

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Сулими Андрія Сергійовича на тему **«Продуктивність ячменю озимого за різних доз добрив і їх поєднань у польовій сівозміні в умовах Правобережного Лісостепу України»**, подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія»

Актуальність теми. Дисертаційна робота направлена на підвищення врожайності і якості зерна ячменю озимого за вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. З виведенням нових високопродуктивних сортів ячменю питання удобрення є досить важливі, оскільки вони формують основи мінерального живлення, впливають на ріст і розвиток рослин та визначають їх врожайність. Встановлення оптимальних доз мінеральних добрив лежить в основі економічно ефективного вирощування сільськогосподарських культур. Доза добрив повинна враховувати біологічні особливості культур, можливий рівень урожайності, погодні умови, родючість ґрунту, рівень агротехнології, попередники, насичення добривами сівозміни, форми добрив, строки і способи їх внесення та інші чинники. Саме цим питанням присвячена дисертаційна робота здобувача, тому вона є на часі і є актуальна.

Дослідження виконано в рамках наукової програми Уманського національного університету «Збалансоване використання, прогноз і управління природним та ресурсним потенціалом агроєкосистем України» (2021–2025 рр., номер ДР 0121U112521) за тематикою кафедри агрохімії і ґрунтознавства «Забезпечення раціонального використання ґрунтових ресурсів та управління мінеральним живленням сільськогосподарських культур».

Дисертаційна робота Сулими Андрія Сергійовича викладена на 162 сторінках комп'ютерного тексту, в тому числі 123 – основного тексту, що складається з вступу, шести розділів, висновків і рекомендацій виробництву. Містить 42 таблиці та три додатки (відомості про апробацію результатів дисертації). Список використаних джерел включає 182 найменування, з яких 100 – латиницею.

Наукові результати, сформульовані в дисертації. У розділі 1 здобувач вказує вагомість ячменю озимого у структурі аграрного виробництва, розкриває особливості його росту і розвитку, формування врожайності та якості зерна залежно від удобрення та застосування регуляторів росту.

У розділ 2 наведено характеристики ґрунту, розкрито особливості метеорологічних умов у роки досліджень, надана методика проведення досліджень.

У розділі 3 висвітлено вплив добрив на висоту рослин ячменю озимого. Здобувач зазначає, що ріст рослин залежав від погодних умов року і значно посилювався за застосування добрив і регуляторів росту. Понижена температура повітря у 2023 і 2025 роках у період березень–травень сповільнювала ріст рослин ячменю озимого у висоту, натомість оптимальна температура повітря у 2024 році забезпечила найвищу висоту рослин. Застосування добрив збільшило висоту рослин у 2023 році на 37%, у 2025 – на 22%, у 2025 р. – на 27%. Найменше на висоту рослин впливало застосування фосфорних і калійних добрив, найбільше – внесення азотних добрив. У середньому за три роки азотна складова системи удобрення (N₇₅ і N₁₅₀)

збільшила кількість продуктивних стебел порівняно з абсолютним контролем – відповідно на 40 і 57 шт/м² або 10 і 14%.

Сорт ячменю озимого Дев'ятий вал по роках дослідження за цих умов формував відносно стабільну масу 1000 зерен у межах 41,9–51,4 г з варіаціями в межах 26%. У середньому за три роки досліджень найбільшу масу 1000 зерен (47,0–49,9 г) формували рослини у варіантах досліду без добрив, N₇₅ і P₆₀K₈₀.

У розділі 4 показано вплив доз добрив на врожайність і якість зерна ячменю озимого. Здобувач відмічає, що на тлі застосування регулятора росту врожайність зерна збільшувалась від 6,24 т/га на ділянках без добрив до 7,70 т/га за внесення N₇₅ або на 23%, а за внесення N₁₅₀ – до 8,40 т/га, або на 35%. При цьому доза азоту 150 кг/га порівняно з дозою 75 кг/га підвищила врожайність зерна лише на 9%, що свідчить про ефективність дози азоту N₇₅ для ячменю озимого Дев'ятий вал.

