

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Прудкого Романа Івановича** на тему: «**Технологічні особливості формування урожайності шпинату городнього за органічного виробництва у Правобережному Лісостепу України**», подану на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.06 – овочівництво.

Актуальність теми. Овочі – основний вітамінний продукт харчування для 7 млрд. людей. Україна входить в першу десятку світових лідерів за валовим виробництвом овоче-баштанної продукції. Покращення культури харчування українців зумовлює необхідність розширення асортименту овочів, зокрема впровадження в культуру цінних малопоширених зелених овочевих рослин, серед яких велика роль належить шпинату городньому (*Spinacia oleracea*L.).

Зеленні овочеві рослини займають особливе місце в овочівництві, це в переважній більшості трав'янистих представники, які відносяться до ранніх овочевих з однорічним та дворічним циклом розвитку. Уже через 1–2 місяці після висаджування вони формують готову продукцію до споживання. Малопоширені овочеві рослини мають велике значення для щоденного споживання всіма віковими групами людей завдяки цінному біохімічному складу та лікувальним властивостям.

Шпинат городній більше розповсюджений в країнах Євросоюзу, а в Україні його вирощують лише на присадибних ділянках і у малих об'ємах. Незважаючи на простоту вирощування, можливість переробки, транспортабельність, високу харчову цінність та лікарські властивості, вирощують його недостатньо для населення України.

Звідси стає цілком зрозумілою актуальність народно-господарської проблеми як для виробників, так і для споживачів продукції. Науково-теоретичне обґрунтування та удосконалення технологічних підходів до вирощування шпинату городнього та чинників, які формують відповідну продуктивність потребують негайного вирішення, серед яких є: оцінка і підбір сортів та гібридів стабільних за врожайністю; удосконалення технології

вирощування шпинатних рослин; оптимізація умов та площ живлення для максимального задоволення біологічних потреб рослини; оцінка розвитку рослини зі застосуванням регуляторів росту та впливу їх на врожайність і якість продукції.

Досягнення аграрної науки, широкі можливості розвитку овочівництва та забезпеченість галузі фахівцями, дозволяють організувати в Україні вирощування шпинату городнього. Однак, широке його впровадження у виробництво стримується відсутністю науково-обґрунтованої зональної технології вирощування і особливу увагу слід приділити елементам, які сприятимуть формуванню високого рівня товарної продукції, що і визначило актуальність теми наукової роботи.

Дослідження дисертанта присвячені вивченню строків вирощування шпинату городнього, а також способів за умов краплинного зрошення для постачання товарної зелені, впливу застосування абсорбентів у відкритому і закритому ґрунті в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ступінь достовірності та обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій. Дисертаційну роботу Р.І. Прудкого з питань розробки основних елементів органічної технології вирощування шпинату городнього виконано у 2015–2018 рр. відповідно до загальної наукової тематики Уманського національного університету садівництва та кафедри овочівництва «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроекосистем Правобережного Лісостепу України», номер державної реєстрації 0101U004495, підрозділу «Використання біологічного потенціалу овочевих, баштанних і лікарських культур та картоплі на основі інноваційних технологій в Лісостепу України».

Обліки, спостереження та аналізи в дослідах проводили за загальноприйнятими методиками і державними стандартами. Розробка програми досліджень, одержання й аналіз положень достатньо обґрунтовані, а їхня достовірність підтверджена належною статистичною обробкою. Основні положення, висновки та рекомендації, викладені в дисертаційній роботі, обґрунтовані та підверджені багаторічними польовими дослідженнями.

Наукове і практичне значення дисертаційної роботи. Уперше в Правобережному Лісостепу України проведено комплексні теоретичні й експериментальні дослідження, які дозволили вирішити питання органічної технології вирощування шпинату городнього.

Здобувачем уперше теоретично обґрунтовано і експериментально доведено біологічну здатність нових сортів шпинату городнього до формування високої урожайності товарної зеленої маси та їх фактичної продуктивності за оптимального строку сівби, встановлено і апробовано строки сівби і надходження продукції у потоковому конвеєрі для безперебійного постачання товарної зелені, доведено, що абсорбенти у засушливих умовах сучасного клімату ефективні для підвищення урожайності шпинату городнього, за яких не погіршується якість продукції в умовах чорнозему опідзоленого важкосуглинкового Правобережного Лісостепу України.

