

ВІДГУК
офіційного опонента
на дисертацію **ПАНЧУКА Тимура Вікторовича**
на тему: **«Оптимізація умов живлення картоплі столової
за локалізованого внесення добрив»,**
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Актуальність теми. В останні роки досить мало наукових робіт присвячено вирощуванню картоплі, яка із давна в Україні, особливо в зоні Полісся, вважається «другим» хлібом. Із різних причин досить мало робіт присвячено локальному застосуванню мінеральних добрив, хоча це найкоротший і найефективніший шлях до підвищення ефективності добрив, зменшення непродуктивних втрат елементів живлення та техногенного навантаження на довкілля, це шлях до раціональної господарської діяльності підприємств, раціонального використання коштів та фінансової стабільності господарств. Із усіх вищеназаних причин ця робота на часі, вона є актуальна і заслуговує на увагу.

Дослідження виконано згідно з програмою наукових досліджень Національного університету біоресурсів і природокористування України за тематикою кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва імені О. І. Душечкіна «Інноваційні методи діагностики живлення та агрохімічного забезпечення вирощування сільськогосподарських культур», 2019–2022 рр. (номер державної реєстрації 0115U003834).

Дисертація Т. В. Панчука викладена на 202 сторінках формату. Складається з анотації, вступу, семи розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Робота містить 58 таблиць, з них винесено в додатки 34 таблиці та 48 рисунків. Список використаних літературних джерел включає 202 найменування, в тому числі 122 латиницею.

Наукові результати, сформульовані в дисертації. У розділі 1 (огляд літератури) здобувач висвітлює особливості мінерального живлення картоплі та розкриває шляхи ефективного застосування добрив під цю культуру.

У розділ 2 дано характеристику ґрунтово-кліматичних умов, розкрито особливості метеорологічних умов у роки досліджень, представлено схему дослідів та методику проведення досліджень.

У розділах 3 та 4 представлено динаміку використання фосфору та калію рослинами картоплі у період його активного споживання за різних способів внесення добрив. Встановлено, що локальне внесення фосфорних добрив обумовлює довший період локалізації та вищу його концентрацію у ґрунті, збільшує доступність фосфору і повніше споживання його рослинами картоплі порівняно із варіантом, де добрива вносили врозкид. Локальне внесення калійних добрив збільшило вміст та забезпечило кращу доступність калію у ґрунті протягом вегетації порівняно з розкидним способом внесення,

що підтверджується вищим рівнем урожайності картоплі. Варто зазначити, що у фазу технічної стиглості у варіантах із локальним внесенням добрив відмічалось збереження зон із високим вмістом фосфору та калію навіть після припинення споживання їх рослинами картоплі.

У розділі 5 показано динаміку росту і розвитку рослин картоплі та їх фотосинтетичну продуктивність за локального внесення добрив. Встановлено, що чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) залежала від фаз росту і розвитку картоплі, способів і норм внесення добрив. У період «бутонізація – цвітіння» за локального внесення $P_{80}K_{180}$ на фоні N_{150} спостерігали найбільші обсяги утворення сухої речовини – $6,55 \text{ г/м}^2$ на добу. Найвищу чисту продуктивність фотосинтезу спостерігали у період «цвітіння – «зелена ягода» за внесення $P_{60}K_{135}$ локально на фоні N_{150} – $11,9 \text{ г/м}^2$ на добу. Встановлено, що локальне внесення фосфорних та калійних добрив в нормі $P_{60}K_{135}$ на фоні N_{150} формувало у період цвітіння найбільшу надземну та підземну масу рослин – 24,9 та 7,59 т/га, площу листової поверхні – $29887 \text{ м}^2/\text{га}$ та листовий індекс – 2,99. Вміст макроелементів у рослинах картоплі столової в період вегетації в усіх варіантах відповідав оптимальному, або високому рівню забезпечення з перевагою розкидного способу.

