

ВІДГУК

офіційного опонента дисертаційної роботи Ганженка Олександра Миколайовича на тему: «**Теоретичні та агробіологічні основи формування продуктивності цукроносних культур для виробництва біопалива в Лісостепу України**», подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво.

Актуальність теми. Дисертаційна робота Олександра Миколайовича Ганженко присвячена вирішенню важливої наукової проблеми, що передбачала вивчення шляхів підвищення продуктивності цукроносних культур, як сировини для виробництва різних видів біопалива. Що здійснено залежно від тривалості періоду вегетації, доз мінеральних добрив, густоти стояння рослин та строків збирання цукромісткої біомаси у Лісостепу України. Дослідження, що проведені здобувачем відповідають сучасним вимогам які наразі актуальні для України. Враховуючи, що для забезпечення достатнього обсягу високоякісної сировинної бази для вирощування та переробки енергетичних культур на біопаливо в нашій країні наявні всі передумови, для подальшого розвитку галузі біоенергетики важливе місце відводиться цукроносним культурам. З-поміж них найбільш енергопродуктивними є сорго цукрове (*Sorghum saccharatum* (L.) Moench) та буряки цукрові (*Beta vulgaris* L.).

Насьогодні залишаються недостатньо висвітленими питання ефективного менеджменту енергоплантацій, удосконалення елементів технології вирощування цукроносних культур в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Поряд з цим, створення власного джерела біоенергетичної сировини для виробництва біопалив сприятиме зміцненню енергетичної безпеки України й зменшить її залежність від імпорту енергетичних ресурсів. Це і визначило актуальність та пріоритетність досліджень, висвітлених у дисертаційній роботі Олександра Миколайовича Ганженко.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані здобувачем в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України впродовж 2011–2020 рр. згідно з ПНД НААН 22 «Біоенергетичні ресурси» (2011–2015 рр.) та ПНД НААН 16 «Біоенергетичні ресурси» (2016–2020 рр.) за завданнями: «Розробити теоретичні основи екологізберігаючого високопродуктивного вирощування сорго цукрового як сировини для виробництва біопалива» (РК 0111U003122, 2011–2015 рр.); «Розробити теоретичні основи високопродуктивного вирощування цукрових буряків для виробництва біоетанолу» (РК 0111U003123, 2011–2013 рр.); «Удосконалити елементи технології вирощування цукрових буряків як сировини для виробництва біопалива» (РК 0113U005995, 2014–2015 рр.); «Розробити методичні основи та здійснити порівняльну оцінку енергетичного потенціалу різних генотипів сорго цукрового та елементів технології їх вирощування як сировини для

виробництва біопалива в різних ґрунтово-кліматичних зонах України» (РК 0116U002197, 2016–2020 рр.); «Здійснити порівняльну оцінку енергетичного потенціалу сучасних гібридів буряків цукрових як сировини для виробництва біопалива в зоні Лісостепу України» (РК 0116U002201, 2016–2018 рр.).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій. *Мета роботи* полягала в обґрунтуванні теоретичних й агробіологічних основ формування продуктивності рослин та оптимізуванні технологічних процесів вирощування і збирання біомаси сорго цукрового і буряків цукрових. Що здійснено для підвищення рівня врожайності, технологічної якості цукромісткої біомаси й зменшення витрат коштів та енергії на їх вирощування, збирання і використання як біопалива.

Наукова новизна одержаних результатів полягала у вирішенні актуальної проблеми: підвищення продуктивності цукроносних культур, як сировини для виробництва різних видів біопалива залежно від тривалості періоду вегетації, доз мінеральних добрив, густоти стояння рослин, використання сталих технологій вирощування та збирання цукромісткої біомаси для різних частин Лісостепу України.