Прудким Р.І. удосконалено органічну технологію вирощування та встановлено вплив сорту і строку сівби на масу і висоту рослини, площу листкової пластинки і загальну площу листків, показник фотосинтезу, кореляційні залежності між показниками росту рослин, урожайністю залежно від розроблених елементів органічної технології. Набуло подальшого розвитку визначення біоенергетичної цінності надземної маси рослин та економічний аналіз елементів органічної технології вирощування шпинату городнього.

На основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень розроблено та рекомендовано сільськогосподарським товаровиробникам промислового, приватного, присадибного сектору вирощувати вітчизняні ранньостиглі сорти шпинату городнього: Красень Полісся і новий сорт Малахіт.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці рекомендацій щодо вирощування вітчизняних ранньостиглих сортів шпинату городнього Красень Полісся і Малахіт. Встановлено, що строк сівби у відкритий ґрунт у третій декаді квітня-другій декаді травня забезпечують раннє отримання продукції кращої якості та вищої урожайності зелені і насіння. Розроблено сім строків сівби для конвеєрного надходження врожаю. Доведено, що

використання весняно-літньо-осіннього періоду вирощування збільшує вихід свіжої товарної продукції на 5,5–11,9 т/га.

Абсорбенти у засушливих умовах сучасного клімату сприяють підвищенню урожайності шпинату городнього та отриманню високої якості продукції в умовах Правобережного Лісостепу України.

Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку і показали високу економічну ефективність в ТОВ «Хін-прод» Черкаський район (2018 р.), НВВ Уманського НУС (2018 р.), Черкаській державній сільськогосподарській дослідній станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» (2018 р.).

Оцінка змісту дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, огляду літератури, шести розділів, висновків, списку використаних джерел літератури (загалом 325 найменування, з них 48 латиницею), додатків. Загальний обсяг дисертації становить 203 с. комп’ютерного тексту, основний зміст викладено на 188 сторінках, містить 31 таблицю, 14 рисунків.

У вступі здобувач обґрунтовано подає актуальність теми, звертає увагу на зв'язок виконаних досліджень з науковими темами. В дисертаційній науковій роботі згідно вимог сформульовано мету і завдання досліджень, об'єкт і предмет дослідження, наукову новизну, практичне значення одержаних результатів, задекларовано особистий авторський внесок, подано апробацію результатів досліджень.

Зауваження і побажання до вступу:

- у новизні дослідження потрібно більш детальніше виділити, що удосконалено автором і що дістало подальшого розвитку;
- необхідно конкретизувати практичне значення дисертаційної роботи.

У розділі 1 «Ботаніко-біологічна характеристика та особливості технології вирощування шпинату городнього (Огляд літератури)» здобувачем зроблено узагальнений аналіз сучасного стану питання органічного виробництва шпинату городнього, історію його поширення, морфологічні ознаки та біологічні особливості, стан наукових досягнень з розробки елементів технології вирощування, що вказує на доцільність і правильність вибору теми дисертаційної роботи.

У першому розділі дисертант висвітлив такі підрозділи: сучасний стан питання, історія поширення шпинату городнього та виробництво в Україні і світі; анатомо-морфологічні, біологічні особливості та ріст і розвиток шпинату за різних умов вирощування; значення сорту та його вплив на підвищення продуктивності шпинату городнього; застосування різних способів сівби та густоти рослин як важливий елемент технології вирощування шпинату городнього; вплив біопрепаратів і регуляторів росту на урожайність шпинату городнього.

Текст первого розділу охоплює 44 сторінки, який викладений у логічній послідовності. Автор у кінці розділу підсумовує аналіз огляду літератури і ставить завдання до проведення досліджень, подає список джерел літератури.

Зауваження і побажання до розділу 1:

- підрозділи не закінчуються узагальненою інформацією, не виділені не вивчені питання;
- висновки розділу потребують редагування (с. 46);

У розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень» здобувач подає схеми та умови проведення досліджень, методи досліджень, об'єкти досліджень. Проаналізувавши цей розділ можна стверджувати, що Прудкий Р.І. правильно вибрав, освоїв і використав загальноприйняті методики для розв'язання поставлених завдань.

Зауваження і побажання до розділу 2:

- у табл. 2.1 та табл. 2.2 не вказані роки проведення досліджень;
- на с. 77 здобувач одночасно посилається на 16 літературних джерел;
- у кожному з дослідів варто навести агротехніку проведення досліджень.

У розділі 3 «Ефективність конвеєрного вирощування та вплив строку сівби на урожайність шпинату городнього» дисертантом наводяться результати фенологічних і біометричних спостережень за ростом і розвитком рослин шпинату городнього, тривалістю проходження окремих фенологічних фаз, динаміки наростання, висоти рослин, кількості листків, площі листкової пластинки, маси рослини, урожайності зеленої маси та хімічного складу рослин шпинату городнього, а також кореляційні зв'язки між біометричними і

продуктивними показниками.

