

**ВІДГУК**

**офіційного опонента на дисертаційну роботу Коцюби Богдана Ігоровича «Оптимізація системи азотного удобрення сої з використанням інгібітора нітрифікації та інокуляції насіння в умовах Малого Полісся», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія, галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство**

**Актуальність теми досліджень.** Соя здатна забезпечувати частину необхідного азоту завдяки симбіотичній взаємодії з бактеріями роду *Rhizobium*. Решту асимільованого азоту вона засвоює з ґрунту. Численні дослідження показують, що в ґрунті зазвичай недостатньо утворюється азоту мінеральних сполук, що викликає його дефіцит у живленні рослин. Водночас, підвищений рівень концентрації нітратного азоту в ґрунті може гальмувати процес симбіотичної фіксації азоту. Тому практики і науковців зацікавлені в пізнанні закономірностей формування продуктивності сої залежно від особливостей системи азотного удобрення, побудованої на різних формах і дозах азотних добрив, внесених у різний період вегетації культури у поєднанні з використанням мікробіологічних інокулянтів. Усе це потребує теоретичної і технологічної деталізації. Подібних досліджень в умовах Малого Полісся проведено недостатньо, що стало підставою для проведення науково-дослідної роботи. Інформація отримана здобувачем дозволяє надати технології вирощування сої сталості та інноваційності, є актуальною.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження за обраною темою дисертаційної роботи проводилися відповідно до планів науково-дослідних робіт факультету агротехнологій та екології Львівського національного університету природокористування на 2021–2025 рр. за темою: «Розробити екобезпечні прийоми удосконалення технологій вирощування культур, що забезпечують оптимальний врожай та

відтворення родючості ґрунтів в умовах зміни мезоклімату в західній Україні» (державний реєстраційний номер 0121U109715).

**Мета досліджень** полягала у встановленні впливу різних доз і форм азотних добрив та інокуляції насіння сої на азотний режим ґрунту з метою обґрунтування оптимальної системи удобрення для формування високої продуктивності сої, відновлення родючості ґрунту та безпеки довкілля в Малому Поліссі.

**Завдання досліджень** передбачали:

- проаналізувати сучасну наукову літературу та методики для розв’язання питання азотного живлення сої в умовах Західного Лісостепу й Малого Полісся;
- відслідкувати погодні умови у роки проведення досліджень і узагальнити кліматичні тенденції змін у регіоні;
- дослідити вплив різних доз і форм азотних добрив та інгібування нітрифікації на живлення сої азотом і поживний режим ґрунту;
- з’ясувати вплив систем удобрення на формування симбіотичного азотфіксувального апарату сої;
- визначити вплив особливостей азотного живлення сої на формування складових структури урожаю;
- виявити вплив різних доз і форм синтетичних азотних добрив і мікробних препаратів на врожайність та якість насіння сої;
- провести економічне та енергетичне оцінювання ефективності розроблених складових технології вирощування сої.

**Наукова новизна роботи.** Дослідження мають науково-теоретичне та практичне значення. Науковою новизною роботи є те, що *вперше* обґрунтовано багатоваріантну систему азотного удобрення сої, яка включає внесення в один-два прийоми азотних добрив, інгібітора нітрифікації N-Lock™, азотфіксувального інокулянта ХайКот Супер Соя та фосформобілізувального інокулянта Райс Пі;

– доведено перевагу внесення перед сівбою сої  $N_{30}$  у формі сульфату амонію на тлі осіннього внесення  $P_{60}K_{60}$  та використання інгібітора нітрифікації з метою зниження в ґрунті концентрації нітратів, що сприяє активізації бульбочкоутворення, поліпшує асиміляцію азоту за показником фотооптичного тестування листків;

– з'ясовано закономірності формування якості насіння під впливом поєднаного застосування сульфату амонію в дозі 30 кг/га азоту на тлі  $P_{60}K_{60}$  та інгібітора нітратів сприяють накопиченню вмісту протеїну, жиру та клітковини відповідно 37,2 %, 20,1 і 4,6 %. За поєднання  $N_{30}$  на тлі  $P_{60}K_{60}$  з мікробними інокулянтами ХайКот Супер Соя (*B. japonicum*) і Райс Пі (*B. amyloliquefaciens*) цей вміст збільшувався завдяки зменшенню частки клітковини та вологи і становив відповідно 38,6 %, 20,3 і 3,3 %.

Удосконалено методику оцінювання ризиків для довкілля від втрат нітратної і закисної форм азоту за внесення азотних добрив та апробовано способи їх попередження.

Дістала подальшого розвитку осучаснена технологія економічно ефективного вирощування сої в умовах Малого Полісся Західної України.

**Практичне значення роботи.** Практичні рекомендації на основі висновків дисертаційної роботи впроваджені у виробництво ПАФ ім. М. Шашкевича (с. Вузлове), що забезпечило прирост врожайності сої 0,31-0,37 т/га за вмісту протеїну в насінні 38,1 %, умовно чистий прибуток 2200–6100 грн/га та сукупний прибуток на площах 27 і 48 га відповідно 59400 і 292800 грн.

