

УДК 633.333.631.61

© 2019

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО НА ОСУШУВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

В.М. Вільовка¹, О.Г. Опанасенко², С.В. Перець³

^{1, 2} кандидати сільськогосподарських наук

Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН»
вул. Центральна, 2, с. Панфили Яготинського р-ну Київської обл., 07750, Україна
e-mail: ¹volodimiv@ukr.net, ²sonro.supiy@ukr.net, ³perets_cv@ukr.net

Надійшла 1.02.2019

Мета. Виявити ефективність елементів технології вирощування міскантусу гігантського, проаналізувати їхній вплив на ріст і розвиток рослин, визначити економічну ефективність вирощування культури в умовах осушуваних торфових ґрунтів Лівобережного Лісостепу України. **Методи.** Польові, лабораторні, аналітичні, розрахунково-порівняльні та математико-статистичні. **Результати.** Досліджено вплив елементів технології вирощування міскантусу гігантського на його продуктивність в умовах осушуваних торфових ґрунтів Лівобережного Лісостепу України. Наведено результати досліджень впливу строків і щільності садіння, маси ризомів і глибини їх загортання, добрив, заходів боротьби з бур'янами та шкідниками на продуктивність та економічну ефективність вирощування культури. Установлено, що ця технологія на 3-й рік вирощування міскантусу забезпечує вихід сухої біомаси на рівні 23,7–26,1 т/га, або 403–444 ГДж енергії. **Висновки.** Розроблено й обґрунтовано технологію вирощування міскантусу гігантського для енергетичних цілей на карбонатних торфовищах Лівобережного Лісостепу, яка полягає у внесенні мінеральних добрив у дозі K_{60} , садінні ризомів за щільності 0,7×1,4 м (10 тис. шт./га) та їх маси 50–70 г. Застосування агротехнічного в поєднанні з біологічним способу боротьби з дротяником забезпечує ефективний захист рослин міскантусу під час закладання енергетичних плантацій. Розроблена технологія за роки досліджень забезпечила вихід сухої біомаси на рівні 44,5 т/га, або 756 ГДж/га теплової енергії за 13157 грн/га умовно чистого прибутку, собівартості 529,6 грн/га і рентабельності 56%. Розроблена технологія вирощування міскантусу гігантського для довготривалого використання (20–25 років) з отриманням сировини для виробництва твердого палива може бути використана фермерськими господарствами та державними підприємствами, які мають у землекористуванні осушувані ґрунти.

Ключові слова: міскантус, маса ризомів, щільність стояння, добрива, урожайність, рентабельність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agroviznyk201908-10>

Нині одним зі способів вирішення енергетичного питання для України є перехід від викопних енергетичних ресурсів

до відновлювальних джерел енергії, тобто на біопаливо [1, 2]. Для цього важливо створити власні джерела відновлювальної енергії

на основі вирощування рослинної біоенергетичної сировини на вилучених з інтенсивного обробітку землях [3, 4]. До таких земель належать і осушені торфові ґрунти, яких в Україні нараховується близько 1 млн га. Старосіяні сінокісні угіддя займають площу близько 0,8 млн га. Вони оптимально підходять для вирощування енергетичних культур, оскільки добре забезпечені вологою та азотом, що дає змогу рослинам накопичувати досить потужну біомасу з помірним внесенням добрив [5].

Серед широкого спектра високопродуктивних трав'янистих багаторічних рослин перспективною енергетичною культурою є міскантус гігантський [2, 6].

Попередніми пошуковими дослідженнями встановлено, що в цих умовах серед інших багаторічних трав'янистих культур урожайність міскантусу — найвища (25–28 т/га сухої речовини).

Валовий вихід енергії з 1 га (в разі спалювання гранул) може становити близько 450 ГДж/га. Міскантус гігантський мінімально втрачає суху речовину наприкінці вегетації, стійкий до вилягання. Ця культура потребує незначних витрат на вирощування, урожай збирають звичайним кормозбиральним комбайном, а отриману масу можна відразу доправляти на спалювання або на виготовлення паливних гранул, пелет чи брикетів. Водночас біомаса інших енергетичних культур, як правило, потребує доосушування [7].