Автором визначено, що у рослин шпинату городнього за ранніх строків сівби швидше наступала фаза утворення розетки, ніж за пізніх. За період досліджень найвищу товарну урожайність зеленої маси шпинату городнього забезпечили збільшення площі листкової пластинки сприяє збільшенню маси рослини і підвищенню врожайності. Вищий рівень урожайності товарної зеленої маси шпинату городнього залежно від сорту та строку сівби отримано за сівби у третій декаді квітня та першій декаді травня у сорту Красень Полісся – 22,8–23,1 т/га, у сорту Малахіт – 24,2–23,5 т/га, що вище за контроль на 4,3–5,0 т/га.

Автором доведено, що створений конвеєр надходження зеленої сировини можливий за проведення первого збору урожаю через 20 діб після сівби і 10 після появи сходів для отримання більш ранньої продукції. Перший збір урожаю – у III декаді квітня через 20 діб, у наступних строках через 10 діб, тривалість збирання – 10–20 діб. Усі наступні збори урожаю необхідно проводити до пізніх строків сівби, що забезпечувало збір урожаю упродовж сезону.

Автором визначено, що за показниками якості сорти Оцінка якості продукції сортів шпинату городнього залежно від строку сівби здійснювалася за показниками хімічного складу. Вищими показниками відзначалися рослини, які висівали у третій декаді квітня та другій декаді травня, де вміст сухої розчинної речовини досягав рівня 6,4–6,8 %, масова частка цукрів – 2,3–2,4 %, вміст вітаміну С – 58–70 мг/100 г, за вмістом нітратів не переважали ГДК для шпинату городнього.

Текст розділу охоплює 27 сторінок, викладений у логічній послідовності. В кінці розділу автор наводить 18 наукових джерел літератури.

Зауваження і побажання до розділу 3:

- у тексті підрозділу 3.1 варто обґрунтувати отримані дані з кліматичними умовами вирощування за роками досліджень;
- бажано було б визначити вміст каротину у рослинах шпинату;
- важливим в дисертаційній роботі є використанням здобувачем чотирьохрічних даних результатів дослідження, що підвищує цінність

наукової роботи та дає можливість застосувати їх в науково-обґрунтованій органічній технології вирощування шпинату городнього.

У розділі 4 «Рист і урожайність шпинату городнього залежно від дії абсорбентів у відкритому ґрунті» дисертант провів детальний аналіз впливу сорту та абсорбентів на тривалість періодів росту і розвитку рослин шпинату городнього. З усіх досліджуваних сортів найшвидше появу масових сходів відзначила у сорту вітчизняної селекції Малахіт (7–9 діб від сівби), у рослин шпинату городнього швидше наступали фази росту за застосування гелю і гранул фірми Максимарин.

Автор підтверджив, що залежно від вибору абсорбенту, рослини шпинату різнилися за висотою. Із збільшенням відстані між рослинами з 10 до 20 см у фазі початку росту рослин, висота рослин зменшилася.

Здобувач наголосив, що вирощування шпинату на фоні застосування різних форм абсорбентів сприяло збільшенню кількості листків і площі листка за внесення таблеток у сорту Красень Полісся до 18 шт./росл., у сорту Малахіт – 19 шт./росл., що буловищим за контроль на 2–3 шт./росл. Внесення абсорбенту у вигляді гелю у сорту Красень Полісся сприяло збільшенню кількості листків до 22 шт./росл., $108,9 \text{ см}^2$ у сорту Малахіт – до 23 шт./росл., $104,8 \text{ см}^2$ що переважало контроль на 6–7 шт./росл. та $0,8\text{--}3,3 \text{ см}^2$. Внесення препаратів фірми Еко, зокрема гранул з калієм сприяло отриманню більшої кількості листків проти контролю – 19–20 шт./росл., що вище контролю на 3–4 шт./росл. та площі листка $109,4\text{--}112,4 \text{ см}^2$, що вище контролю на $3,8\text{--}6,8 \text{ см}^2$.

Площа листків шпинату городнього за роки досліджень у сорту Малахіт у фазу технічної стигlosti рослини без внесення абсорбенту досягнула рівня 24,6 тис. $\text{м}^2/\text{га}$. Вищими показниками вирізнялися варіанти, де вносили гель і гранули фірми Максимарин – 34,2–38,1 тис. $\text{м}^2/\text{га}$, що переважало контроль на 9,6–13,5 тис. $\text{м}^2/\text{га}$. Внесення гранул з калієм та середніх гранул фірми Еко давало позитивний результат і площа листка відповідала показнику 29,2–32,5 тис. $\text{м}^2/\text{га}$, що більше до контролю на 4,6–7,9 тис. $\text{м}^2/\text{га}$.

