

**ВІДГУК**  
**офіційного опонента**  
на дисертаційну роботу  
КАТЕЛЕВСЬКОГО Валерія Миколайовича

*"Удосконалення елементів технології вирощування міскантусу гігантського (Miscanthus giganteus) для виробництва біопалива в Лісостепу України"*,  
подану на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук  
за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво» (сільськогосподарські науки)

**Актуальність теми.** Наукове дисертаційне дослідження спрямоване на розв'язання одного з основних завдань біоенергетики, а саме створення енергетичних плантацій високопродуктивних енергетичних культур, що використовується для виробництва твердих видів палива з високою врожайністю біомаси. Однією з перспективних культур для ґрунтово-кліматичних зон України, що вирощується як сировина для альтернативних видів палива, є міскантус. Сучасний рівень продуктивності міскантусу та обсяги його виробництва залишаються ще недостатніми для забезпечення внутрішніх енергетичних потреб країни. Найближчими роками необхідно наростити обсяги виробництва біомаси, впровадити ефективні технології вирощування та адаптувати їх до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, зокрема, до лівобережного Лісостепу України. Водночас в Україні налічується до 4 млн га малопродуктивних земель, на яких можна вирощувати біоенергетичні культури. Тому для одержання високих врожаїв біомаси міскантусу необхідно розробити енергоощадні технології, вдосконалити й оптимізувати технологічні процеси їхнього вирощування. Цим важливим і актуальним питанням присвячено дисертаційну роботу В.М Кателевського.

**Наукова новизна.** Уперше виявлено закономірності та динаміку розвитку рослин міскантусу за впливу контрольованих і неконтрольованих абіотичних чинників; доведено доцільність застосування удосконалених елементів як складових ресурсозберігаючої технології вирощування міскантусу гігантського, що сприяють підвищеному виходу енергії з одного гектара виробничих плантацій культури; вирішено актуальні проблеми підвищення врожайності біомаси міскантусу як сировини для виробництва біопалива залежно від застосування нових елементів технологій вирощування в умовах Лісостепу України.

Набули подальшого розвитку – теорія формування продуктивності біомаси міскантусу гігантського за використання нових ресурсозберігаючих елементів технології його вирощування. Новизна розроблених способів із технології вирощування та догляду багаторічних злакових культур.

**Практичне значення одержаних результатів.** Доведено ефективність застосування нових елементів технології вирощування міскантусу гігантського за використання мінерального удобрення N30P30K30 передпосадкового та замочування садивного матеріалу у регуляторах росту Вимпел-К і Квантум Голд одночасно з позакореневим підживлення рослин ними в процесі вегетації, що дало можливість отримати за чотири роки умовно чистий прибуток з продажу енергії 693,1 та 605,0 тис. грн/га насаджень.

Результати наукових досліджень увійшли до розділів двох колективних монографій та науково-практичних рекомендацій з особливостей вирощування міскантусу в Лісостепу України.

У господарствах різних форм власності, наукових установах та закладах вищої освіти для закладання плантацій біоенергетичних культур використовуються результати досліджень, які викладено в монографіях «Енергетичні культури» (2018) та «Міскантус в Україні» (2019), Методичних рекомендаціях з використання технічних засобів під час вирощування міскантусу гігантського (2021) та патентах № 112487 (від 17.03.2016) та № 133431 (від 10.04.2019).

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.** У дисертаційній роботі узагальнено результати власних досліджень здобувача (2016–2019 рр.), що виявляються в аналітичному огляді та аналізі наукової літератури, розробленні програми досліджень, проведенні лабораторних та польових досліджень, виконання статистичних обробок отриманих результатів, їх теоретичне узагальнення та практичне впровадження.

На основі проведених досліджень здобувачем сформульовано наукові положення, висновки і рекомендації для виробництва.

*Із них найважливіші наступні:*

1. Приживлюваність ризом міскантусу залежно від фону мінерального удобрення найвищою була на всіх варіантах у 2016 р. (95,6–96,9 %) і найменшою у 2017 р. (13,6–15,9 %).

