

Miscanthus giganteus: increasing productivity and quality through foliar application of microfertilisers

Volodymyr Kravchuk

Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, Kyiv

<https://orcid.org/0000-0002-7991-0351>

Volodymyr Kvak

Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, Kyiv

<https://orcid.org/0000-0001-8996-0101>

Abstract. *The study investigates the effect of foliar application of the microfertilizer Active-Harvest-Macro on the productivity and quality of Miscanthus × giganteus biomass. Field trials conducted in 2021–2024 demonstrated that application of 4 L/ha ten days after stem elongation led to a 66.9% increase in dry biomass yield compared to the control, reaching 28.2 t/ha. Positive changes in chemical composition and energy content were also recorded.*

Keywords: *Miscanthus, foliar fertilization, biomass, productivity, microfertilizer.*

Міскантус гігантсус: підвищення продуктивності та якості за позакореневого застосування мікродобрив

Володимир Кравчук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, м. Київ

<https://orcid.org/0000-0002-7991-0351>

Володимир Квак

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, м. Київ

<https://orcid.org/0000-0001-8996-0101>

Анотація. *У статті подано результати вивчення впливу позакореневого підживлення мікродобривом Актив-Харвест-Макро на продуктивність і якість біомаси міскантусу гігантського. Польові досліді, проведені у 2021–2024 рр., показали, що внесення 4 л/га через 10 днів після виходу в трубку забезпечує приріст урожайності сухої маси на 66,9% порівняно з контролем, досягаючи 28,2 т/га. Також зафіксовано позитивні зміни у хімічному складі та енергетичній цінності сировини.*

Ключові слова: *міскантус, позакореневе підживлення, біомаса, урожайність, мікродобриво.*

Упродовж останніх десятиліть питання енергетичної незалежності, стабільного розвитку та екологічної безпеки дедалі частіше опиняються у фокусі, як міжнародної наукової спільноти, так і вітчизняних аграрних виробників [1]. Однією з

найефективніших рослин цього напрямку визнано міскантус гігантський (*Miscanthus giganteus*) – багаторічну злакову культуру, яка характеризується швидким приростом вегетативної маси, високою продуктивністю, стійкістю до абіотичних стресів, а також здатністю до росту на маргінальних ґрунтах [2, 3, 4].

Проте, як показує практика, потенційні можливості цієї культури в умовах України не завжди реалізуються на повну силу. Однією з причин цього є недостатня адаптація технологій вирощування до конкретних умов господарювання. Зокрема, досі залишається актуальним питання підвищення врожайності та якості біомаси за рахунок впровадження новітніх агротехнічних прийомів. У цьому контексті перспективним напрямом є застосування позакореневого підживлення [5], яке дозволяє оперативно коригувати мінеральне живлення рослин у критичні фази розвитку та стимулювати фізіолого-біохімічні процеси росту і нагромадження енергоємних речовин.

Метою дослідження стало вивчення впливу позакореневого застосування мікродобрива Актив-Харвест-Макро на врожайність та якісні показники біомаси міскантусу гігантського в умовах західного Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослід закладено у 2021–2024 рр. на полі №3 Ялтушківської дослідно-селекційної станції ІБКіЦБ НААН України (Барський район, Вінницька обл.). Територія характеризується кліматом нестійкого зволоження, з помірно теплою температурою вегетаційного періоду та річною сумою опадів у межах 550 мм. Ґрунтове покриття – сірі лісові легкосуглинкові ґрунти з помірною кислотністю (рН 5,3) і вмістом гумусу близько 1,86%.

У досліді вивчали п'ять варіантів: контроль (без обробки) та чотири схеми внесення препарату Актив-Харвест-Макро у фазах кущіння та виходу в трубку по 2 та 4 л/га відповідно. Застосований препарат містить широкий комплекс мікро- та макроелементів, зокрема азот, фосфор, калій, магній, бор, цинк, мідь, тощо, у доступній для рослин хелатній формі.

Обробку експериментальних даних проводили за стандартними методами дисперсійного аналізу (ANOVA) з використанням MS Excel. Визначення урожайності, вмісту целюлози, лігніну, золи та розрахунок енергетичних характеристик проводились відповідно до загальноприйнятих методик.