Ці чинники доводять, що міскантус гігантський є однією з найперспективніших культур для вирощування його на вилучених з інтенсивного обробітку ґрунтах [8, 9]. Однак для його промислового використання немає технології вирощування, адаптованої до умов осушуваних торфовищ Лівобережного Лісостепу України.

Мета досліджень — установити продуктивність міскантусу гігантського залежно від елементів технології вирощування, проаналізувати їхній вплив на ріст і розвиток рослин, визначити економічну ефективність вирощування культури в умовах осушуваних торфових ґрунтів Лівобережного Лісостепу України.

Матеріали та методи досліджень Дослідження проводили впродовж 2016–2018 рр. у заплаві річки Супій на ділянці №4 меліоративної системи Панфільської

дослідної станції. Ґрунти дослідної ділянки — глибокі карбонатні торфовища з умістом валового азоту — 1,2%; фосфору — 0,7–0,9; калію — 0,12; кальцію — 20–26; зольність — 40–50%, $pH_{\text{водний}}$ — 7,2–7,5.

Польові дослідження виконано згідно з методикою [10].

Облік урожаю проводили методом суцільного скошування біомаси на обліковій ділянці та зважування зеленої маси із визначенням вмісту в ній сухої речовини в 3-разовому повторенні [11].

Уміст сухої речовини визначали термостатно-ваговим методом за температури 105°C [11].

Уміст теплової енергії (МДж/га) сухої речовини біомаси визначали згідно з методикою Держспоживстандарту України [12].

Поживний режим ґрунту визначали у шарі 0–30 см способом відбирання проб ґрунту в дослідних ділянках міскантусу двічі — на початку та наприкінці вегетації культур [10].

У ґрунтових зразках визначали вміст нитратного азоту в добре мінералізованому карбонатному ґрунті (заплава річки Супій) потенціометричним методом (ДСТУ 4725–2007), амонійний азот — екстрагуванням розчину хлориду калію (ДСТУ ISO/TS 14256–1:2003), фосфор і калій — за Б.П. Мачигіним, з наступним визначенням рухомого фосфору колориметрично, а обмінного калію — на плуменевому фотометрі [11]. Облік забур'яненості в досліді проводили за методикою В.І. Артеменка [13]. Установлення чисельності дротяника і його шкодочинності проводили за методикою В.Г. Доліна [14]. Математичну обробку одержаних експериментальних даних у досліді проводили методом дисперсійного аналізу [15].

Для забезпечення найбільшої енергетичної продуктивності міскантусу ми застосовували таку технологію його вирощування. Восени на осушуваному органогенному ґрунті після багаторічного травостою проводили фрезування на 10–12 см із наступною оранкою на 25–30 см. Навесні наступного року на цій площі проводили 2-разове дискування дисковими боронами БДТ-3. Під останнє дискування вносили добрива. Потім проводили до- і післяпосівне прикочування

важкими болотними котками.

У досліді вивчали 2 способи боротьби з бур'янами: агротехнічний, що включає досходове боронування легкими боронами та 2-разовий, а за потреби й 3-разовий міжрядний обробіток, і хімічний спосіб боротьби з бур'янами — внесення рекомендованих гербіцидів під час вегетації рослин.

За садіння міскантусу гігантського після багаторічних злакових трав застосовували розроблений для цих умов агротехнічний у поєднанні з біологічним спосіб боротьби з дротяником [16].

Добрива вносили із розрахунку, кг/га: 1-й варіант — 0; 2-й — K_2O — 60; 3-й варіант — K_2O — 120. Щільність садіння міскантусу частинами кореневищ (ризомів) 1-й варіант — $0,7 \times 0,55$ м (25 тис. шт./га); 2-й — $0,7 \times 0,7$ м (20 тис. шт./га); 3-й — $0,7 \times 0,9$ м (15 тис. шт./га); 4-й варіант — $0,7 \times 1,4$ м (10 тис. шт./га). Ділені кореневища (ризоми), які готують для розмноження, повинні мати не менше 3–4-х бруньок.