2. Замочування садивного матеріалу у розчин з регулятором росту Вимпел-К сприяло кращій приживлюваності рослин – за чотири роки у середньому 66,8 %, а регулятор росту Квантум Голд спричиняв у них стресовий стан (особливо у посушливі роки).

3. Вирішальний вплив на приживлюваність рослин міскантусу гігантського на початку вегетації мали абіотичні фактори (температура, ґрунт, вологість), які забезпечили теплом і вологою садивний матеріал для формування і розвитку бруньок на підземних пагонах

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділі 3 дисертації п.п. 3.1–3.3, рисунками 3.1–3.9.

4. Висота головного стебла змінювалася залежно від фону мінерального удобрення і від кількості позакореневого підживлення. Найвищі показники висоти рослин (140 см в середньому за чотири роки) було зафіксовано на фоні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  разом з дворазовим позакореневим обприскуванням). Переважаючою часткою впливу на висоту рослин виявив фон мінерального удобрення 55 %. Частка впливу фактору обприскування була суттєво нижчою і становила 10 %, взаємодія обох факторів оцінювалася у 32 %.

5. Замочування у розчині препарату Вимпел-К виявилось більш ефективним для стимуляції росту рослин міскантусу, ніж у розчині препарату Квантум Голд, частка впливу самого фактору замочування на цей показник становила 37 %.

6. Найбільше пагоноутворення зафіксовано у досліді з фоном удобрення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та одноразовою обробкою Квантум Голд (13 шт. у кущі). Передсадивне замочування ризом і дворазове обприскування одним і тим же препаратом стимулює утворення додаткових пагонів у кущі (в середньому 3 шт.). Фон замочування і обприскування виявили майже однаковий вплив на кущистість (відповідно 11 і 10 %), а їх взаємодія – 23 %. Вплив умов року оцінювався у 51 %. Найбільш інтенсивне пагоноутворення припадає на кінець літа – початок осені (серпень–вересень).

7. На основі кореляційно-регресійного аналізу виявлена незначна нелінійність функціональних зв'язків між висотою головного пагона міскантусу гігантського і кількістю листків на ньому, у рослин, вирощених на різних фонах мінерального удобрення, за використання замочування стимулятором і регулятором росту і за позакореневої обробки ними.

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділ 4, п.п. 4.1–4.3 дисертації, табличним матеріалом 4.1–4.3 і рис. 4.1–4.24.

8. Одноразове обприскування препаратом Вимпел-К давало такий же ефект, як дворазове – препаратом Квантум Голд. Цей елемент технології на початкових етапах вегетації виявився більш ефективним для росту і розвитку рослин. У наступні місяці вегетації на інтенсивність росту більш сприятливо впливав фон мінерального живлення..

9. Вирощування рослин на фонах  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та  $N_{60}P_{60}K_{60}$  сприяло пагоноутворенню (у вересні кількість пагонів на контролі – 7 шт., за використання фонів мінерального удобрення – по 10 шт. у кущі). Інтенсивність пагоноутворення була вищою за подвійної дози  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

10. Найбільшу листову поверхню зафіксовано у вересні місяці, по варіантам вона становила: без добрив (контроль) – 17,9; у варіанті N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – 19,1; у варіанті N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 19,9 тис. м<sup>2</sup>/га. Найбільша площа листової поверхні зафіксована на всіх варіантах замочування, включаючи контроль, у серпні–вересня (19,8–20,1 – Квантум Голд і по 21,4 тис. м<sup>2</sup>/га – Вимпел-К), у жовтні вона знижується до показників відповідно 18,5 і 20,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділ 5 дисертації, п.п. 5.1–5.4 (табл. 5.1–5.2, рис. 5.1–5.6).

11. Для формування сухої урожайності підземної біомаси (в середньому за чотири роки) підсилений фон мінерального разом із позакореневим підживленням рослин виявив антагоністичний вплив, ніж фон мінерального удобрення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Це поєднання факторів щодо наземної біомаси суттєво не впливало на його мінливість – показники урожайності сухої надземної біомаси змінювалися в однакових межах – від 2,1 до 3,1 т/га.

