

## ВІДГУК

опонента на дисертаційну роботу  
**КРИВЕНКО АННИ ІВАНІВНИ**

на тему: **«НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БІОЛОГІЗОВАНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В  
УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ»**,

представленої на здобуття наукового ступеня доктора  
сільськогосподарських наук за спеціальністю  
06.01.09 «Рослинництво» ( сільськогосподарські науки)

Дисертаційна робота **Кривенко А.І.** є *актуальною* та оригінальною науковою працею, в основу якої покладені результати багаторічних наукових досліджень, спрямованих на вирішення проблеми стабілізації виробництва зерна в зоні Степу України.

**ОСНОВНІ НАУКОВІ ПОЛОЖЕННЯ, ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ СФОРМУЛЬОВАНІ В ДИСЕРТАЦІЇ, ЇХ НОВИЗНА, РІВЕНЬ ОБҐРУНТОВАНOSTІ ТА ДОСТОВІРНOSTІ.**

Дисертаційну роботу виконано особисто автором впродовж 2011-2018 рр. згідно програм наукових досліджень Інституту сільського господарства Причорномор'я НААН (д/р № 0111U001242), Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції (д/р № 0117U002822): ПНД 02 «Новітні системи землеробства і землекористування», підпрограма «Новітні системи землеробства зони Степу», завдання «Розробити інноваційні моделі сівозмін, систем обробітку ґрунту і удобрення щодо забезпечення виробництва конкурентоспроможної рослинницької продукції»; ПНД 14 «Технології вирощування зернових культур. Селекція кукурудзи і сорго», підпрограма «Технології вирощування зернових культур в зоні Степу», завдання «Розробити інноваційні технології виробництва зерна озимих культур щодо забезпечення реалізації генетично потенційного рівня урожайності і якості продовольчого збіжжя в посушливих умовах Причорноморського Степу»; ПНД 01 «Ґрунтові ресурси», підпрограма «Агрохімія», завдання «Розробити новітні способи оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур для одержання продукції високої якості та відновлення родючості ґрунтів степової зони України»; ПНД 10 «Біотехніка», завдання «Розробити науково-методичні засади вирощування зернових культур на основі застосування біологічних технологій з метою отримання конкурентоспроможної екологічно чистої продукції в умовах Південного Степу України».

Дисертантом вирішено важливі наукові проблеми шляхом обґрунтування методологічних засад адаптивності озимих зернових культур до екологічних та технологічних умов вирощування, скринінгу сортів і видів озимих зернових культур за ознакою адаптивності, прогнозування врожайності зерна. Робота є оригінальною, комплексною, системною.

За результатами досліджень вперше розроблено та науково обґрунтовано технології вирощування озимих зернових культур у короткоротаційних зернопарових сівозмінах з використанням сидеральних

парів шляхом впровадження елементів біологізації з метою зниження хімічного й антропогенного навантаження на агроєкосистеми та забезпечення вимог поступового переходу до органічного землеробства в умовах регіональних кліматичних змін у Південному Степу України. Автором науково доведено ефективність застосування орґано-мінеральної системи живлення рослин шляхом впровадження біологічних препаратів та зниження хімічного навантаження на сільськогосподарські угіддя. Науково обґрунтовано особливості росту та розвитку рослин озимих культур, формування структурних компонентів продуктивності пшениці озимої залежно від систем удобрення, основного обробітку ґрунту, строків сівби, використання сидеральних парів та попередників. з урахуванням кліматичних умов Південного Степу України. Обґрунтовано обумовленість динаміки водного режиму ґрунту досліджуваними чинниками та їх вплив на рівень продуктивності озимих культур. За результатами досліджень розроблено моделі продукційного процесу озимих зернових культур. Автором науково обґрунтовано строки сівби нових сортів пшениці та ячменю озимих, що забезпечує можливості реалізації потенціалу продуктивності генотипу, його адаптацію до умов довкілля за недостатнього волого забезпечення.