Вперше здобувачем:

- розроблено методику розрахунку виходу біопалива (біоетанолу, біогазу та твердого біопалива) з одиниці площі, яка дозволяє проводити енергетичну оцінку ефективності вирощування цукроносних культур;

- розроблено методику визначення площі листової поверхні сорго цукрового методом сканування;

- побудовано стохастичну модель для прогнозування фракційного складу коренеплодів буряків цукрових;

- встановлено закономірності росту і розвитку цукроносних культур сорго цукрового та буряків цукрових залежно від ґрунтово-кліматичних та агробіологічних чинників, що дало можливість оптимізувати елементи технології виробництва цукромісткої біомаси;

- здійснено порівняльну оцінку енергетичного потенціалу різних генотипів сорго цукрового і буряків цукрових та елементів технології їх вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах України;

- обґрунтовано оптимальні строки збирання біомаси сорго цукрового та буряків цукрових як сировини для виробництва біопалива з урахуванням агробіологічних чинників та умов вирощування.

Удосконалено: способи збирання врожаю зеленої біомаси цукроносних культур та обґрунтовано раціональну схему «зеленого конвеєра», що дозволяє підвищити ефективність біогазових та біоетанольних заводів.

Набули подальшого розвитку: методика визначення площі листової поверхні цукроносних культур розрахунковим методом; елементи технології вирощування та збирання біомаси сорго цукрового та буряків цукрових.

Новизну розроблених положень офіційно підтверджено чотирма патентами на корисну модель: № 77038 від 25.01.2013; № 79472 від 25.04.2013; № 102469 від 26.10.2016; № 102470 від 26.10.2016.

Практичне значення одержаних результатів. На основі багаторічних досліджень здобувачем розроблено науково обґрунтовані елементи технології вирощування цукроносних культур, які висвітлені у розділі колективної монографії та у дев'яти науково-практичних рекомендаціях, наукових статтях, тезах конференцій, та інших публікаціях

У науково-дослідних і навчальних установах та на виробництві було впроваджено «Методичні рекомендації з проведення передпосівного обробітку ґрунту і сівби насіння цукрового сорго» (2012 р.); «Методичні рекомендації з проведення передпосівного обробітку ґрунту і сівби насіння енергетичних цукрових буряків» (2012 р.); «Методичні рекомендації з технології вирощування енергетичних цукрових буряків» (2014 р.); «Методичні рекомендації з визначання площі листової поверхні цукрового сорго» (2014 р.); «Методичні рекомендації з технології вирощування і переробляння цукрового сорго як сировини для виробництва біопалива» (2017 р.); «Методичні рекомендації з технології вирощування енергетичних цукрових буряків» (2018 р.); «Методичні рекомендації з технології вирощування буряків цукрових як сировини для виробництва біоетанолу» (2018 р.); «Методичні рекомендації з вирощування і переробляння цукрового сорго як сировини для виробництва різних видів біопалива в різних ґрунтово-кліматичних зонах України» (2020 р.); «Методичні рекомендації з технології вирощування та переробляння буряків цукрових як сировини для виробництва біогазу» (2021 р.).

Результати досліджень пройшли апробацію і впроваджені у навчальний процес та виробництво у дослідно-селекційних станціях мережі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН і господарствах Полтавської, Харківської, Хмельницької, Тернопільської та Київської областей.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним дослідженням здобувача. Дисертантом проведено аналіз і узагальнення наукової літератури за темою роботи, розроблено програму досліджень з урахуванням існуючих та удосконалених методик, визначено теоретичні положення дисертації. Проведено польові й лабораторні експерименти, виконано статистичний аналіз отриманих результатів, встановлено енергетичну та економічну ефективність запропонованих агрозаходів. Напрацьовано висновки і сформульовано пропозиції для виробництва, розроблено науково-практичні рекомендації. Результати наукових досліджень опубліковано самостійно та у співавторстві з часткою участі здобувача 55–80 %, яка полягала в аналізі літературних джерел, плануванні й проведенні експериментальних досліджень, статистичній обробці та узагальненні отриманих результатів і підготовці тексту публікації. Впровадження у виробництво розробок за темою дисертаційної роботи здійснювалося за безпосередньої участі здобувача або під його науковим супроводом.

Зміст і завершеність роботи. Дисертація є завершеною науковою працею, яку написано за матеріалами багаторічних досліджень. Наукові

положення викладено в 68 наукових праць: 1 колективна монографія; 23 статті у фахових виданнях України, 1 – у виданнях, що входять до науково-метричних баз Scopus / Web of Science, 5 – у виданнях інших держав; 11 – в інших наукових виданнях України; 9 – у періодичних науково-виробничих виданнях України; 7 – у тезах доповідей і матеріалів наукових конференцій; 9 – у науково-практичних рекомендаціях виробництву; 4 – у патентах на корисні моделі.

