

**Голові разової спеціалізованої вченої ради
Інституту сільського господарства Карпатського регіону
доктору сільськогосподарських наук,
старшому науковому співробітнику
Волощук О. П.**

РЕЦЕНЗІЯ

доктора сільськогосподарських наук, старшого наукового співробітника

Ільчука Романа Васильовича

на кваліфікаційну наукову працю

Шинкарук Лілії Миколаївни

**на тему «Урожайність кукурудзи залежно від елементів системи
удобрення, фунгіцидів і десикації в умовах Лісостепу західного»,**

яку подано на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 201 – Агрономія,

галузь знань 20 – Аграрні науки і продовольство.

Дисертаційна робота спрямована на висвітлення теоретичного обґрунтування та практичного вирішення завдання, пов'язаного з оптимізацією систем удобрення, застосування фунгіцидних обробітків та десикації посівів кукурудзи за максимальної реалізації генетичного потенціалу культури стосовно умов Лісостепу західного.

У дисертаційній роботі наведено результати досліджень з вивчення особливостей росту, розвитку рослин кукурудзи, фотосинтетичної та зернової продуктивності залежно від удобрення, захисту від хвороб та передзбиральної вологості зерна залежно від застосування десикантів, проведено математичну обробку всіх досліджуваних чинників, встановлено кореляційні зв'язки між отриманими показниками.

Актуальність теми досліджень полягає у встановленні окремих чинників задля досягнення високих врожаїв кукурудзи, пошуку та

впровадженні сучасних ефективних елементів технології вирощування, які забезпечують оптимальний ріст та розвиток культури. Підвищення продуктивності можливе за рахунок комплексу умов, до яких належить використання макро- та мікродобрив та засобів захисту рослин, а також у вивчення ефективності норм добрив, проведення позакоренових підживлень та фунгіцидних обробок, що є актуальним в умовах зміни клімату та високої вартості даних складових технології вирощування кукурудзи.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що на основі теоретичного узагальнення та експериментального вивчення особливостей формування врожайності й якості зерна кукурудзи в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу західного виявлено зміну фотосинтетичних показників, структури врожаю від застосування макро- (NPK) та мікродобрив (Рексолін ABC + Maize boost) досліджуваного гібриду LG 3258, встановлено високу ефективність удобрення на врожайність та якість зерна кукурудзи, досліджено вплив фунгіцидного захисту на розвиток хвороб кукурудзи, показники врожайності та вміст мікотоксинів у зерні, з'ясовано позитивну дію застосування десикантів на передзбиральну вологість зерна кукурудзи, обґрунтовано економічну та енергетичну ефективність досліджуваних факторів, а також удосконалено елементи системи удобрення в технології вирощування кукурудзи та технологічні прийоми фунгіцидного захисту кукурудзи від патогенів.

У вступі Шинкарук Л. М. відображає актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, темами, мету і завдання досліджень, об'єкт, предмет, методи досліджень, а також висвітлює наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, які були досягнуті завдяки вивченню впливу удобрення, захисту рослин, передзбиральної обробки посівів кукурудзи десикантами в умовах Лісостепу західного.

У розділі 1 кваліфікаційної праці «Формування врожайності кукурудзи залежно від впливу добрив, фунгіцидів та десикантів» (огляд наукової літератури) обґрунтовано роль удобрення в формуванні врожаю кукурудзи, використання фунгіцидів для захисту від хвороб та десикації посіву. Виділено питання, які мало вивчені та заслуговують на більшу увагу, щодо

досліджуваної ґрунтово-кліматичної зони. Слід зауважити, що здобувачем опрацьовано 279 першоджерел, з них 194 українських авторів. Подані матеріали викладено доступно і легко читаються та сприймаються.

Другий розділ «Умови, матеріал та методика проведення досліджень» містить інформацію щодо умов досліджень, схеми дослідів, а також основні методики, які були використані в процесі роботи.

