₁₂₀P₉₀K₉₀).

19. Рівень рентабельності за оптимізованого удобрення становив – 155,8 %, що на 43,4 % більше ніж за виробничого контролю. Позакоренево 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 %. Найнижчий рівень рентабельності отримано у варіанті абсолютного контролю (без добрив) – 109,7 %.

Дані положення й висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом, викладеним у розділі 8 дисертації (табл. 8.1).

7. Характеристика єдності змісту дисертації та відповідності спеціальності, за якою вона подається до захисту. Дисертаційна робота Трушева Івана Михайловича на тему «Продуктивність яблуні на середньорослій підщепі залежно від системи удобрення в Правобережному Лісостепу України», що подається на здобуття ступеня доктора філософії галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 203 Садівництво та виноградарство, викладено на 210 сторінках друкованого тексту і містять 31 таблицю та 24 рисунки. Перелік використаних джерел включає 181 найменування, з них – 133 кирилицею та латиницею – 48.

Дисертацію викладено діловою українською мовою з дотриманням наукового стилю викладу результатів дослідження. Робота характеризується цілісністю, єдністю змісту, смисловою завершеністю та логічною послідовністю викладання матеріалу.

За змістом, структурою, викладом матеріалу, висновками дисертаційне дослідження цілком відповідає переліку напрямів дослідження спеціальності 203 Садівництво та виноградарство.

Порушення академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації) відсутні.

8. Дискусійні положення та зауваження до дисертації. Не зважаючи у цілому на позитивну оцінку викладених у дисертації положень, висновків та рекомендацій виробництву, високий рівень актуальності й практичної значущості, мають місце ряд аспектів, що мають дискусійний характер та спонукають висловити деякі зауваження й побажання. До них, зокрема, можна віднести наступні:

1. У п. 2.2 дисертації, варто було б навести показники запасів вологи у ґрунті (мм) за період досліджень, оскільки насадження яблуні виявляють підвищені вимоги до їх вологозабезпечення, що дало можливість детально вивчити взаємозв'язок процесів росту й зазначеного чинника.

2. У розділі 2 «Місце, умови, об'єкти та методика проведення досліджень», необхідно було б висвітлити окремий пункт з описом технології вирощування насаджень яблуні з урахуванням досліджуваних елементів.

3. У п. 3.1. вказано зміни у вмісті гумусу (0,06 %, 0,01 %, 0,03 %), які є незначними й можуть бути в межах природної варіації ґрунтових показників. Важливо додати статистичний аналіз достовірності змін та обґрунтувати, чи вони є істотними.

4. У п. 3.3 дисертації вказано, що на контрольному варіанті (без добрив), рівень рН зменшився на 0,06, а у варіанті з $N_{120}P_{90}K_{90}$ кислотність ґрунту зросла на 0,11. Чому спостерігається такий ефект? Це може бути пов'язано із різними формами добрив або їхнім впливом на ґрунтовий мікробіом. Варто додати пояснення.

5. Вважаю, що у розділі 4 варто було б навести доцільність вивчення особливостей росту та розвитку насаджень яблуні з дотриманням класифікації міжнародної шкали ВВСН, яка враховує всі етапи розвитку рослин. Оскільки автор при формуванні схеми дослідження та рекомендацій виробництву робить посилання лише на конкретні фази, коли необхідно проводити конкретні агротехнологічні заходи.

6. У п. 4.2, представлено результати щодо приросту пагонів яблуні і їх сумарної довжини. За результатами досліджень, спостерігається значна варіабельність приросту пагонів у різні роки досліджень (наприклад, у 2022 році зафіксовано максимальні показники), однак немає пояснення, чи це пов'язано з погодними умовами, станом ґрунту, або іншими факторами. Доцільно було б провести порівняльний аналіз впливу агрометеорологічних параметрів кожного року на досліджувані показники.

7. Вважаю, що у п. 5.3. варто було б навести пояснення чому саме вміст хлорофілів в листі яблуні досягає максимуму в серпні, які саме процеси обумовлюють таку зміну.

8. У розділі 8 «Ефективність вирощування плодів яблуні сорту Чемпіон Арно за ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення», окремими пунктом необхідно було б також навести розрахунки коефіцієнта біоенергетичної ефективності, який залежить від різних чинників, а саме: тип ґрунту, агрокліматичні умови, добрива та ін., й забезпечує більш повну оцінку окремих елементів технології вирощування яблуні.

9. У дисертаційній роботі зустрічаються поодинокі помилки в оформленні текстової частини та списку використаних літературних джерел, а саме: між цифрами варто застосовувати довге тире «—», а не коротке «-»; між цифрами й одиницями виміру має бути інтервал в один символ. Зустрічаються друкарські помилки.

9. Загальний висновок

Дисертаційна робота Трушева Івана Михайловича «Продуктивність яблуні на середньорослій підщепі залежно від системи удобрення в Правобережному Лісостепу України», яка подана до захисту у спеціалізовану вчену раду на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні

науки та продовольство за спеціальністю 203 Садівництво та виноградарство, за своїми актуальністю, науково-теоретичним рівнем, обґрунтованістю основних результатів, їх науковою новизною та практичним значенням, ступенем висвітлення положень й результатів наукових у фахових виданнях відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (зі змінами) та Постанові Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами), а її автор – Трушев Іван Михайлович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 203 Садівництво та виноградарство.

Офіційний опонент

доктор сільськогосподарських наук,
професор, завідувачка кафедри
землеробства, агрохімії та
грунтознавства Білоцерківського
національного аграрного університету

Леся КАРПУК