

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Стоцького Олексія Вікторовича на тему **«Продуктивність соняшнику залежно від удобрення на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України»**, подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія»

Актуальність теми. Вирощування соняшнику у зоні Правобережного Лісостепу України є зваженим і перспективним кроком для сільськогосподарських підприємств. Соняшник має потужну кореневу систему, ефективно засвоює вологу і поживні речовини із ґрунту, легко переносить посуху і навіть за середніх рівнів врожайності є досить прибутковою культурою. Підвищення продуктивності соняшнику – це крок до фінансової стабільності підприємств та їх швидкого розвитку. Тому тема вибрана здобуваєм є актуальною, має наукову і практичну цінність.

Дослідження виконано у рамках програми наукових досліджень Уманського національного університету «Збалансоване використання, прогноз і управління природним та ресурсним потенціалом агроєкосистем України» (2022–2025 рр., номер державної реєстрації 0121U112521), а також у ПНД НААН 1 «Рациональне використання і стале управління ґрунтовими ресурсами, збереження родючості та здоров'я ґрунтів, захист їх від деградації» за темою «Встановити ефективність різних видів і доз добрив за вирощування соняшнику на чорноземі опідзоленому» (2023–2024 рр.).

Дисертаційна робота Стоцького Олексія Вікторовича викладена на 162 сторінках комп'ютерного набору, в тому числі 123 – основного тексту, що включає вступ, шість розділів, висновки, рекомендації виробництву. Містить анотацію, 48 таблиць і 2 додатки (акти впровадження, відомості про апробацію результатів дисертації). Список використаних джерел включає 179 найменування, з яких 90 – латиницею.

Наукові результати, сформульовані в дисертації. У розділі 1 здобувач висвітлює біологічні особливості соняшнику, його господарське значення, розкриває ефективність удобрення у підвищенні врожайності та якості насіння цієї культури.

У розділі 2 здобувач надає характеристику ґрунту, висвітлює кліматичні умови у роки проведення досліджень, описує методику проведення досліджень.

У розділі 3 здобувач розкриває вплив добрив на структуру врожаю соняшнику. Дослідженнями встановлено, що застосування N_{60} збільшило масу 1000 насінин до 53,0–53,4 г або на 10–11% порівняно з контролем без добрив. Збільшення дози азотних добрив до 90–120 кг/га д. р. навпаки зменшило масу 1000 насінин до 50,4–48,5 г, проте цей показник був вищим порівняно з контролем. Подібний вплив мало застосування фосфорних і калійних добрив.

Маса насіння з однієї рослини соняшнику за внесення фосфорних і калійних добрив збільшилась від 50,8 до 55,2 г, за внесення N_{60-120} – до 67,2–70,1 г або на 32–38 % порівняно з ділянками без добрив. Застосування борної кислоти у різні фази росту і розвитку рослин на тлі внесення мінеральних добрив не впливало істотно на

врожайність соняшнику. Кількість насіння у кошику за внесення 60–120 кг/га д. р. азотних добрив збільшилось до 1190–1442 шт. або на 13–37% порівняно з контролем (1050 шт.). Застосування борної кислоти не впливало на кількість насіння у кошику, а внесення фосфорних і калійних добрив знижувало його кількість завдяки збільшенню маси 1000 насінини і маси насіння з однієї рослини.

У розділі 4 висвітлено вплив удобрення на врожайність і якість насіння соняшнику. Здобувач відмічає, що соняшник найбільше реагував на внесення азотних добрив. Фосфорні і калійні добрива збільшили врожайність на 9% порівняно з контролем без добрив, натомість азотні добрива в дозі 60 кг/га – на 24–33%. Збільшення дози азоту до 90–120 кг/га підвищило врожайність порівняно з дозою 60 кг/га лише на 1–4 % і було неефективним. Мало ефективним визначено проведення позакореневого підживлення борною кислотою у різні фази росту і розвитку рослин. Найбільшу врожайність отримали у 2023 році за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 5,55 т/га.

Здобувач зазначає, що вміст олії в насінні соняшнику мав тенденцію до зниження за внесення мінеральних добрив. Так, у варіанті без добрив він становив 45,5%, а за внесення мінеральних добрив – 44,1–44,6 %. При цьому застосування борної кислоти у позакореневе підживлення забезпечило вміст олії на рівні 45,1–45,2 %. За внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ збір олії становив 2243 кг/га, а за додаткового підживлення бором збільшився до 2338–2395 кг/га або на 4–7 %. Збільшення дози азоту до 90–120 кг/га було малоефективним.