У розділі 6 здобувач зазначає, що локальне внесення фосфорних та калійних добрив у різних нормах на фоні N_{150} обумовило більший рівень врожаю порівняно з розкидним способом внесення. Зменшення норми локального внесення до $P_{60}K_{135}$ на фоні N_{150} було доцільним, оскільки упродовж усіх років досліджень забезпечило найбільший приріст урожайності картоплі: у сприятливих 2019–2021 роки урожайність досягала 34,1 т/га, у несприятливому 2022 році – 29,1 т/га. Такий спосіб та норма внесення добрив обумовили найбільший вихід стандартних фракцій насіннєвих бульб. У сприятливих 2019–2021 роки стандартна фракція врожаю від загального врожаю становила 93,2 %, нестандартна – 6,80 % за коефіцієнта розмноження – 8,41.

Внесення повної норми фосфорних та калійних добрив ($P_{80}K_{180}$) локально на фоні N_{150} забезпечувало найвищий вміст у бульбах сухої речовини (19,7 %) та крохмалю (13,6 %), за дози $P_{40}K_{90}$ на фоні N_{150} – найбільший вміст вітаміну С (21,6 %), за дози $P_{60}K_{135}$ на фоні N_{150} – найменше накопичення нітратів у бульбах (4,94 мг/кг).

У розділі 7 показана економічна та енергетична ефективність локального внесення добрив. Встановлено, що локальне застосування фосфорних та калійних добрив в нормі $P_{60}K_{135}$ на фоні N_{150} забезпечило найвищу економічну ефективність: у сприятливих 2019–2022 роки прибуток становив 92203 грн/га, рівень рентабельності – 83,9 %, собівартість насіння на майбутній 1 га – 13068 грн. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності отримали за локального внесення фосфорних та калійних добрив в нормі $P_{80}K_{180}$ на фоні N_{150} , який в середньому за 2019–2021 роки становив 7,0.

У дисертації надано рекомендації виробництву щодо удобрення картоплі в умовах Лівобережного Лісостепу України на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Перед садінням картоплі у ґрунт під культивуацію рекомендується вносити N_{150} , фосфорні добрива (P_{60}) рекомендується вносити локально стрічкою на глибину 15 см, калійні в дозі (K_{135}) смугою з шириною 10–12 см на глибину 18–20 см в зону розташування майбутнього рядка. Зазначена система удобрення забезпечує врожайність – 34,1 т/га з максимальною часткою в урожаї насіння (93,2 %), прибуток – 92203 грн/га, рівень рентабельності – 83,9 % за коефіцієнта біоенергетичної ефективності – 6,71.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше для умов Лівобережного Лісостепу України на темно-сірому опідзоленому ґрунті розроблено та обґрунтовано наукове рішення з оптимізації живлення рослин картоплі столової шляхом локалізації зон внесення фосфорних та калійних добрив у підгребеному шарі (до висаджування насіння).

Оцінка обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій. Матеріали дисертації, її висновки, рекомендації виробництву обґрунтовані чотирьохрічними експериментальними даними (2019–2022 рр.), які одержані у тимчасовому польовому досліді на території землекористування ТОВ «Біотех ЛТД» Бориспільського району Київської області.

Схема тимчасового досліді включала 4 варіанти з внесенням азотних добрив під культивуацію перед садінням за допомогою самохідного обприскувача Теспома Lazer 3000; фосфорні добрива вносили стрічкою (глибина до 15 см), калійні – смугою (ширина 10–12 см, глибина 18–20 см) агрегатом у складі John Deere 8300 та культиватора Peliper RV 3000. Дослід проводився за типових для Лівобережного Лісостепу ґрунтово-кліматичних умов.

У роботі використано сучасні методики, що дало змогу отримати об'єктивні результати. Наведені висновки та рекомендації виробництву впливають із експериментальних даних, математично обраховані, тому є цілком достовірними і сумніву не викликають.

Практичне значення одержаних результатів полягає у відпрацюванні виробничої можливості розташування локалізованої зони із фосфорними і калійними добривами в підгребенову зону на задану глибину (P_2O_5 – 13–15 см, K_2O – 18–20 см). Впровадження локального внесення цих добрив забезпечило досягнення високого рівня агрохімічної та економічної ефективності вирощування картоплі столової на темно-сірому опідзоленому ґрунті.

Результати наукових досліджень впроваджено у ТОВ «Біотех ЛТД» с. Городище Бориспільського району Київської області на площі 123 га упродовж 2019–2022 рр.