Достовірність одержаних результатів визначається високим методичним рівнем проведення польових і лабораторних досліджень. Що здійснені з використанням методів математичної статистики з використанням прикладних комп'ютерних програм. Автор дисертаційної роботи, ґрунтуючись на отриманих експериментальних даних, з використанням рівнянь регресії та показників НІР сформулював достовірні наукові положення, висновки та надав пропозиції для виробництва.

У *вступі* лаконічно, змістовно та аргументовано подано актуальність наукових досліджень, чітко сформульовані мета і задачі досліджень, висвітлені наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, виокремлено об'єкт і предмет наукових досліджень та особистий внесок здобувача у вирішенні окреслених питань, наведено апробацію результатів, кількість публікації, а також структуру і обсяг дисертації.

У *розділі першому* «СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ БІОЕНЕРГЕТИКИ ТА МІСЦЕ ЦУКРОНОСНИХ КУЛЬТУР У ФОРМУВАННІ СТАЛОЇ СИРОВИННОЇ БАЗИ» (огляд літературних джерел) автором роботи здійснено аналіз вітчизняних та зарубіжних літературних джерел на основі 466 публікацій щодо проблематики дослідження. Здобувачем проведено ґрунтовне аналізування результатів досліджень українських і закордонних авторів щодо стану і перспектив розвитку біоенергетики в Україні та світі. Дисертант ретельно проаналізував цілі, які наша країна зобов'язалася досягти відповідно до міжнародних кліматичних угод. Автором акцентована увага на пріоритетності розвитку галузі біоенергетики як найбільш дієвого чинника для пом'якшення негативних впливу на зміни клімату. Подано біологічні особливості й перспективи використання сорго цукрового як біоенергетичної культури. Також дисертантом вивчені питання щодо особливостей формування продуктивності та якості біомаси цукроносних культур, як рослинної сировинної бази для виробництва різних видів біопалив. За результатами аналізування літературних джерел здобувачем визначено відсутність системної інформації щодо ефективності вирощування цукроносних культур (сорго цукрового та буряків цукрових) для біопалива. Обґрунтовано, що на сьогодні ще недостатньо вивчені особливості формування енергетичної продуктивності цукроносних культур залежно від їх сортового асортименту, доз добрив, строків сівби насіння та збирання біомаси: удосконаленні елементів технологій вирощування сорго цукрового та буряків цукрових на енергетичні цілі у різних частинах Лісостепу України.

У *розділі 2* «ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ

ДОСЛІДЖЕНЬ» подано схеми проведення польових досліджень на основі п'яти експериментів, що охоплюють трьох факторні дослідження. Наведено обліки і спостереження за рослинами та ґрунтом. Подано детальний аналіз ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень чотирьох підзонах Лісостепової зони України. Наведено характеристика сортів та гібрида цукроносних культур (сорго цукрового й буряків цукрових).

Програма та методика проведення польових досліджень з цукроносними біоенергетичними культурами відповідає методикам дослідної справи в агрономії на основі: статистичного аналізу отриманих експериментальних даних, оцінки економічної та енергетичної ефективності вирощування сортів і гібридів цукроносних культур з урахуванням досліджуваних елементів технології вирощування.

У розділі 3 «МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЦУКРОНОСНИХ КУЛЬТУР» автором подано методологію розрахунку виходу біоетанолу з біомаси сорго цукрового й теоретичні розрахунку виходу твердого біопалива. Проаналізовано особливості визначення енергетичного потенціалу за виходом біогазу з біомаси сорго цукрового. Автором також розкрито методичні основи оцінки енергетичного потенціалу буряків цукрових за виходом біогазу й біоетанолу.

Розроблені здобувачем методичні основи визначення енергетичного потенціалу цукроносних культур, дозволяють проводити оцінку енергетичної ефективності різних генотипів сорго цукрового і буряків цукрових та елементів технології їх вирощування як сировини для виробництва біопалива.