В розділі 5 здобувач висвітлює вміст хімічних елементів у рослинах соняшнику, винесення елементів живлення складовими врожаєм та їх баланс у ґрунті. Встановлено, що господарське винесення азоту з урожаєм насіння значно змінювалось від удобрення та року проведення досліджень. Винесення азоту з урожаєм (насінням та стеблами) становило 156,3 кг/га у контролі без добрив, а за внесення добрив зростало до 201,6–222,9 кг/га. Застосування фосфорних і калійних добрив, а також бору позакоренево майже не впливали на господарське винесення азоту. Від’ємний баланс азоту у ґрунті свідчить про безпечне застосування навіть 120 кг/га д. р. азотних добрив, оскільки баланс був на рівні -49,5–125,6 кг/га залежно від року дослідження.

Здобувач зазначає, що господарське винесення фосфору соняшником істотно змінювалось залежно від системи удобрення. У середньому за три роки досліджень винесення фосфору з урожаєм (насінням та стеблами) становило 83,3 кг/га у контролі без добрив, за внесення $P_{60}K_{60}$ зростало до 91,9 кг/га, за внесення $N_{60}K_{60}$ – до 105,5 кг/га. Застосування повного мінерального удобрення ($N_{60}P_{60}K_{60}$) збільшило винос до 115,8 кг/га, а за збільшення дози азоту у його складі ($N_{90}P_{60}K_{60}$ та $N_{120}P_{60}K_{60}$) винос досягав максимуму – 117,2–119,4 кг/га. Відносне винесення фосфору соняшником у контролі без добрив становило 33,9 кг/т. Внесення добрив не впливало на відносне винесення фосфору. Баланс фосфору у ґрунті за внесення фосфорних добрив у дозі 60 кг/га мав дефіцит в межах 10–45 кг/га залежно від років дослідження.

Загальне винесення калію соняшником з урожаєм насіння та стебел у контролі без добрив становило 144,5 кг/га, а за внесення повного мінерального добрива зростало до 197,1–204,2 кг/га. Додаткове застосування мікродобрив (B_{12-14} та B_{53-55}) у складі системи удобрення забезпечило максимальне винесення калію – понад 204 кг/га. Відносне винесення калію соняшником з урожаєм насіння та відповідної

кількості стебел у контролі без добрив становило 100,1 кг/га, а за внесення добрив знижувалось. Внесення калійних добрив забезпечило позитивний його баланс у ґрунті в кількості 10–31 кг/га, а найбільший показник отримано при підвищеній дозі калію ($N_{60}P_{60}K_{90}$) – до 52 кг/га. Використання мікродобрив у складі системи $N_{60}P_{60}K_{60}$ підтримувало позитивний баланс.

У розділі 6 здобувач зазначає, що найвищі витрати добрив на формування 1 приросту врожаю насіння соняшнику були за внесення фосфорних і калійних добрив без азотної складової. Цей показник значно змінювався залежно від року проведення досліджень – від 526 до 706 кг д. р. За внесення повного мінерального добрива з азотною складовою витрати добрив на формування 1 т приросту насіння значно знижувались. Окупність 1 кг д. р. азотних добрив за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ змінювалась від 9,5 до 21,3 кг насіння соняшнику. Застосування борного добрива в підживлення значно збільшувало окупність азотних добрив порівняно з внесенням лише $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Застосування парних комбінацій азотних і калійних добрив забезпечило найвищий показник коефіцієнта енергетичної ефективності – 1,67–2,95 залежно від року проведення досліджень. Внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечували дещо нижчий цей показник – 1,06–2,48.

Економічна ефективність застосування добрив під соняшник змінювалась залежно від сценарію удобрення. Найвищий прибуток забезпечило застосування $N_{120}P_{60}K_{60}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$ на тлі бору – 19,1–19,9 тис. грн./га. Проте цей прибуток був лише на 1,0–1,1 тис. більшим порівняно з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$. Крім цього, прибуток на рівні 18,3 тис. грн./га забезпечило внесення $N_{60}K_{60}$, що дає можливість застосувати неповне повернення елементів живлення.

У дисертаційній роботі надані рекомендації виробництву, згідно з якими в умовах Правобережного Лісостепу України за вирощування середньостиглого гібриду соняшнику НК Неома найбільш ефективним є внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ з обробленням посівів борною кислотою (доза 500 г/га) у фази ВВСН12–14 і ВВСН53–55 або без позакореневого підживлення.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у встановленні загальних закономірностей формування продуктивності соняшнику залежно від удобрення.

Уперше визначено формування показників продуктивності соняшнику за різних видів і доз добрив з урахуванням сучасних змін погодних умов. Встановлено параметри господарського та відносного винесення основних елементів живлення, коефіцієнти їх використання, їх баланс за різного удобрення та погодних умов. Встановлено, що соняшник найбільше реагує на внесення азотних добрив. Так, застосування $P_{60}K_{60}$ забезпечило збільшення врожайності на 9% порівняно з контролем. Варіанти із внесенням 60 кг/га д. р. азотних добрив у різних комбінаціях з фосфорними і калійними підвищили її на 24–33%. При цьому ефективним було внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Удосконалено систему удобрення соняшнику з урахуванням економічної, агрохімічної та енергетичної оцінки.