Шляхи використання результатів досліджень полягають у широкому їх залученні до публікацій статей, виступів на конференціях і семінарах, розроблення локального способу застосування добрив під картоплю столову, що забезпечить отримання високих урожаїв в умовах Лівобережного Лісостепу, а також можуть бути впроваджені в навчальний процес при викладанні дисциплін агрохімія та рослинництво у вищих і середніх навчальних закладах аграрного напрямку, дорадчих службах та курсах підвищення кваліфікації фахівців-аграріїв.

Повнота вкладення результатів досліджень в опублікованих працях. Результати дисертації опубліковано у 9 наукових працях, з яких 4 статті у наукових фахових виданнях України, 5 тез наукових доповідей.

Зауваження та побажання. Дисертація відзначається глибокою фундаментальністю досліджень, що робить її унікальною, а отримані наукові дані є вагомим внеском у розвиток агрохімічної науки. Це досить потужна агрохімічна фундаментальна робота, однак, як і кожна творча праця, вона не позбавлена певних недоліків. З приводу цього хотіли би висловити наступні зауваження і побажання:

- на с. 18 новизна подана дещо звужено. Варто було підкреслити фундаментальність досліджень та зазначити, що робота поглиблює розуміння щодо перерозподілу рухомих сполук фосфору та калію у ґрунті та розкриває особливості використання їх рослинами за локального способу внесення добрив; удосконалює систему удобрення картоплі та надає подальшого розвитку питанням підвищення ефективності внесення добрив під картоплю шляхом їх локалізації у зону рядка;

- розділ 1 – викладено логічно, послідовно, легко сприймається, задіяні джерела останніх років, переважають іноземні публікації, однак, здобувач дещо захопився щодо обсягу викладеного матеріалу;

- у розділі 2 варто було б надати визначення наступних термінів та методик: а) дати визначення листкового індексу; б) вказати методики визначення площі листків та чистої продуктивності фотосинтезу. Зазначені методики і терміни використовуються у п'ятому розділі;

- розділи 3 та 4 є фундаментальними, інноваційними, насичені графічним матеріалом, усесторонньо висвітлюють питання, інформація надається в динаміці, що робить зазначені розділи збалансованими та інформативними і не дає підґрунтя для зауважень і побажань;

- у розділі 5 надано досить ємну інформацію щодо динаміки росту і розвитку рослин, її фотосинтетичної продуктивності. Проте зниження чистої продуктивності фотосинтезу у рослин картоплі у фазі «бутонізація – цвітіння» залишає місце для дискусії, а можливо потребує подальших досліджень. Здобувач відмічає істотне збільшення площі листкової поверхні рослин у цій фазі, що мало б забезпечити зростання фотосинтетичної продуктивності листкового апарату, а не навпаки;

- розділ 6 характеризує вплив локалізації внесення добрив на основні параметри продуктивності та якості картоплі. Незважаючи на значні обсяги роботи, логічним було б завершити даний розділ чи подати окремим підрозділом баланс елементів живлення у ґрунті. Це дало б відповідь на питання достатності удобрення та сталості технології вирощування, про що завжди відмічав у своїх роботах академік Б. С. Носко.

Зазначені зауваження жодним чином не зменшують вагомість та фундаментальність дисертації і є побажаннями здобувачеві у його подальшій науковій роботі.

Загальний висновок. Дисертація характеризується високим рівнем фундаментальності, наукової новизни та практичної спрямованості, містить нові науково обґрунтовані результати, які збагачують фундаментальну агрохімічну науку та вирішують важливе науково-практичне завдання щодо оптимізації мінерального живлення картоплі шляхом локального внесення добрив. Науковий рівень дисертації та наукових публікацій свідчить про високий рівень здобувача, а набуті ним уміння, навички і компетентності повною мірою відповідають вимогам освітньо-наукового рівня вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія».

Дисертація відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 (із змінами, внесеними згідно з постановами Кабінету Міністрів України № 283 від 03.04.2019 р. та № 502 від 19.05.2023 р.), наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31.05.2019 р.) і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (із змінами, внесеними згідно з постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21.03.2022 р. та № 502 від 19.05.2023 р.), а її автор Панчук Тимур Вікторович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Офіційний опонент
завідувач відділу агрохімічних досліджень
Інституту біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

Підпис В. В. Іваніни засвідчує:
Начальник відділу кадрів
Інституту біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН



Вадим ІВАНІНА

Яніна ФІЛІМОНОВА