У розділі 4 «АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИЗНАЧАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЦУКРОНОСНИХ КУЛЬТУР» розроблена авторська методика для визначання площі листової поверхні сорго цукрового на основі аналізування методів визначення площі листової поверхні рослин. Розроблена й побудова стохастична модель з урахуванням розрахунку середнього діаметра коренеплідів буряків цукрових та прогнозування їх фракційного складу на основі біологічної врожайності та густоти стояння рослин на час збирання, що дозволяє керувати процесом формування енергетичної продуктивності.

У розділі 5 «ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН СОРГО ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ СОРТУ, СТРОКІВ СІВБИ НАСІННЯ ТА ДОЗ ДОБРИВ» визначено, що у центральній частині Лісостепу України вихід біоетанолу з сорго цукрового найбільше залежить від погодних умов (39,0 %) та мінеральних добрив (28,5 %), ступінь впливу сортових особливостей і строків сівби насіння був значно меншим і становив відповідно 5,2 та 2,7 %. Внесення мінеральних добрив в дозі $N_{80}P_{80}K_{80}$ дозволило збільшити врожайність зеленої біомаси сорго цукрового на 24,9 т/га, цукристість соку на 1,5 % та вихід біоетанолу на 1,13 т/га, збільшення дози добрив до $N_{160}P_{160}K_{160}$ сприяло незначному підвищенню показників продуктивності та виходу біоетанолу. Ранні строки сівби насіння сорго цукрового (ІІ декада квітня) зменшують врожайність його зеленої

біомаси на 6,6 т/га, цукристість соку – на 0,5 %, вихід біоетанолу – на 0,34 т/га у порівнянні з оптимальними строками (I–II декади травня).

У зоні недостатнього зволоження Лісостепу України врожайність зеленої біомаси залежить від сортових особливостей сорго цукрового (36,5 %), строків сівби насіння (12,1 %) та строків збирання врожаю (12,2 %). Найбільший вплив на варіювання цукристості соку чинили строки збирання біомаси (68,1 %). Вплив строків сівби насіння, погодних умов та сортових особливостей був значно меншим і становив відповідно 2,7; 2,3 та 1,0 %. Збирання сорго цукрового у фазі воскової стиглості забезпечило в 1,8 рази вищу цукристість соку порівняно із фазою викидання волоті. Запізнення зі строками сівби насіння на кожні 10 діб починаючи з кінця квітня призводить до зменшення вмісту сухої речовини в біомасі сорго цукрового в середньому на 1 %, а подовження вегетації на 1 добу за рахунок пізнішого збирання біомаси дозволяє збільшити вміст сухої речовини на 0,25 %. Із подовженням вегетаційного періоду вміст зольних елементів у біомасі сорго цукрового істотно зменшувався. Сорго цукрове гібрида ‘Мамонт’ за показниками врожайності зеленої біомаси (91,5 т/га), цукристості соку (12,7 %) та вмісту сухої речовини (24,6 %) перевищувало сорт ‘Силосне 42’, відповідні показники якого становили 70,8 т/га, 12 % та 24,0 %.

У зоні нестійкого зволоження східної частини Лісостепу України, залежно від строків сівби насіння, вихід біоетанолу з сорту ‘Фаворит’ коливався в межах 2,12 - 2,22 т/га, біогазу – 11,1 - 11,9 тис. м³/га, твердого біопалива – 17,5-18,6 т/га та енергії – 335 - 351 ГДж/га. За внесення дози добрив N₈₀P₈₀K₈₀ вихід біоетанолу з 1 га посівів сортів ‘Силосне 42’ та ‘Фаворит’ зростав на 0,1 та 0,4 т/га, біогазу на 0,5 та 1,9 тис. м³/га, твердого біопалива на 0,8 та 3,0 т/га відповідно. Найбільший вплив на вихід енергії мали погодні умови (49,6%), дози добрив (16,1%) та сортові особливості (15,4%).