В дисертаційній роботі, на основі узагальнення результатів багаторічних досліджень, проведених у стаціонарних дослідах, висвітлено *удосконалені* технології вирощування озимих пшениці та ячменю, адаптовані до посушливих умов, які базуються на системах основного обробітку ґрунту, орґано-мінерального живлення, строках сівби, місці культури в сівозміні, застосуванні елементів біологізації технології. Значна увага приділена системі основного обробітку ґрунту у короткоротаційній сівозміні як чинника який покращує фітосанітарний стан посівів. Доведено ефективність застосування біологічних препаратів як для обробки насіння так і підживлення по вегетації, також використання комплексонату цинку за різних форм і строків внесення мікродобрив.

*Набуло подальшого розвитку* теоретичне обґрунтування біологізації елементів технологій вирощування озимих культур; методичні підходи з економічної та енергетичної оцінки технологій вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням елементів біологізації.

*Достовірність і новизна дисертаційної роботи* визначається високим методичним рівнем проведених польових та лабораторних досліджень, математично доказовими відмінностями варіантів експериментальних даних, проведенням варіаційного, дисперсійного та кореляційного аналізів. За результатами досліджень автора сформульовано достовірні наукові положення, узагальнені висновки і надані рекомендації виробництву. В дисертаційній роботі та авторефераті наведено, кореляційної залежності, частки впливу чинників, показники істотності різниці, які дозволили дисертанту встановити вплив досліджуваних чинників на стійкість та продуктивність рослин, та на цих засадах зробити достовірні висновки щодо їх дії та взаємодії, про силу й спрямованість їх взаємозв'язку.

Результати досліджень пройшли *виробниче випробування* на загальній

площі понад 35 тис. га. в господарствах Одеської області, зокрема: ДП ДГ «Андріївське», ДП ДГ ім. М. І. Кутузова та ДП ДГ «Богунівська еліта» на загальній площі 1075 га.

та покладені в основу рекомендацій щодо впровадження технологій вирощування з елементами біологізації, проведення моніторингу стану посівів озимих зернових культур впродовж вегетації та прогнозування урожайності; впровадження короткоротаційних сівозмін з веденням зайнятих парів (вика озима або суміш гороху з гірчицею білою), полицевий і безполицевий мілкий обробіток ґрунту, які забезпечують позитивний баланс гумусу та поживних речовин, а також обумовлюють високий урожай пшениці озимої і якість зерна на рівні 3-4 класу залежно від погодних умов, системи основного обробітку ґрунту, а також від організаційних і економічних можливостей господарства.

Отримані експериментальні дані забезпечили можливість встановити оптимальні строки сівби для нових перспективних сортів озимих пшениці та ячменю, що дозволяє отримати високий і стабільний урожай зерна з підвищеним вмістом клейковини. При визначенні оптимальних норм внесення мінеральних добрив, окрім результатів ґрунтової та рослинної діагностики, рекомендується використовувати нормативні показники підвищення якості сільськогосподарської продукції на чорноземах південних Південного Степу України. Результати дослідження пройшли широку *апробацію* на міжнародних, вітчизняних конференціях, семінарах та засіданнях ученої ради Інституту сільськогосподарства Причорномор'я НААН, Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції.

Дослідження автора висвітлені у 37 наукових праць, з яких у фахових виданнях – 19, у закордонних фахових виданнях та у виданнях, занесених до міжнародних наукометричних баз – 5, монографій – 3, статей в інших виданнях – 4, матеріалів конференцій – 3, методичних рекомендацій – 3.

*Структура роботи* є логічною, вирішення окреслених автором завдань обумовило досягнення поставленої в дослідженні мети. Дисертація написана українською мовою. Викладання матеріалів чітко, коректно, з використанням діаграм, графіків та рисунків, які полегшують сприйняття експериментальних даних. Основний зміст дисертаційної роботи викладено на 446 сторінках машинописного тексту, містить вступ, 7 розділів, висновки, рекомендації виробництву, включає 147 таблиць, 41 рисунок та 31 додаток. Список використаної літератури налічує 611 найменувань, з яких 25 – латиницею.

У **вступі** автор обґрунтував актуальність теми роботи, сформулював мету та завдання досліджень, відобразив наукову новизну та практичну цінність обраної теми.