Дисертантом визначено, що суттєве збільшення величини врожаю шпинату городнього одержано за внесення абсорбентів фірми Максимарин у формі гелю,

де урожайність сорту Красень Полісся становила 25,6 т/га, сорту Малахіт – 27,3 т/га, що додатково – 10–11,7 т/га. Внесення гранул фірми Максимарин сприяло підвищенню урожайності до 21,8–24,4 т/га та переважало контроль на 6,2–8,8 т/га. Внесення гранул з калієм фірми Еко дозволило отримати нижчу врожайність 22,1–23,2 т/га та переважало контроль на 6,5–7,6 т/га відповідно сорту. Позитивний результат отримано за застосування середніх і дрібних гранул фірми Еко для сортів Малахіт і Красень Полісся і в цьому випадку урожай збільшився на 2,6–9,7 т/га. Внесення у ґрунт гранул з бетонітом дозволив додатково отримати 2,5–3,6 т/га.

Результати дисперсійного аналізу отриманих даних показали, що на величину урожайності шпинату найбільший вплив мав фактор В або абсорбенти та взаємодія факторів.

Визначення хімічного складу рослин шпинату городнього показало, що абсорбенти не впливали негативно на його показники і шпинат городній сортів Красень Полісся і Малахіт маввищий вміст сухої речовини у листках за застосування абсорбентів фірми Максимарин у формі гранул і гелю – 8,1–8,9 %, вміст сухої розчинної речовини – 5,6–6,3 %. Вищим вмістом цукрів відрізнялися рослини, вирощені за застосування абсорбентів фірми Максимарин у формі гранул і гелю – 2,6–2,9 % та гранул з калієм фірми Еко – 2,7–2,8 %. За вмістом вітаміну С переважали рослини, вирощені за застосування абсорбентів фірми Максимарин у формі гранул і гелю – 56–62 % та гранул з калієм фірми Еко – 58–64 % відповідно сорту.

Текст розділу охоплює 20 сторінок, викладений у логічній послідовності. В кінці розділу автор наводить 24 наукових джерел літератури.

Зауваження і побажання до розділу 4:

- ефективність з'явлення сходів шпинату городнього (табл. 4.1) можна було б пов'язати із кліматичними умовами вирощування за роками досліджень;
- у висновках до розділу 4 (с. 126) необхідно навести цифрові величини: висоти рослин, площу листка, чисту продуктивність фотосинтезу, маси рослин, урожайності шпинату городнього;
- результати досліджень, одержані здобувачем, мають вагоме значення для

підвищення врожайності, одержання екологічно-безпечної продукції шпинату городнього та широкого впровадження їх у виробництво.

У розділі 5 «Ріст, розвиток та урожайність шпинату городнього залежно від дії абсорбентів у закритому ґрунті» автором представлено: ріст і розвиток рослин шпинату городнього залежно від дії абсорбентів у закритому ґрунті; біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин до технічної стигlosti зелені шпинату городнього залежно від дії абсорбентів; середню масу шпинату городнього; урожайність шпинату городнього залежно від дії абсорбентів у закритому ґрунті; хімічний склад шпинату городнього.

У результаті проведеного аналізу здобувачем встановлено: що для раннього отримання зелені шпинату городнього потрібно застосовувати абсорбенти, за яких товарну зелену масу можна отримати через 26–27 діб незалежно від сорту; абсорбенти сприяють збільшенню площі листкової пластинки шпинату городнього, зокрема кращі показники одержано за застосування гелю і гранул для сорту Малахіт – 183,2–187,3 см², а у сорту Малахіт – площа листка зростає до 188,1–188,3 см², що переважало контроль на 19,7; 19,9 см² відповідно препаратурі; абсорбенти сприяють збільшенню площі листків. Площа листкової поверхні рослини шпинату городнього перед збиранням врожаю залежно від внесеного обсorbенту склала 39,67 м²/м², що на 2,07 м²/м², більша ніж у контролі, та на 5,02 м²/м² за контроль сорт Матадор.

Дисертантом доведено, що фотосинтетичний потенціал рослини залежить від застосованого абсорбенту, і показники ЧПФ були на найвищому рівні і становили: у сорту Матадор – 3,59 та 3,63 г/м², у сорту Малахіт – 3,84 та 3,87 г/м² відповідно до препарату. У контролі показник становив 2,53–2,58 г/м² відповідно у сорту Матадор та Малахіт.