Третій розділ висвітлює «Ріст і розвиток рослин кукурудзи залежно від рівня удобрення і позакореневого підживлення». Встановлено, що застосування добрив збільшувало висоту рослин та висоту прикріплення нижнього качана. Внесення мінеральних добрив в нормі $N_{160}P_{80}K_{140}$ та проведення позакорневих підживлень мікродобривами (Рексолін АВС + Maize boost), карбамідом з сульфатом магнію у фазі 10 листків кукурудзи підвищувало висоту рослин на 16 см порівняно з нормою $N_{80}P_{40}K_{60}$ та без підживлень, що становило 256 см. Висота прикріплення нижнього качана у цьому варіанті теж була найбільшою – 128 см, що на 13 см більше від норми $N_{80}P_{40}K_{60}$ (без підживлень). Внесення мінеральних добрив збільшувало площу листової поверхні кукурудзи. Максимальні показники отримали в фазі молочної стиглості за норми $N_{160}P_{80}K_{140}$ та проведенні позакорневих підживлень мікродобривами (Рексолін АВС + Maize boost), карбамідом та сульфатом магнію у фазі 10 листків, що становить 49,9 тис.м²/га. У фазі цвітіння даний показник був меншим на 12,9 тис.м²/га порівняно з удобренням в нормі $N_{80}P_{40}K_{60}$ (без підживлень). Під впливом добрив збільшувалася суха маса рослин кукурудзи. Найбільшу кількість сухої речовини 26,22 т/га отримали в варіанті удобрення $N_{160}P_{80}K_{140}$ та проведенні позакореневого підживлення мікродобривами, карбамідом та сульфатом магнію у фазі 10 листків кукурудзи. Застосування добрив в нормі $N_{160}P_{80}K_{140}$ та проведення підживлень мікродобривами, карбамідом та сульфатом магнію у фазі 10 листків сприяло підвищенню фотосинтетичного потенціалу до 3572,7 тис.м²діб/га, що на 930,7 тис.м²діб/га більше, порівняно з удобренням в нормі $N_{80}P_{40}K_{60}$. Найбільші показники чистої продуктивності фотосинтезу – 9,74 г/м² зафіксовані у фазу молочної стиглості за удобрення в нормі $N_{160}P_{80}K_{140}$ та застосуванні позакорневих підживлень мікродобривами,

карбамідом та сульфатом магнію у фазі 10 листків.

Застосування добрив покращувало структурні елементи врожаю кукурудзи. За удобрення в нормі $N_{160}P_{80}K_{140}$ та підживленні мікродобривами у фазі 10 листків відзначено зростання на 1,5 ряда кількості зерен в качані (до 16 рядів) до контролю $N_{80}P_{40}K_{60}$ та кількості зерен в ряді – 38,1, що на 6,1 шт більше. Найбільша вага зерна з 1 качана – 200,5 г зафіксована за норми внесення $N_{160}P_{80}K_{140}$ та проведенні підживлень у фазі після цвітіння.

Фунгіцидний захист рослин знижував розвиток хвороб кукурудзи. Ефективність фунгіцидних обробок залежала від кліматичних умов року досліджень. Проведення обприскувань у фазі 10 листків, викидання волоті, після цвітіння та наливу зерна забезпечували нижчий (до 4 %) розвиток гельмінтоспоріозу в фазі воскової стиглості, порівняно з контролем – 25,9 %. Таку ж закономірність спостерігали за розвитком іржі – 2,9, проти 19,4 % та фузаріозом качанів – 1,1, що на 6,5 % менше від контролю. Встановлено, що технічна ефективність застосування фунгіцидів становила 85,5–87,0 % у варіанті обприскувань у фазі 10 листків, викидання волоті, після цвітіння та наливу зерна.

У четвертому розділі «Формування рівня урожайності зерна кукурудзи» наведено результати досліджень з вивчення удобрення, фунгіцидного захисту та десикації кукурудзи на врожайність та вологість зерна.

Встановлено, що застосування десикантів позитивно впливало на вміст вологи в зерні кукурудзи. Вплив на динаміку вологості мали погодні умови. Найбільше зниження вологості – 7,6 % отримали у варіанті застосування Раундап Макс 3,2 л/га за обприскування зерна вологістю 40 %. Найвищу врожайність – 13,24 т/га забезпечила норма внесення мінеральних добрив $N_{160}P_{80}K_{140}$ та позакореневі підживлення мікродобривами: карбамідом і сульфатом магнію у фазі 10 листків, що більше на 3,24 т/га або 32,7 % порівняно з контролем на фоні $N_{80}P_{40}K_{60}$.

Обробка кукурудзи фунгіцидами у фазі 10 листків, викидання волоті, після цвітіння та наливу зерна сприяли отриманню найбільшої врожайності – 12,01 т/га, що на 2,82 т/га більше до контролю (без обробки).

Використання десикантів на посівах кукурудзи в фазі чорної точки та через 10 діб після її настання мали вплив на врожайність. Обприскування посівів за 40 % вологості зерна сприяли незначному зниженню врожайності на 0,17–0,35 т/га.