У **розділі 1 “АГРОБІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР З УРАХУВАННЯМ ПРИРОДНИХ ТА АГРОТЕХНІЧНИХ ЧИННИКІВ”** розглянуто та узагальнено результати досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених щодо технологій вирощування, окремих технологічних чинників, факторів родючості ґрунту, сівозмін,

соціально-економічних умов та підвищення ефективності рослинницької галузі. Автор проаналізував значну кількість сучасних та класичних джерел наукової літератури, що дозволило сформулювати основні завдання, для досягнення поставленої мети.

У розділі 2 **«МЕТОДОЛОГІЯ, ПРОГРАМА, МЕТОДИКА НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АГРОТЕХНІКА В ДОСЛІДАХ»** представлена характеристика ґрунтових і кліматичних умов проведення досліджень. Наведено аналіз особливостей погодних умов вегетаційних років проведення дослідження. Наведено програму, схеми дослідів, методологію та методику досліджень.

В розділі 3 **«ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ ТА ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЗОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ»** висвітлено і теоретично обґрунтовано динаміку вмісту ґрунтової вологи під пшеницею озимою залежно від попередників. Коефіцієнт водоспоживання пшениці озимої змінювався від 595 м<sup>3</sup>/т до 1011 м<sup>3</sup>/т, за урожайності 4,7 – 2,7 т/га. Зроблена оцінка взаємозалежності родючості ґрунту та продуктивності рослин залежно від екологічних та технологічних чинників. Показана суттєва залежність структурно-агрегатного складу чорнозему південного від тривалого застосування добрив. Зроблений поглиблений аналіз залежності вмісту в ґрунті елементів живлення, зокрема азотний режим, та мікробіологічної активності ґрунту від застосування комбінацій мінеральних та органічних добрив. Доведено, що найефективніша за рівнем продуктивності та коефіцієнтом гуміфікації (0,24) є органо-мінеральна система удобрення, яка передбачає щорічне внесення на гектар сівозмінної площі N<sub>49,3</sub>P<sub>42,2</sub>K<sub>36,9</sub>+7,8 т/га гною.

Родючість ґрунту за умов низького вологозабезпечення змінюється залежно від різних систем обробітку ґрунту та попередників. Гербологічний аналіз стану в короткоротаційних сівозмінах показав, що переважаючими є 40 видів бур'янів з 17 ботанічних родин, з них 51,2% - бур'яни ярої форми розвитку, зимуючі – 30,6 та озимі 13,4%.

У розділі 4 **«ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПРИ ЗАСТОСУВАННІ БІОЛОГІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ»** наведено результати щодо формування урожаю органічної маси культур, які висіваються в сидеральних парах, та непарових попередниках залежно від різних систем основного обробітку ґрунту. Вика озима в середньому за 7 років формувала урожайність надземної зеленої маси 31,3 т/га, горох в чистому вигляді – 16,8, горох в сумішці з гірчицею – 6,11, гірчиця біла в суміші з горохом – 12,8, суміш гороху з гірчицею білою – 18,8 т/га. Наведено аналіз взаємообумовленості лінійних розмірів рослини та урожайністю.

В середньому за три роки баланс гумусу в ґрунті за органічного виробництва рослинницької продукції був позитивним за використання сидерального пару з викою озимою та сумішшю гороху з гірчицею білою, а також у сівозміні з гороху на зерно - 11 кг/га з викою озимою; на 3,7 кг/га менше у сівозміні з сумішшю гороху з гірчицею і на 10 кг/га – в сівозміні з

горохом на зерно. Баланс гумусу в сівозміні з чорним паром був від'ємним і становив мінус 0,3 кг/га. Позитивний баланс азоту спостерігається й у сівозміні з сумішшю гороху і гірчиці білої. У всіх сівозмінах проявився позитивний баланс фосфору. Майже однаковим він був у сівозмінах з сидеральним паром – на рівні 54,1 і 53,9 кг/га. Також встановлено позитивний баланс обмінного калію.

Проведено аналіз щодо формування урожайності та якості зерна пшениці озимої у короткоротаційних сівозмінах з полем сидерального пару, залежно від систем основного обробітку ґрунту.

Доведено, що композиційне застосування гербіциду та біологічного регулятора росту Регоплант сприяє зменшенню стресової дії гербіциду та підвищенню стійкості рослин пшениці озимої, підвищенню урожайності пшениці до 20% порівняно з технологією без захисту і до 7 – 12 % порівняно з технологією де застосовується лише гербіцид.