Вивчено вплив глибини загортання та маси ризомів міскантусу на його продуктивність: глибина загортання — 4–6 см; 6–8; 8–12 см. Маса ризомів — 20–30 г; 30–50; 50–70 г.

Строки садіння міскантусу гігантського: 1-й варіант — восени (III декада листопада); 2-й варіант — навесні (I декада квітня).

Дослід проводили у 3-разовому повторенні.

Результати досліджень. У перший рік вирощування міскантусу головними проблемами були — боротьба з бур'янами і дротяником [14].

В умовах осушуваних торфовищ щільність дротяника може досягати 26–40 екз./м² і більше, що перевищує поріг шкодочинності (5–7 екз./м²) у багато разів. Це становить найбільшу небезпеку для міскантусу в перший рік його вирощування. Нами розроблено екологічно безпечний і водночас ефективний агротехнічний у поєднанні з біологічним спосіб боротьби з цим шкідником. Він включає: після багаторічних трав 2-го укосу сівбу проміжної культури гірчиці білої з наступним подрібненням і заорюванням її посівів у фазі формування і наливання насіння. Оскільки дротяник не може споживати гірчицю білу, то в результаті він гине. Надалі проводять глибоку оранку (на 30–35 см)

з утворенням гребенів заввишки 14–18 см. Унаслідок дротяник опиняється на поверхні ґрунту і за середньодобової температури нижче 0°C вимерзає. Цей спосіб забезпечив зменшення кількості дротяника на 84% від загальної його чисельності, а пошкодженість рослин у перший рік вегетації не перевищувала 4%.

Для боротьби з бур'янами до з'явлення сходів, через 8–9 днів після садіння проводили боронування легкими боронами. Після з'явлення сходів проводили 2-разовий, а за потреби 3-разовий міжрядний обробіток на глибину 8–10 см з одночасним засипанням землею бур'янів у рядках і підгортанням рослин. На другий рік вегетації міскантусу потреби у проведенні заходів боротьби з бур'янами не було, оскільки рослини міскантусу самі могли конкурувати з ними.

Дотримання потрібних агротехнічних вимог у перший рік вирощування культури, особливо проведення ефективних агрозаходів боротьби з дротяником і бур'янами, забезпечує отримання високих урожаїв біомаси міскантусу у наступні роки.

Важливим чинником, що забезпечує високу продуктивність міскантусу, є поживний режим ґрунту, який на осушених торфовищах складається так, що ці ґрунти добре забезпечені азотом завдяки високому вмісту органічної маси (60–80%). Динаміка забезпечення рухомим фосфором для нормального росту і розвитку рослин також є достатньою завдяки віванітовим прошкам у торфовищі [4].

Уміст нітратів у ґрунті навесні був високим — 274–365 мг/1000 г ґрунту. Забезпечення ґрунту рухомим фосфором також було достатнім і коливалось у межах 56,7–90,5 мг на 1000 г ґрунту.

Відомо, що торф'яно-болотні ґрунти дуже бідні на калій і головним джерелом його поповнення є внесення мінеральних добрив. Уміст калію в ґрунті на початку вегетації рослин міскантусу: у варіанті без добрив — 104,5–131,6 мг/1000 г ґрунту (недостатня забезпеченість); у варіанті K_{60} — 202–253 мг/1000 г ґрунту і варіанті K_{120} — 258–309 мг/1000 г ґрунту (середня і висока забезпеченість). Щільність садіння міскантусу істотно впливає на динаміку поживних

речовин не мала. Внесення калійних добрив безпосередньо впливало на динаміку лінійного росту міскантусу і накопичення урожаю сухої маси.