12. Для формування урожайності сухої надземної маси найбільший приріст відмічено за замочування у препараті Вимпел-К і дворазової обробки ним же (на 1,1 т/га). Найбільший показник урожайності у випадку підземної маси (по 3,5 т/га) відмічено у варіанті замочування ризом у Квантум Голд за перехресної дії обох препаратів за дворазового обприскування.

13. Найвищого врожаю наземної біомаси міскантусу гігантського досягнуто за внесення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> та проведення двох позакорневих підживлень мікродобривом Вимпел-К (0,5 л/га): врожайність сухої речовини біомаси – 3,1 т/га з перевагою до контролю без добрив – 1,5 т/га.

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділ 6 дисертації, п.п. 6.1–6.4 (рис. 6.1–6.14, табл. 6.1–6.10).

14. Поєднання таких факторів, як мінеральне удобрення і позакореневе підживлення є доцільним. У структурі витрат за перший рік переважаючою була вартість посадкового матеріалу (82,9 %); у другий-третій рік – хімічні засоби (41,4 і 40,9 %), у четвертому році – оренда землі (45,7 %). Окупність витрачених коштів починається з третього року збору урожаю культури, а валовий дохід після четвертого року вегетації становив 392,9 тис. грн. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності, обчислений за урожаєм першого року вегетації, був у варіантах: одинарної і подвійної дози NPK за одно та дворазової обробки препаратом Вимпел-К і становив 4,2–4,4. Рівень рентабельності цих варіантів був найбільшим і становив 345,3 і 341,4 %.

15. У досліді з застосуванням передпосадкового замочування ризом і

обробкою рослин під час вегетації розчинами регуляторів росту найбільше вкладення фінансових витрат було у першому році, а найбільший валовий дохід упродовж послідовних чотирьох років було отримано у варіанті з замочуванням у препараті Вимпел-К і дворазовим обприскуванням цим же препаратом під час вегетації як позакореневе живлення 51,4; 102,8; 205,6 та 347,8 тис. грн.

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділ 7 дисертації (табл. 7.1–7.2, рис. 7.1–7.6).

**Відповідність дисертації встановленим вимогам.** Дисертацію викладено на 228 сторінках комп'ютерного тексту. Складається з анотації, вступу, 7 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Робота містить 19 таблиць і 64 рисунки, 15 додатків. Список використаної літератури налічує 211 джерел, з яких 101 латиницею.

Назва роботи відповідає її змісту. За матеріалами дисертації опубліковано 16 наукових праць, 4 – статті у фахових виданнях України, 1 – у наукових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus/Web of Science, 2 – колективні монографії, 1 – методична рекомендація, 2 – патенти на корисну модель, 6 – тез (2 – у наукових виданнях інших держав і 4 – в Україні).

Мова дисертації українська літературна. Технічне оформлення дисертації відповідає загальноприйнятим вимогам.

Роботу виконано на основі польових і лабораторних досліджень, дані яких опрацьовані з використанням загальноприйнятих методів досліджень у галузі агрономії.

У цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Кателевського Валерія Миколайовича, повноту викладення методичної, теоретичної та прикладної основи досліджень, високий рівень актуальності і практичної значущості, вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. В анотації, згідно вимог необхідно висвітлити мету досліджень, наукову новизну роботи.

2. Зміст роботи перенасичений пунктами.

3. У п 2.1 зазначено невдалі назви рис. 2.1-2.4. Варто вживати слова: «показники» та «значення»

4. У п. 2.1 варто було б показати коефіцієнт суттєвості відхилень для визначення відхилень показників погодних умов поточних років досліджень від середніх багаторічних показників.

5. У п 2.2 потрібно було б вказати характеристику досліджуваного сорта міскантусу гігантського «Осінній зорецвіт».

6. У п 2.3, табл. 2.1. вказано перелік агротехнологічних операцій на дослідному полі ВПДСС за 2015-2016 рр. А інші роки? Чи був цей перелік уніфікований для всіх років досліджень?