**У розділі 5 «ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА СУЧАСНИХ СОРТІВ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ»** наведені дані щодо особливостей росту і розвитку рослин озимих зернових культур залежно від строків сівби. Проведено аналіз формування біометричних характеристик рослин в осінній період – лінійні параметри рослин, глибина закладки вузла кущення, розвиток первинної кореневої системи залежно від строків сівби та інших досліджуваних технологічних чинників. Польова схожість насіння сортів пшениці озимої є високою за сівби 5 жовтня - 87,2 \_ 97,3%; ячменю озимого за сівби 25 вересня або 5 жовтня.

Водоспоживання та ефективність використання вологи рослинами озимих культур також залежали від строків сівби - найменший коефіцієнт водоспоживання у всіх сортів пшениці озимої був за сівби 5-го жовтня - у середньому 40,1 мм/т. В середньому за 7 років досліджень урожайність більшості сортів за найвищою сівби 5 жовтня була найбільшою - 6,09 т/га. Серед сортів найвищий рівень реалізації генетичного потенціалу був найбільшим у сорту Пилипівка - 8,16 т/га і Мелодія одеська - 8,09 т/га.

Сорти ячменю озимого формують вищий урожай як за сівби 25 вересня так і 5 жовтня. Середня врожайність за всіма сортами була вищою за сівби 5 жовтня - 5,54 т/га. У 2016 і 2017 роках за сівби 25 вересня було отримано вищий урожай - 6,50 і 6,67 т/га відповідно. Серед сортів виділявся сорт Снігова королева - 7,86 т/га.

У середньому за 2011-2017 роки вміст білка в зерні пшениці озимої за всіма сортами і строками сівби відповідав 3 класу. Коливання по строках сівби відмічалось у межах одного класу.

**У розділі 6 «ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ, БІОПРЕПАРАТІВ ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР»** представлено результати досліджень щодо особливостей формування продуктивності пшениці озимої за оптимізації системи удобрення. Рівень урожайності пшениці на контрольному варіанті має тенденцію до зниження за всіма попередниками від першої до четвертої ротації: по чорному пару від 6,4 до

20,3%, по гороху – 4,5-18,9%, по кукурудзі молочно-воскової стиглості – на 14,3-20,5%. За вирощування по попереднику горох порівняльна ефективність (пар - контроль) органічної системи складала 79,3%, мінеральної та органо-мінеральної практично не відрізнялися (87,9-88,9%); по кукурудзі молочно-воскової стиглості – ефективність систем удобрення зростала в ряду органічна - мінеральна – органо – мінеральна від 67,3 до 82,4%.

Значна увага приділена визначенню ефективності норм і строків підживлення рослин пшениці озимої мінеральним азотом в умовах Південного Степу. Частки впливу попередника та систем удобрення на формування врожаю пшениці озимої склали 14 та 17%, відповідно, але при формуванні показників якості добрива мали значну перевагу – 36% (білок) та 41% (клейковина), попередники – лише на рівні 4-3%, як і внесення мінерального азоту в роздріб по типу: 50% – основне внесення, 50% – весняне кущення.

Висока ефективність досягається за використання препаратів Вуксал Теріос і Вуксал Мікроплант. Найбільш ефективною є комбінація з внесенням  $N_{64}P_{64}K_{64}$ , інокуляція насіння Вуксал Теріос в нормі 1 л/т з дво- та триразовим позакореневим підживленням біодобривами Вуксал Мікроплант нормою 1,0 л/га за одну обробку. Відмічено зростання урожайності на 8,4-6,7% та 15,5-21,6% порівняно з контролем і формування параметрів якості зерна, що за комплексом показників відповідає вимогам другого класу.

Наведено аналізування ефективності препаратів Гуматал, Азотофіт та Стимпо залежно від досліджуваних чинників.

**Розділ 7 «ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР»** присвячений аналізуванню економічної та енергетичної ефективності розроблених технологій з елементами їх біологізації.

У висновках і рекомендаціях виробництву узагальнено результати досліджень щодо методологічних основ формування урожайності озимих зернових культур за вирощування за технологіями з елементами біологізації

### **ДИСКУСІЙНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ЗАУВАЖЕННЯ ЩОДО ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

✓ В *Розділі 1* доцільно було виділити в окремий підрозділ аналітичний матеріал щодо напряму органічного виробництва продукції рослинництва та шляхів «біологізації» технологій вирощування польових культур.