У розділі 6 «ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ» автор визначив вплив сортових особливостей, густоти стояння рослин, дози добрив на формування продуктивності буряків цукрових в різних умовах Лісостепу України. Встановлена залежність енергетичної продуктивності буряків цукрових від доз мінеральних добрив, різних умов вирощування. На основі чого здобувачем виокремлено найбільш врожайний сорт буряків цукрових ‘Білоцерківський однонасінний 45’ (49,0 т/га) та гібрид ‘Олександрія’ (53,1 т/га) за густоти стояння рослин 110 тис. шт./га. Максимальний вихід біоетанолу з коренеплодів цього сортименту було досягнуто за внесення добрив у дозі N₁₂₀P₁₅₀K₁₅₀.

У зоні недостатнього зволоження найбільш врожайними з високими показниками енергопродуктивності виявились буряки цукрові гібрида ‘Булава’ з густотою стояння рослин 100-130 тис. шт./га на фоні внесення добрив у дозі N₇₅P₅₀K₅₀. У зоні нестійкого зволоження високу врожайність зафіксовано у коренеплодів буряків цукрових гібридів ‘ЩБ 0801’ (59,3 т/га) та ‘Булава’ (56,3 т/га) за густоти стояння рослин 70 тис. шт./га та дози добрив N₁₅₀P₁₀₀K₁₀₀. Встановлено, що зниження доз добрив під ці гібриди

дозволяє отримати більший вихід на біогазу й біоетанолу. У західній частині Лісостепу максимальна врожайність коренеплодів та гички гібридів 'Шевченківський' (відповідно 61,8 та 47,4 т/га) і 'Булава' (відповідно 62,1 та 47,5 т/га) отримано за дози добрив $N_{150}P_{100}K_{100}$ та густоти стояння рослин 130 тис. шт./га. При цьому автор встановив, що зменшення густоти рослин збільшує розрахунковий вихід біоетанолу.

У **розділі 7** «АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ» визначено, що для зоні нестійкого зволоження Західного Лісостепу максимальний вихід біоетанолу та енергії отримують за збирання коренеплодів буряків цукрових з першої декади жовтня. Що характерним є для гібридів 'Козак' та 'Герой'. Для умов нестійкого зволоження центральної частини Лісостепу за вирощування гібрида 'Константа' отримано максимальний вихід біоетанолу за роки досліджень (4,2 т/га) за збирання в першій декаді жовтня, та загальний вихід енергії з біопалива – 103,8 ГДж/га.

У **розділі 8** «ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СОРГО ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА СТРОКІВ ЗБИРАННЯ БІОМАСИ» обґрунтовано, що у зоні недостатнього зволоження найбільший енергетичний потенціал притаманний рослинам сорго цукрового сорту 'Довіста' (до 815,8 ГДж/га) та гібрида 'Медовий F1' (до 792,0 ГДж/га). Для зони нестійкого зволоження східного Лісостепу України найбільший вихід біопалива та енергії (до 646 ГДж/га) отримано з біомаси сорго цукрового сорту 'Довіста'. Автором зроблено висновок про те, що збирання зеленої біомаси сорго цукрового необхідно здійснювати з кінці серпня до кінці вересня. Що дозволяє досягти близького до максимального виходу енергії із біомаси досліджуваного сортименту сорго цукрового.

У **розділі 9** «ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА АГРОБІОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ СОРГО ЦУКРОВОГО» здобувачем розкриті питання щодо встановлення ефективності різних способів отримання соку із сучасних гібридів сорго цукрового. Встановлено, що застосування інтенсивного подрібнення стебел сорго цукрового (до часток розміром менше 0,1 мм) сприяло збільшенню виходу соку в 1,4–1,9 рази в залежності від сортних особливостей сорго цукрового. Фаза розвитку рослин не суттєво впливала на вихід соку, а от його цукристість змінювалася – від фази цвітіння і до фази повної стиглості.

У **розділі 10** «ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОНОСНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ БІОПАЛИВА» автор роботи здійснив енергетичні та економічні розрахунки ефективності застосування добрив під час вирощування сорго цукрового на енергетичні цілі в залежності від умов вирощування культури. Проведена економічна оцінка біомаси сорго цукрового залежно від строків збирання біомаси. Здійснена також енергетична та економічна ефективність вирощування буряків цукрових на енергетичні цілі в розрізі дослідів.