Результати досліджень. У результаті багаторічного досліду, проведеного протягом 2021–2024 рр., було встановлено істотний вплив позакореневого підживлення мікродобривом Актив-Харвест-Макро на урожайність та якісні характеристики біомаси міскантусу гігантського.

У всіх дослідних варіантах урожайність сухої біомаси перевищувала контроль (16,9 т/га), проте найкращі результати отримано у варіанті з внесенням препарату в дозі 4 л/га через 10 днів після виходу в трубку – 28,2 т/га, що становило приріст на 11,3 т/га або +66,9%.

Паралельно з підвищенням урожайності спостерігалось покращення якісного біохімічного складу біомаси, а саме вміст целюлози збільшився з 39,2%

(контроль) до 42,3% (варіант 5), геміцелюлоза – з 28,4% до 30,5%, лігнін зменшився з 28,3% до 23,6%, зольність знизилася з 4,1% до 3,6%. Зменшення зольності покращує горючі властивості сировини, а підвищення вмісту целюлози та геміцелюлози збільшують вихід енергії [6].

Теплотворна здатність біомаси [7] коливалася в межах 12,6–13,0 МДж/кг, залежно від варіанту, а в обліковому варіанті (4 л/га, +10 днів) становила 12,6 МДж/кг.

Урожайність сухої біомаси у всіх роках дослідів спостерігалася стабільна позитивна динаміка, попри незначні кліматичні коливання. Особливо чітко проявився ефект підживлення в умовах помірного дефіциту опадів – у 2022 р., коли контроль показав найнижчу врожайність.

Висновки. Застосування позакореневого підживлення міскантусу гігантського мікродобривом Актив-Харвест-Макро сприяє: підвищенню урожайності сухої біомаси – до 28,2 т/га, що на 66,9% вище, ніж у контрольному варіанті (16,9 т/га);

поліпшенню біохімічного складу зокрема підвищенню вмісту целюлози на 3,1%, геміцелюлози на 2,1% та зниженню зольності на 0,5%, що визначає підвищення якості сировини для біоенергетичного використання.

Найвищий вихід енергії – 506,7 ГДж/га – досягнуто при внесенні 4 л/га через 10 днів після трубкування, що перевищує контрольний показник на 195,2 ГДж/га.

Список використаних джерел

1. Tryboi O. V. Assessment of the life cycle of thermal energy production from cod biomass *Miscanthus × giganteus* in Ukraine. *Bioenergy*. 2018. № 2. P. 22–27.
2. Heaton E. A., Dohleman F. G., Long S. P. Meeting US biofuel goals with less land: the potential of *Miscanthus*. *Global Change Biology*. 2008. Vol. 14 (9). P. 2000–2014. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01662.x>.
3. Проблематика виробництва садивного матеріалу міскантусу гігантського / В. І. Кравчук та ін. *Біоенергетика*. 2022. № 1–2. С. 35–42. <https://doi.org/10.47414/be.1-2.2022.271353>.
4. Технології вирощування біоенергетичних культур / за ред. д-р с.-г. наук, с. н. с. М. Я. Гументика. Київ : Компрінт, 2024. 240 с.
5. Присяжнюк О. І., Пенькова С. В. Закономірності зміни біометричних показників та продуктивності міскантусу гігантського залежно від мінерального удобрення і позакореневого підживлення в умовах Правобережного Лісостепу. *Новітні агротехнології*. 2022. Т. 10, No 2. <https://doi.org/10.47414/na.10.2.2022.270476>.
6. Роїк М. В., Кравчук В. І.. Міскантус гігантеус: горизонти інноваційних досліджень. *Біоенергетика*. 2023. № 1–2. С. 4–6. <https://doi.org/10.47414/be.1-2.2023.290613>.
7. Методичні рекомендації з визначення теплотворної здатності біомаси рослинного походження залежно від її хімічного складу / В. М. Квак та ін. Київ : ІБКіЦБ НААН, 2024. 32 с.