Дістало подальшого розвитку можливість зниження доз мінеральних добрив та економного внесення фосфорних і калійних у технології вирощування соняшнику.

Оцінка обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій. Матеріали дисертації, її висновки, рекомендації виробництву обґрунтовані трирічними експериментальними даними. Дослідження проводили упродовж 2023–2025 рр. у тимчасовому польовому досліді на дослідному полі Уманського національного університету. Ґрунтовою відміною дослідного поля був чорнозем опідзолений, який є типовим ґрунтом для зони Правобережного Лісостепу України.

У роботі використані сучасні методики, що дало змогу отримати об'єктивні наукові 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 в уточненні показників відносного винесення основних елементів живлення соняшником і коефіцієнтів їх використання з добрив. Визначено параметри окупності 1 кг мінеральних добрив насінням з урахуванням змін погодних умов. Встановлено ефективні дози застосування мінеральних добрив під соняшник за його вирощування на чорноземі опідзоленому в умовах Правобережного Лісостепу України. Удосконалено систему удобрення соняшнику, що передбачає внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ з обробленням посівів борною кислотою (доза 500 г/га) у фази BBCH12–14 і BBCH53–55 або без позакореневого підживлення.

Основні результати дослідження впроваджено в ПОП «Соколівка» Черкаської області на площі 85 га (акт від 01.01.2026 р.), в ПП «АРТБУДІНВЕСТ» Черкаської області на площі 65 га (акт від 01.01.2026 р.).

Шляхи використання результатів досліджень. Результати дисертаційної роботи можуть бути впроваджені у навчальному процесі студентів освітніх рівнів бакалавр і магістр у навчальних закладах аграрного спрямування. Ці знання можуть бути використані при читанні лекцій для спеціалістів дорадчих службах та курсах підвищення кваліфікації для фахівців-аграріїв.

Повнота вкладення результатів досліджень в опублікованих працях. Результати дисертаційної роботи опубліковано у 5 наукових працях, із них: 3 статті у фахових виданнях України, 2 – у доповідях і тезах науково-практичних конференцій.

Зауваження та побажання по дисертаційній роботі. Дисертаційна робота є агрохімічною працею, відзначається актуальністю, залишає хороше враження і заслуговує на позитивну оцінку. Серед зауважень і побажань хотів би відмітити наступне:

- розділ 1 обсягом 26 сторінок є ємким, змістовним, залишає хороше враження;

- у розділі 2 таблиці 2.1 замість відносної вологості повітря краще було б подати показник гідротермічного коефіцієнта Селянинова. Така інформація мала б вагомішу практичну цінність;

- на ст. 55 для кращого сприйняття матеріалу доречним було б показати схему досліджень у формі таблиці окрім її детального описання;

- у розділі 3 до параметрів індивідуальної продуктивності соняшнику варто було б додати параметри кошика, такі як діаметр, площа, маса. Доречним було б дослідити висоту стеблин та співвідношення кошик:стеблин. Така інформація збагатила б цей розділ;

- розділ 4 відзначається чіткою та лаконічною формою викладення матеріалу, дає відповіді на поставлені завдання. На мою думку збір олії, поданий у таблиці 4.6 на ст. 74, краще було б подати у «т/га» замість «кг/га»;

- було доречним баланс елементів живлення у ґрунті подати не тільки по окремих роках, але і в середньому за три роки;

- у таблицях 5.17 і 5.28 відносно винесення елементів живлення має бути в «кг/т» замість «кг/га»;

- у рекомендаціях виробництву доречно деталізувати внесення мінеральних добрив під соняшник з вказанням форм і способів внесення.

Зазначені зауваження і побажання жодним чином не зменшують вагомості, наукову і практичну цінність дисертаційної роботи, а сама робота залишає добре враження.

Загальний висновок. Дисертаційна робота має вагому наукову і практичну цінність, виконана із дотриманням академічної доброчесності, відзначається новизною і актуальністю досліджуваного питання, що свідчить про високий рівень теоретичних знань, умінь, навичок і компетентностей здобувача, які відповідають вимогам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія».

Вважаю, що дисертаційна робота Стоцького Олексія Вікторовича «Продуктивність соняшнику залежно від удобрення на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України» є завершеною науковою працею, за актуальністю, новизною, практичним значенням, обґрунтованістю наукових положень та висновків повною мірою відповідає «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 із змінами та вимогам до оформлення дисертацій затверджених Наказом МОН України від 12.01.2017 року № 40 із змінами, а її автор – Стоцький Олексій Вікторович – заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія.

Офіційний опонент:

доктор с.-г. наук, професор,
провідний науковий співробітник
відділу агрохімічних досліджень
Інституту біоенергетичних
культур і цукрових буряків НААН

Вадим ІВАНІНА