Застосування абсорбенту позитивно впливає на кількість хлорофілів, що в свою чергу покращує продуктивність шпинату городнього. Збільшення відносної долі хлорофілу *a* та *b* свідчить про зростання кількості зрілих світлозбираючих комплексів. Найвищий прояв дії абсорбентів спостерігається за застосування гелю і гранул у обох сортів. Показник вмісту каротиноїдів у сорту Матадор 0,43 мг/г, 0,44 мг/г, у сорту Малахіт – 0,49 мг/г, 0,50 мг/г.

Застосування передпосівної обробки насіння шпинату городнього вище згаданими препаратами підвищило рівень врожайності у сорту Матадор (28,1 і 28,5 т/га) та у сорту Малахіт (27,1 і 28,1 т/га), що істотно вище контролю на 5,4 і 6,8 т/га відповідно; у порівнянні з контролем обробка Емістимом С, Гумісолом і Лігногуматом сприяла збільшенню вмісту сухої речовини, цукрів і вітаміну С.

Здобувачем встановлено, що абсорбенти у вигляді гелю і гранул позитивно впливають на вміст сухих розчинних речовин у шпинату Найвищий вміст сухих розчинних речовин спостерігався за застосування абсорбентів у формі гелю і гранул у сорту Малахіт, що становило 4,36–4,95 %, цукрів – 3,09–3,80 мг/100 г – у сорту Матадор та 3,32–3,96 мг/100г – у сорту Малахіт, аскорбінової кислоти – 56,41–57,27 мг/100г. У шпинату городнього вміст нітратів був на рівні допустимої норми 74,1–87,1 мг/кг сирої маси. Найбільший вміст нітратів спостерігався за внесення таблеток – 87,1 мг/кг сирої маси, найменший – у контролі сорт Матадор – 74,1 мг/кг.

Текст розділу охоплює 26 сторінок, викладений у логічній послідовності. В кінці розділу автор наводить 20 наукових джерел літератури.

Зауваження і побажання до розділу 5:

- наведені дисертантом результати наукових досліджень у 5 розділі можуть бути використані для органічної технології вирощування шпинату городнього у Правобережному Лісостепу України.

У розділі 6 «Економічна ефективність вирощування та біоенергетична оцінка застосованих елементів органічної технології вирощування шпинату городнього у відкритому і закритому ґрунті» здобувач Р. І. Прудкий розкриває питання економічної ефективності вирощування шпинату городнього за використання запропонованих елементів органічної технології. Автором економічно розраховано ефективність застосування сортів вітчизняної селекції, строку сівби, економічної та біоенергетичної ефективності застосування абсорбентів для шпинату городнього. Одночасно, проаналізовано ефективність застосування різних елементів органічної технології через розрахунок коефіцієнта біоенергетичної ефективності.

Зауваження і побажання до розділу 6:

коєфіцієнта біоенергетичної ефективності.

Зауваження і побажання до розділу 6:

- не наведено величин кількості енергії, яка витрачена на вирощування і одержаної свіжої продукції шпинату городнього;
- висновки недостатньо висвітлюють ефективність застосування елементів технологій.

Висновки мають відповідне наукове і економічне обґрунтування, які спрямовані на вирішення наукового завдання щодо органічної технології вирощування шпинату городнього в умовах Правобережного Лісостепу України. У рекомендаціях виробництву слід навести значення врожайності і поєднати її з економічною ефективністю вирощування шпинату городнього, які наведені у загальних висновках.

Загальний висновок. Дисертація Романа Івановича Прудкого є закінченою, самостійною науковою працею, виконана на актуальну тему, проведені дослідження мають відповідне теоретичне і практичне значення, як для науки, так і для виробництва. Тема дисертаційної роботи і представлені матеріали досліджень відповідають паспорту спеціальності 06.01.06 – овочівництво.

Незважаючи на вказані зауваження і недоліки вважаю, що за актуальністю, елементами новизни, практичним значенням і рівнем досліджень дисертаційна робота відповідає вимогам пункту 11 «Порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567, а її автор Р. І. Прудкий заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) з спеціальності 06.01.06 – овочівництво.

Офіційний опонент

кандидат с.-г. наук. доцент,

кафедри садівництва і виноградарства

Подільського державного

аграрно-технічного університету

О.І. Мулярчук

Вчений секретар Подільського державного
аграрно-технічного університету

О.Т. Кобернюк