✓ Враховуючи суттєву частку участі погодного чинника у формуванні продуктивності озимих зернових культур необхідно було б в *Розділі 2* представити більш поглиблений порівняльний аналіз погодних умов в розрізі вегетаційних років з використанням методик розрахунку коефіцієнта суттєвості відхилень від багаторічних даних або інших методик.

✓ Для сприйняття представленого матеріалу в таблицях і рисунках необхідно матеріал подавати з оформленням *приміток* (табл. 2.1; 2.5 - 2.7 );

✓ Аналізуючі взаємовплив культур за вирощування у сумішках в сидеральних парах та їх пригнічення : «Рослини гороху в суміші з гірчицею

білою пригнічуються і формують у 2,5 рази меншу вагу біомаси, але відсоток вмісту азоту збільшується, порівняно з горохом у чистому вигляді» (*Розділ 4*, С. 178), варто було б звернути увагу на явище алелопатії.

✓ Ефективність вирощування озимих зернових в ризикованій зоні Степу в першу чергу пов'язана з біологією культур, фізіологічними та біохімічними процесами, які відбуваються в рослині. Робота значно виграла б якби результати досліджень щодо зазначених питань були згруповані в окремому структурному розділі дисертації, а не розосередженні по всім розділам.

✓ В дисертаційній роботі представлений дуже обширний експериментальний матеріал, який досить складно сприймається. Порівняльне аналізування цифрового матеріалу було б значно ефективніше за використання кластерного аналізу, за розрахунку частки участі чинників у формуванні урожайності, коефіцієнтів кореляції та наведені «найменшої істотної різниці» для середніх даних (*Розділ 4*, табл. 4.10, С. 185; табл. 4.11, С. 185; табл. 4.12, С. 186 та інші).

✓ Зустрічаються окремі русизми, некоректні терміни «агрохімічний склад зеленої маси (табл. 4.7)» - треба «хімічний склад»; «однорідність зерна» - «фракційний склад зерна», табл. 4.37, С.209.

✓ Висновки до розділів дуже обширні, а деякі дуже загальні (*розділ 2*).

**ВІДПОВІДНІСТЬ ЗМІСТУ АВТОРЕФЕРАТУ ОСНОВНИМ ПОЛОЖЕННЯМ ДИСЕРТАЦІЇ.** Автореферат дисертації написаний українською мовою і відповідає структурі та змісту дисертаційної роботи.

#### **ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК.**

Дисертаційна робота **КРИВЕНКО Анни Іванівни** на тему: «**НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БІОЛОГІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**» є завершеною оригінальною науковою працею, що виконана на актуальну тему, в якій наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми. Автор аналітично узагальнив багаточисельні дані експериментальних досліджень, як польових так і лабораторних, та розробив ряд методик щодо діагностування, моніторингу стану посівів озимих зернових культур впродовж вегетації рослин в цілому та осінньо-зимового періоду зокрема та особливостей формування урожайності. За участі автора створенні нові сорти озимих зернових культур, які характеризуються високою морозостійкістю та зимостійкістю.

В опублікованих наукових працях повно висвітлені основні положення дисертаційної роботи, її висновки та пропозиції виробництву. Пошукач має високий рівень теоретичної підготовки, що дозволяє йому правильно й глибоко трактувати результати отриманих досліджень і трансформувати їх в технології для практичного використання. Теоретичний рівень підготовки **Кривенко Анни Іванівни** відповідає науковому ступеню доктора сільськогосподарських наук.

Оформлення дисертації відповідає вимогам ДАК Міністерства освіти і науки України, матеріал викладений послідовно від поставленої мети до висновків і пропозицій виробництву.

Дисертаційна робота відповідає пункту 10 «Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року , а її автор **КРИВЕНКО АННА ІВАНІВНА** заслуговує присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво

**Офіційний опонент:**

Доктор сільськогосподарських наук,  
професор, член-кореспондент НААН України,  
завідувач кафедри рослинництва  
Національного університету біоресурсів та  
природокористування України

С.М. Каленська