Вивчено вплив досліджуваних чинників на продуктивність міскантусу (табл. 1). Установлено, що визначальними чинниками у підвищенні його продуктивності на 3-й рік вегетації були щільність садіння ризомів і внесення мінеральних добрив. Зі збільшенням щільності стояння рослин міскантусу врожайність біомаси також зростає. Так, за щільності стояння рослин 10 тис. шт./га вихід сухої біомаси при внесенні K_{60} становив: 23,7 т/га, або 403 ГДж/га, за 25 тис. шт./га — 26,1 т/га, або 444 ГДж/га, а за осіннього садіння вихід твердого біопалива й енергії становив 27,1 т/га і 461 ГДж/га. Водночас на 3-й рік вегетації помітної різниці між осіннім і весняним садіннями практично не спостерігали (див. табл. 1).

Урожайність сухої біомаси міскантусу з однієї площі зростала зі збільшенням щільності стояння рослин і на неудобрених посівах. Так, за щільності стояння рослин 10 тис. шт./га урожайність сухої біомаси з 1 га на 3-й рік вирощування в середньому становила 16,4 т/га, а за 25 тис. шт./га — 19 т/га (див. табл. 1).

Внесення калійних добрив істотно підвищило врожайність міскантусу. За схеми садіння 20 тис.шт./га на неудобрених ділянках урожайність становила 18,2 т/га, а за внесення K_{60} — 23,1 і K_{120} — 26,4 т/га сухої маси. Приріст урожаю від унесення калійних добрив виявлено і на решті варіантів досліджу.

За норми K_{60} і K_{120} урожайність сухої маси підвищилася за щільності садіння міскантусу 25 тис. шт./га на 7,2 і 8,5 т/га; за садіння 20 тис. шт./га — на 4,8 і 8,1 т/га; 15 тис. шт./га — 8,3 і 9,9 т/га та 10 тис. шт./га — 7,3–8,5 т/га порівняно з контролем без добрив. У середньому врожайність підвищувалася на

1. Урожайність міскантусу та вихід енергії за 3 роки досліджень (2016–2018 рр.), т/га

Щільність садіння, тис. шт./га	Добрива	Урожайність за роками досліджень								Вихід енергії в сумі за 3 роки, ГДж/га
		Зелена маса				Суха маса				
		2016	2017	2018	У сумі за 3 роки	2016	2017	2018	У сумі за 3 роки	
Навесні:										
25	0	5,1	40,2	50,8	96,1	1,4	17,3	19,0	37,6	640
	K ₆₀	6,4	52,6	63,1	122,1	2,3	23,7	26,1	52,1	886
	K ₁₂₀	6,8	55,3	74,1	136,2	2,4	24,1	27,4	54,0	917
20	0	4,2	37,5	44,1	85,8	1,3	16,3	18,2	35,8	609
	K ₆₀	5,1	47,5	59,2	111,8	2,0	21,4	23,1	46,5	791
	K ₁₂₀	5,9	48,3	59,9	114,1	2,3	23,3	26,4	52,0	884
15	0	3,9	31,4	42,0	77,3	1,3	14,3	16,6	32,2	547
	K ₆₀	4,6	40,4	57,6	102,6	1,5	18,4	24,9	44,9	762
	K ₁₂₀	5,2	41,3	73,8	120,3	1,5	21,1	26,5	49,1	835
10	0	3,6	26,2	40,2	70,0	1,2	13,7	16,4	30,8	524
	K ₆₀	4,4	37,9	61,5	103,8	1,4	19,3	23,7	44,5	756
	K ₁₂₀	4,7	38,4	56,0	99,1	1,5	20,0	24,9	46,7	790
20 (внесення гербіцидів)	K ₆₀	4,2	37,3	68,3	109,8	1,5	18,0	23,3	42,8	727
Восени:										
25	K ₆₀	7,3	51,8	67,9	127,0	3,1	24,4	27,1	54,6	928
НІР ₀₅		За добривами — 2,06				За добривами — 0,85				
		За схемою посадки — 1,78				За схемою посадки — 0,72				
		Загальне — 3,56				Загальне — 1,46				

ділянках з унесенням K_{60} на 27,1–29,4%, а за внесення K_{120} — відповідно на 30,6–34,1%.