Ефективність застосування регулятора росту залежала від року проведення досліджень. У 2023 році за сильнішого полягання приріст врожайності зерна від застосування регулятора росту був 2,05–2,41 т/га, у 2024 році – 0,79–0,90 т/га, тоді як у 2025 році врожайність зерна зменшувалась на 0,24–0,37 т/га завдяки пониженню рослин, що свідчить про негативний вплив примусового зниження висоти стеблостою.

Встановлено, що в середньому за три роки досліджень на тлі без застосування регулятора росту рослин урожайність абсолютно сухої маси соломи ячменю озимого збільшувалась від 13,98 т/га на ділянках без добрив до 17,57 т/га за внесення N₇₅ або на 25%, а за внесення N₁₅₀ – до 19,17 т/га, або на 37%.

За застосування регулятора росту рослин вміст білка в зерні незначно підвищувався. У середньому за три роки досліджень збір білка на тлі застосування регулятора росту збільшувався від 655 до 916 кг/га за внесення N₇₅, до 1098 кг/га – за внесення N₁₅₀. На тлі з регулятором росту рослин збір білка був меншим порівняно з ділянками без регулятора росту. У середньому за три роки проведення досліджень збір білка збільшувався від 626 до 869 кг/га за внесення N₇₅, до 1080 кг/га – за внесення N₁₅₀.

В розділі 5 здобувач висвітлює вміст хімічних елементів у рослинах ячменю озимого, винос та баланс елементів живлення залежно від доз добрив та внесення регулятора росту рослин. Найбільше господарське винесення елементів живлення отримали у 2025 р. – 133,9–257,3 кг/га, в умовах 2024 р. цей показник змінювався від 124,6 до 233,3 кг/га, а у 2023 р. – від 121,9 до 82,5 кг/га залежно від системи удобрення на тлі без регулятора росту рослин. При цьому, винесення ячменем озимим фосфору, було майже у два рази меншим, ніж азоту, а винесення калію було співставним винесенню азоту і варіювало від 139,4 до 257,2 кг/га.

Застосування N₇₅ незалежно від регулятора росту рослин упродовж років досліджень формувало від'ємний баланс азоту. Додатний баланс азоту складався лише у варіантах з внесенням повного мінерального добрива в дозі N₁₅₀P₆₀K_{40–80}, а також P₆₀K₆₀ та N₁₅₀P₆₀. Баланс фосфору у ґрунті значно залежав від систем застосування добрив і в меншій мірі від погодних умов у роки проведення досліджень. Упродовж років дослідження в усіх варіантах складався від'ємний баланс фосфору в діапазоні від – 3,7 до –75,6 кг/га. Застосування калійних добрив на тлі N₁₅₀P₆₀ у дозі 40 кг/га д. р. забезпечило додатний баланс калію у ґрунті з показником 0,9 кг/га, тобто був урівноваженим, а за застосування регулятора росту рослин баланс калію складався з незначним дефіцитом – –5,7 кг/га.

У розділі 6 здобувач зазначає, що застосування регулятора росту рослин сприяє підвищенню економічної ефективності застосування мінеральних добрив під ячмінь озимий, особливо на тлі внесення високих доз азотних добрив. За застосування регулятора росту економічно найефективнішим визначено внесення азотних добрив в дозі 75 кг/га.

У дисертаційній роботі надані рекомендації виробництву, згідно з якими в умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому для отримання високого врожаю ячменю озимого за застосування регулятора росту азотні добрива рекомендується вносити в дозі не більше N_{75} . За внесення повного мінерального добрива в дозі $N_{75}P_{30}K_{40}$ застосовувати регулятор росту Хлормекват-хлорид 750 в фазу BBCH 30–32.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у виявленні загальних закономірностей формування продуктивності ячменю озимого залежно від удобрення в чотирипільній сівозміні.

Уперше встановлено різний вплив тривалого застосування добрив на формування складових продуктивності ячменю озимого. Визначено параметри засвоєння основних елементів живлення залежно від удобрення та погодних умов. Уточнено параметри відносного винесення та балансу азоту, фосфору та калію. Встановлено, що сорт ячменю озимого Дев'ятий вал за внесення лише азотних добрив у дозі N_{75} не полягає. При цьому врожайність зерна становить 7,20–8,91 т/га залежно від погодних умов. Внесення повного мінерального добрива провокує рослини до полягання. Врожайність при цьому може зменшуватись до 5,00 т/га. Застосування регулятора росту Хлормекват-хлорид 750 в фазу BBCH 30–32 забезпечує формування 7,00–7,50 т/га врожаю зерна. При цьому на гіршому агрофоні врожайність зерна зменшується на 0,30–0,50 т/га.