Матеріали дисертаційних досліджень використовуються під час викладання дисциплін «Системи удобрення польових культур», «Рослинництво», «Аналітичний агрохімсервіс та управління якістю ґрунтів» та «Екологічні основи застосування добрив і моніторинг родючості ґрунтів» на профільних кафедрах Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

**Достовірність та обґрунтованість наукових положень.** Достовірність викладених у дисертаційній роботі матеріалів не викликає сумніву. Їх отримано на підставі результатів трирічних польових дослідів, а також камеральних досліджень. Під час їх виконання використано сучасні методи досліджень, які застосовуються в агрономії. Фактів академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації у тексті дисертації і наукових публікаціях здобувача не виявлено. Результати досліджень обґрунтовано, систематизовано, математично опрацьовано з використанням комп'ютерних технологій, що дало змогу зробити обґрунтовані висновки і рекомендації виробництву.

Основні положення дисертації висвітлено в 10 наукових публікаціях, у тому числі: три одноосібних та дві у співавторстві статті у фахових наукових виданнях України, одна стаття в міжнародному виданні, що включене до наукометричних баз Scopus і Web of Science, чотири публікації у матеріалах конференцій різних рівнів. У публікаціях стисло викладено основні результати наукових досліджень і всі вони відображені в розділах дисертації.

Дисертацію написано чіткою лаконічною літературною українською мовою з використанням прийнятих рослинницьких, агрохімічних і фізіологічних термінів. Усі розділи дисертації є повними, закінченими, з обґрунтованими висновками, які витікають із результатів проведених польових і лабораторних досліджень.

**Висновки і рекомендації виробництву,** якими завершується дисертація, мають відповідне обґрунтування та практичне значення й витікають зі змісту дисертаційної роботи.

**Зауваження до змісту дисертації та її оформлення.** Поряд з позитивною характеристикою дисертації Богдана Ігоровича Коцюби, як й інші творчі наукові праці, вона має певні недоліки, які можуть бути підґрунтям для наукової дискусії і вдосконалення:

– Показники погоди під час проведення досліджень потрібно було б порівнювати з даними за попередній кліматичний період, тобто за 1991–

2020 рр. Крім того, під час опрацювання даних проведення досліджень здобувач не звернув уваги який із погодних чинників найбільше впливає на ефективність добрив.

– Здобувач в огляді літератури не звернув уваги, як впливає інгібітор нітрифікації на рослини сої, адже вони, як і азотфіксувальні бактерії є живими організмами.

– У наступних публікаціях автору потрібно детальніше показати частку впливу форм, доз добрив і бактеріальних препаратів у формуванні врожаю та якості насіння сої.

– В описі рис. 3.8 вказано, що добрива діють на реакцію ґрунтового розчину, але не показано меж цих змін з урахуванням показника точності дослідів.

– Здобувач за результатами проведених досліджень, як з агрономічного, так і з економічного поглядів, недостатньо обґрунтував доцільність застосування препарату фосфатмобілізувальних бактерій на тлі інокуляції азотфіксувальними бактеріями.

– У дисертаційній роботі трапляються невдалі вирази і терміни: зерно, азотфіксуючі, побічна вегетативна маса, сечовина, обмінний калій, висота нижнього боба, оцінка посівів тощо.

Вказані запитання та зауваження ніяким чином не впливають на обґрунтованість і зміст положень, які здобувач виносить на захист, а тим більше на зроблені ним висновки і рекомендації виробництву за результатами проведених досліджень.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове розв’язання наукового завдання щодо оптимізації азотного живлення сої, досягнення високої її продуктивності за різних систем удобрення в ґрунтово-кліматичних умовах Малеого Полісся Західної України.

Оцінюючи в цілому дослідження Богдана Ігоровича Коцюби, можна стверджувати, що за актуальністю, практичною спрямованістю, змістом і характером проведеної роботи, логічністю поставлених завдань, методичним

рівнем виконання та вирішення питання, висновками і рекомендаціями виробництву дисертаційна робота є завершеною науковою працею, в якій отримано нові обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують питання удосконалення системи удобрення сої та відновлення родючості ґрунту у природно-кліматичних умовах регіону.

Науковий рівень дисертаційної роботи і наукових публікацій (включно із дотриманням академічної доброчесності), дозволяє встановити, що набутий здобувачем рівень теоретичних знань, умінь, навичок і компетентностей відповідають вимогам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 Агрономія. Вважаю, що вона є самостійною і завершеною науковою працею, яка повністю відповідає Постанові Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 щодо здобуття наукового ступеня доктора філософії і вимогам до оформлення дисертації, затвердженим наказом МОН України від 12.01.2017 № 40, та може бути представлена для офіційного захисту в разовій спеціалізованій вченій раді, а її автор – Коцюба Богдан Ігорович заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія, галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство.

**Офіційний опонент –**

**професор кафедри агрохімії і ґрунтознавства**

**Уманського національного університету,**

**доктор сільськогосподарських наук, професор,**

**Заслужений працівник освіти України**

**Григорій ГОСПОДАРЕНКО**

Підпис	<i>Григорій Господаренко</i>
<b>ЗАСВІДЧУЮ</b>	
Начальник відділу кадрів Уманського національного університету	
<i>Олександр Світославський</i>	<i>Григорій Господаренко</i>
20	р.