П'ятий розділ «Якісні показники зерна кукурудзи» містить дані досліджень впливу удобрення на вміст протеїну, крохмалю та жиру в зерні кукурудзи, масу 1000 зерен та вміст мікотоксинів залежно від застосування фунгіцидів. Встановлено, що маса 1000 зерен зростала зі збільшенням норми добрив та проведення позакореневих підживлень. Найвищий показник 346 г отримали за норми внесення $N_{160}P_{80}K_{140}$ та підживленні мікродобривами, карбамідом і сульфатом магнію після цвітіння, що на 68 г більше від контролю ($N_{80}P_{40}K_{60}$). Під впливом добрив змінювалися якісні показники. За рівня мінерального живлення кукурудзи $N_{160}P_{80}K_{140}$ і підживленні мікродобривами, карбамідом та сульфатом магнію у фазі викидання волоті, вміст протеїну зростав з 9,12 % (контроль) до 11,10 %. За такого ж варіанту отримано найбільший вихід протеїну 1,39–1,43 т/га, залежно від строків проведення підживлення, даний показник суттєво не відрізнявся.

Вміст крохмалю зменшувався з 74,20 (контроль) до 71,80 % – варіант з удобренням $N_{160}P_{80}K_{140}$ та підживленнями у фазі викидання волоті. Проте, за рахунок підвищення врожайності найбільший вихід крохмалю – 9,61 т/га отримали за удобрення $N_{160}P_{80}K_{140}$ та підживленні мікродобривами, карбамідом та сульфатом магнію у фазі 10 листків. З підвищенням рівня внесення мінеральних добрив вміст жиру в зерні кукурудзи знижувався з 4,33 % (контроль – $N_{80}P_{40}K_{60}$) до 3,76 % за норми удобрення $N_{160}P_{80}K_{140}$ та проведенні підживлень після цвітіння. Найбільший вихід жиру – 0,51 т/га отримали на фоні добрив $N_{160}P_{80}K_{140}$ та проведенні підживлень у фазі 10 листків кукурудзи.

Встановлено, що обприскування кукурудзи фунгіцидами впливало на вміст мікотоксинів в зерні, який зменшувався за збільшення кількості фунгіцидних обробок. За обробки рослин у фазі 10 листків, викидання волоті, після цвітіння та наливу зерна зафіксована найменша їх кількість, а саме: фумонізину B_1 – 0,0544 мкг/кг, Т-2 токсину – 0,0151, зеараленону – 0,224,

ДОН – 0,0752 мкг/кг, що не перевищує гранично допустимі концентрації.

У шостому розділі «Економічна та енергетична ефективність вирощування кукурудзи на зерно» наведені розрахунки ефективності досліджуваних елементів у технології вирощування кукурудзи. Найвищий прибуток 56871 грн/га отримали у варіанті удобрення в нормі $N_{160}P_{80}K_{140}$ та проведенні підживлень мікродобривами, карбамідом та сульфатом магнію у фазі 10 листків кукурудзи. Рівень рентабельності становить 159 %. Найбільш вигідним виявився варіант обробки фунгіцидами у фазі викидання волоті, після цвітіння та наливу зерна, який забезпечив чистий прибуток в розмірі 52761 грн/га, рівень рентабельності виробництва зерна – 169 %. За застосування десикантів найбільший чистий прибуток – 47491 грн/га отримали від обробки Раундапом Макс в нормі 2,4 л/га у фазі чорної точки кукурудзи.

Застосування добрив та позакореневих підживлень підвищувало енергетичні витрати, проте за рахунок зростання врожайності прибуток енергії зростав з 32,30 – на контролі до 41,91 млн.Ккал/га. За норми внесення мінеральних добрив $N_{160}P_{80}K_{140}$ та підживлень мікродобривами: карбамідом і сульфатом магнію у фазі 10 листків, К_ее був високим – 7,06–8,70.

Фунгіцидні обробки збільшували прибуток енергії з 28,44 – на контролі до 38,37 млн Ккал/га. У варіанті чотириразового застосування фунгіцидів К_ее становив – 7,91. Обприскування десикантами збільшувало витрати енергії з 5,17 на контролі до 5,62 за застосування Раундап Макс 3,2 л/га. Проте, К_ее коливався в межах 6,90–7,71.

У висновках та рекомендаціях виробництву проведено узагальнення результатів, отриманих досліджень, висвітлено наукове рішення щодо проблеми збільшення врожайності зерна кукурудзи за врахування чинників, що включались в схеми дослідів в поєднанні з біологічною продуктивністю культури для умов Лісостепу західного.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, їх достовірність. Здобувач проаналізувала наукову літературу за напрямком досліджень, ґрунтовно підійшла до складання робочої програми, визначила мету та напрямки дослідження, що розкрили

вивчення впливу норм та строків позакореневого та основного живлення, а також інших чинників, які вплинули на кінцевий результат щодо підвищення урожайності кукурудзи в умовах Лісостепу західного.