Удосконалено систему застосування добрив під ячмінь озимий з урахуванням рівня стійкості рослин до полягання, а також параметри відносного винесення основних елементів живлення з урожаєм зерна та відповідної кількості соломи.

Дістало подальшого розвитку можливість економного внесення фосфорних і калійних добрив за тривалого застосування добрив, а також розроблення системи удобрення для різних сортів ячменю озимого.

Оцінка обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій. Матеріали дисертації, її висновки, рекомендації виробництву обґрунтовані трирічними експериментальними даними. Дослідження проводили у стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського національного університету упродовж 2022–2025 рр. «Агрохімічна ефективність різного співвідношення видів мінеральних добрив у зерно-просапній сівозміні» (атестат НААН № 87).

Дослід проводився на типовому для зони Правобережного Лісостепу України чорноземі опідзоленому, площа якого в межах зони становить 2,02 млн га, в тому числі орних – 1,75 млн га.

У роботі використані 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 в уточненні показників відносного винесення основних елементів живлення ячменем озимим. Визначено інтенсивність балансу різних систем удобрення в польовій сівозміні та параметри окупності 1 кг мінеральних добрив зерном ячменю озимого на тлі застосування регулятора росту. Удосконалено систему удобрення ячменю озимого з урахуванням регулятора росту. Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому для отримання високого врожаю ячменю озимого рекомендується внесення повного мінерального добрива в дозі $N_{75}P_{30}K_{40}$ та регулятора росту Хлормекват-хлорид 750 в фазу ВВСН30–32.

Основні результати дослідження впроваджено в ФГ «Солагро 2024» с. Грушки Голованівського району Кіровоградської області на площі 55 га (акт від 30.01.2026 р.), а також у ФГ «БОЙЧУК К.М.» с. Розношенське Голованівського району Кіровоградської області на площі 93 га (акт від 30.01.2026 р.).

Шляхи використання результатів досліджень. Результати дисертаційної роботи можуть бути використані 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 6 наукових працях, із них: 3 статей у фахових виданнях України, 3 – у доповідях і тезах науково-практичних конференцій.

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

- розділ 1 досить добре написаний і розкриває глибину питання, проте надання узагальнюючих висновків у кінці підрозділів і розділу в цілому розширило б розуміння щодо подальших перспектив досліджень;

- у розділі 2 при описанні погодних умов було б доречним надати інформацію щодо гідротермічного коефіцієнта Селянинова. Це дало б розуміння щодо посушливості погодних умов у роки досліджень;

- розділ 3 відзначається глибиною розкриття питання, але наштовхує на роздуми щодо місця регулятора росту у технології вирощування ячменю озимого. Хотілося б почути думку здобувача, які ростові процеси і яким чином регулює цей хімічний засіб;

- розділ 4 сформований лаконічно, відзначається чітким висвітленням матеріалу, дає відповіді на поставлені експериментом завдання. На мою думку умовний збір білка, поданий в таблиці 4.6, краще було б подати у «т/га» замість «кг/га»;

- у розділі 5 було б доречним баланс елементів живлення у ґрунті порахувати за двома сценаріями - коли солома залишається на полі і коли її вилучають;

- не вистачає у розділі коефіцієнтів використання елементів живлення із добрив ячменем озимим. Така б інформація значно збагатила цей розділ;

- рекомендації виробництву мали б більшу практичну вагомість, коли б у них окрім вказання дози добрив, було б розписано як ці добрива вносити і які форми добрив використовувати. Виробник завжди потребує якомога детальнішої інформації щодо технологічних моментів застосування добрив.

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

Загальний висновок. Дисертаційна робота, виконана із дотриманням академічної доброчесності, відзначається високим рівнем фундаментальності, має вагоме наукове і практичне значення. Аналіз і висвітлення експериментальних даних 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 Сулими Андрія Сергійовича «Продуктивність ячменю озимого за різних доз добрив і їх поєднань у польовій сівозміні в умовах 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 – Сулима Андрій Сергійович – 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