У **висновках і рекомендаціях виробництву** здобувачем узагальнено

результати досліджень поставленого на вивчення сортименту сорго цукрового й буряків цукрових, удосконалення технології їхнього вирощування і збирання біомаси в різних ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу України.

Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації. Автореферат Ганженко О.М. за своїм змістом повністю відповідає дисертації. Усі основні висновки обґрунтовані й сформульовані на основі проведених досліджень. Вони вміщують основні елементи новизни, а рекомендації виробництву поєднують пропозиції автора для навчальних та науково-дослідних установ, сільськогосподарського виробництва та переробної промисловості.

Дисертацію написано українською мовою, науковим стилем, інформацію викладено послідовно, подано аргументований табличний і графічний матеріалом, текст доступний для читання. Текст роботи ілюстрований рисунками у вигляді графіків й діаграм, що полегшує сприйняття змісту.

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи. В цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу О. М. Ганженко, беручи до уваги рівень актуальності та практичного значення, повноту методичної, теоретичної і прикладної основи досліджень вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити наступні запитання, зауваження й побажання.

1. Виникає запитання до «Рис. 1.13. Варіанти переробки буряків цукрових на цукор та біоетанол»: це власна розробка автора, чи узагальнення на основі досліджень інших авторів?

2. Чи враховувався здобувачем вплив погодних умов вирощування цукроносних культур під час розрахунку перевідних коефіцієнтів для визначання площі листової поверхні сорго цукрового?

4. Потребує пояснення автора щодо «розрахунку середнього діаметра коренеплодів буряків цукрових та прогнозування їх фракційного складу на основі біологічної врожайності та густоти стояння рослин на час збирання, що дозволяє керувати процесом формування енергетичної продуктивності».

5. За рахунок чого автор може пояснити отримання максимальних значень цукристості коренеплодів буряків цукрових у зоні нестійкого зволоження східної частини Лісостепу України на варіантах без внесення добрив за густоти стояння рослин 130 тис. шт. /га.

6. У висновку 1 до розділу 9 автор стверджує, що «Фаза розвитку рослин не суттєво впливала на вихід соку». Поряд з цим наводить у 2 висновку до цього ж висновку твердження: «Збір стебел сорго цукрового у фазі повної стиглості зерен дозволяє в середньому на 3,2% підвищити загальний вміст цукрів в соку (з 13,3 до 16,5%). Як це можна пояснити?

7. З якими особливостями автор пов'язує те, що за вирощування гібридів 'ЩБ 0801' та 'Булава' на неудобреному фоні рівень рентабельності сягав відповідно 74 та 65 %, із внесенням $N_{75}P_{50}K_{50}$ рентабельність зменшувалась відповідно до 62 та 56 %, подальше збільшення дози добрив до $N_{150}P_{100}K_{100}$ вело до зменшення рівня рентабельності до 52 та 47 %?

8. Відмічені неточності у загальних висновках під № 15 і № 16 потребуються роз'яснення здобувачем.

9. По тексті роботи зустрічається терміни «продуктивність» й «врожайність» без конкретизації чого саме: вегетативної надземної маси чи сухої біомаси.

10. У тесті дисертаційної роботі виявлено незначну кількість помилок комп'ютерної верстки, невдалі вислови, занадто складні речення, що можуть бути легко усунені.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Олександра Миколайовича Ганженко «Теоретичні та агробіологічні основи формування продуктивності цукроносних культур для виробництва біопалива в Лісостепу України» є завершеною науковою працею, виконана на високому науково-методичному рівні, містить теоретичне узагальнення та практичне вирішення поставлених завдань на основі наукової проблеми. Проведені експериментальні дослідження мають вагомое теоретичне та практичне значення.

Відмічені вище недоліки не знижують наукову та практичну цінність дисертаційної роботи та її актуальності. Дисертаційна робота О.М. Ганженко відповідає вимогам п.10 «Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів № 567 від 24 липня 2013 року (із змінами і доповненнями), а її автор заслуговує присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво.

Офіційний опонент,

доктор сільськогосподарських наук,
професор, професор кафедри селекції
насінництва і генетики Полтавського
державного аграрного університету



М. І. Кулик