Повнота викладення матеріалів дисертації в опублікованих працях. За результатами досліджень опубліковано 10 наукових праць, з яких 5 – у наукових виданнях України, затверджених як фахові, 1 – включена до наукових періодичних виданнях, які індексуються в наукометричних базах Scopus та/або Web of Science та 4 – матеріали науково-практичних конференцій.

Анотація повно та чітко відображає основні наукові положення, результати та висновки дисертаційної роботи, ступінь новизни та практичне значення результатів досліджень, їх сутність та особистий внесок здобувача.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 229 сторінках комп'ютерного набору, в тому числі основного тексту – 153 сторінки. Дисертація містить анотацію, вступ, шість розділів, висновки, рекомендацій виробництву, список використаних джерел, який нараховує 279 посилань, у тому числі 85 латиницею, включає 38 таблиць, 11 рисунків та 13 додатків.

Відсутність порушень академічної доброчесності підтверджується наявною довідкою про результати перевірки на академічний плагіат дисертації Шинкарук Л. М.

Зауваження до дисертаційної роботи.

1. У огляді літератури досить широко описано важливість мікроелементів для культури, але аналізу вмісту їх у ґрунтах не проведено. Доречно вказати, хоча б їх загальні показники стосовно зони проведення досліджень, що додало б повноти проведених дослідів.

2. Таблиці 2.2 і 2.3 є лишніми в роботі, тому що мають лише інформативний характер, де авторка подає показники температурного режиму протягом всіх місяців року, в які проводились дослідження. Достатньо рисунків 2.1 і 2.2, де чітко вказано розподіл опадів і температурного режиму за вегетаційний період.

3. Мають місце окремі неточності в написанні назв препаратів (розділ

3, ст. 62 аб. 2), також в написанні показників температурного режиму і величини у відсотках. Ці показники потрібно писати окремо від самих цифр.

4. Досить часто використовується термін «при проведенні», що є «русизмом». Потрібно писати «за проведення, за внесення» і т. і.

5. У підрозділі 3.4 доречним було б вказати оптимальні показники фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу для культури, а тоді вже представляти отримані дисертантом дані досліджень. Для прикладу, у підрозділі 3.2 авторка наводить дані дослідників щодо площі листової поверхні посівів кукурудзи, а тоді висвітлює отримані результати досліджень своєї роботи.

6. Авторка використовує термін «нагромадження сухих речовин», що є помилковим, тому що суха речовина є одна.

7. За отриманими даними досліджень дисертантка робить 12 висновків, а пропозиції виробництву виділяє лише три. Їх можна було б розширити.

Вище зазначені зауваження не мають принципового характеру та не впливають на загальну позитивну оцінку роботи. Науковий рівень дисертаційної роботи достатньо високий, новизна, достовірність отриманих результатів, їх наукове і практичне значення не викликають жодних сумнівів.

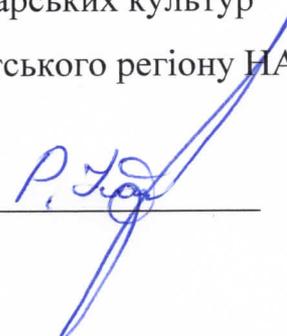
Висновок про відповідність дисертації вимогам, які пред'являються до наукового ступеня доктора філософії. Дисертація Шинкарук Лілії Миколаївни на тему «Урожайність кукурудзи залежно від елементів системи удобрення, фунгіцидів і десикації в умовах Лісостепу західного» є завершеною науково-дослідною роботою, яка містить нове вирішення важливої наукової задачі сучасного рослинництва в розробці заходів щодо збільшення валового виробництва кукурудзи.

Дисертаційна робота за своєю актуальністю, науковою новизною, практичним значенням отриманих результатів, обґрунтованістю основних положень та висновків повністю відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій», вимогам освітньо-наукової програми, яку успішно завершила здобувачка, вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування

рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України 12 січня 2022 р. № 44), а її автор Шинкарук Лілія Миколаївна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агроніомія, галузь знань 20 – Аграрні науки і продовольство.

Рецензент :

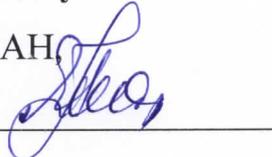
Завідувач відділу селекції сільськогосподарських культур
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН,
доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник



Роман ІЛЬЧУК

Підпис завідувача відділу с.-г. культур,
доктора с.-г. наук Романа Ільчука **засвідчую:**

Вчений секретар Інституту СГ КР НААН,
доктор с.-г. наук



Галина ПАНАХИД