7. На с. 72 твердження автора: «Отже, погодні умови років досліджень, хоча і були з великими відхиленнями від середньо багаторічних значень, а також застосовувані методи і методики дозволили вивчити вплив нових елементів технології: фони мінерального удобрення, фони замочування у регуляторах росту і позакореневе підживлення ними на продуктивність міскантусу гігантського та вибрати кращі варіанти з доведеною ефективністю» не стосується даного підпункту.

8. У п. 3.2 дисертації автор зазначає: «Аналіз даних показав, що найбільший відсоток приживлюваності спостерігали на всіх фонах у 2016 р. – від 95,6 до 96,9 %. Ці коливання були у межах  $HP_{0,05}$ , тому можна стверджувати, що приживлюваність не залежала від фону удобрення, а цілком залежала від сприятливих умов 2016 р. на початок вегетації. У травні випало 155,8 мм, що забезпечило достатню кількість вологи для початкового росту рослин». Проте не вказано саме яке значення  $HP_{0,05}$  спонукало до цього висновку.

9. Потребує пояснення твердження автора на початку п. 3.3, а саме: «У зв'язку з нестабільністю погодно-кліматичних умов, особливо посушливістю, яка все дедалі частіше спостерігається у зоні Лісостепу України.....». Далі у тексті йдеться мова: «Установлено, що за достатньої вологості та оптимальній температурі ґрунту посадковий матеріал міскантуса гігантського приживлюється дуже добре....».

10. У рис. 3.9 варто вживати умови року, а не роки.

11. У п. 4.1.2 дисертації автор зазначає: «Замочування у розчині препарату Вимпел-К не спричинило підвищення показника висоти рослин (134 см), що було в межах  $HP_{0,05}$ . Проте не вказано саме яке значення  $HP_{0,05}$  спонукало автора до цього висновку.

12. У назвах рис. 4.13 і 4.15 необхідно вказати одиниці виміру.

13. Після розділів 3, 4 відсутній перелік публікацій автора за результатами досліджень.

14. У назвах рис. 5.3, 5.5, 5.6 необхідно вказати одиниці виміру.

15. У табл. 6.1-6.4 відсутні значення  $HP_{0,05}$ , що піддає сумніву достовірність отриманих результатів.

16. У таблицях дисертаційної роботи подано узагальнене значення  $HP_{0,05}$ , проте варто було б вказати  $HP_{0,05}$  для фактору А, В та їхню взаємодію.

17. Рекомендації виробництву потребують уточнення, а саме: у твердженнях: «передпосадкове замочування ризом у регуляторах росту рослин Квантум Голд і Вимпел-К з дворазовою обробкою препаратом Вимпел-К у процесі вегетації», вказати час замочування; а у твердженні: «закладам вищої освіти при формуванні освітньо-практичних програм...», вказати освітніх програм.

*Загальний висновок про роботу.* Оцінюючи дисертаційну роботу Кателевського Валерія Миколайовича «Удосконалення елементів технології вирощування міскантусу гігантського (*Miscanthus giganteus*) для виробництва біопалива в Лісостепу України» в цілому, вважаю, що вона є завершеною, виконаною самостійно науковою роботою, в якій удосконалено елементи технології вирощування біомаси міскантусу гігантського для підвищення урожайності, технологічної якості сировини і зниження енергетичних витрат на основі використання мінеральних добрив та регуляторів росту в умовах лівобережної частини Лісостепу України. Здобувач критично проаналізував відомі літературні джерела та отримані експериментальні дані, проявив уміння узагальнювати і робити обґрунтовані висновки.

Дисертаційну роботу написано і оформлено відповідно вимог МОН України щодо написання кандидатських дисертацій, вносить нове в технологію вирощування міскантусу гігантського в умовах лівобережної частини Лісостепу України, зміст її відповідає спеціальності 06.01.09 – рослинництво (сільськогосподарські науки), а її автор Кателевський Валерій Миколайович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук.

Офіційний опонент:

доктор сільськогосподарських наук, професор  
професор кафедри землеробства,  
агрохімії та ґрунтознавства Білоцерківського  
національного аграрного університету

Л.М. Карпук

Підпис Л.М. Карпук засвідчую  
Начальник відділу кадрів



Д.В. Ромасишин