Найвищу врожайність міскантусу в сумі за 3 роки було отримано на ділянках за осіннього садіння за щільності 25 тис. шт./га. Вона становила за внесення K_{60} — 54,6 т/га сухої маси, або 929 ГДж/га енергії, відповідно за весняного садіння ці показники були на рівні 52,1 т/га сухої маси і 886 ГДж/га енергії, а за схеми посадки 20 тис. шт./га — відповідно 46,5 т/га і 791 ГДж/га; 15 тис. шт./га — 44,9 т/га і 762 ГДж/га та за найменшої загущеності — 10 тис. шт./га вихід сухої біомаси становив 44,5 т/га та 756 ГДж/га енергії (див. табл. 1).

Одним із важливих чинників, які впливали на врожайність міскантусу, була маса ризомів. Завдяки їй збільшенню врожайності рослин як 1-, так і 2-го років вирощування зростала. Так, за маси ризомів 20–30 г урожайність сухої надземної маси міскантусу становила в середньому в 1-й рік вегетації 2,3 т/га, 2-й — 19,6 т/га, а за маси 50–70 г — відповідно 3,3 і 23,4 т/га.

У 2018 р. на 3-му році вирощування міскантусу вплив маси ризомів на урожайність був менш помітним, ніж у перші 2 роки його вирощування, і за маси ризомів 20–30 г становив 25,9 т/га, 50–70 г — 27,4 т/га (табл. 2).

Вплив глибини садіння ризомів на врожайність міскантусу в поточному році, як і в попередні 2 роки, виявився неістотним. З іншого боку, як свідчать попередні дослідження, за сильних пізньовесняних приморозків на поверхні ґрунту до -5 – 7°C у II і III декадах квітня ефективнішим було загортання ризомів на 10–12 см, оскільки негативна дія приморозків на сходи міскантусу за такої глибини була мінімальною.

Розрахунки економічної ефективності проводили на основі складання технологічної

карти і за тарифами та цінами станом на грудень 2018 р. Витрати на виробництво міскантусу на площі 1 га залежно від елементів технології вирощування визначали в сумі за 3 роки.

Витрати грошових коштів разом за 3 роки вирощування міскантусу за максимальної щільності садіння 25 тис. шт./га з унесенням K_{60} становили 29046 грн/га і відповідно за мінімальної (10 тис. шт./га) — 23547 грн/га, що пов'язано насамперед з великими витратами на садивний матеріал.

Перший рік вирощування міскантусу був збитковим через низьку врожайність (1,4–3,1 т/га) сухої маси (див. табл. 1) і великі витрати на садивний матеріал, а також проведення основного обробітку ґрунту і агрозаходів у боротьбі з дротяником та бур'янами.

Розрахунки свідчать, що витрати в 1-й рік вегетації становили 77,3–80,5% від усіх витрат за 3 роки. Наприклад, у варіанті садіння 15 тис. шт./га з унесенням K_{60} при загальних затратах 24210 грн/га у 1-й рік було використано 18714 грн/га.

Серед елементів технології вирощування міскантусу, що найбільше впливали на його продуктивність, а отже, і на економічну ефективність, були добрива та способи садіння. Завдяки внесенню калійних добрив K_{60} і K_{120} порівняно із варіантом без добрив істотно збільшилася урожайність, а отже, й зросли економічні показники. Так, на варіантах без добрив собівартість сухої біомаси була на рівні 611–657 грн/т, а за внесення K_{60} вона коливалася залежно від варіанта вирощування в межах 530 і 557 грн/т. Водночас рівень рентабельності вирощеної продукції в першому випадку був нижчим і становив 26–35%, у другому з унесенням калійних добрив він був на рівні 48–56%. Унесення K_{120} порівняно

2. Урожайність сухої біомаси міскантусу залежно від глибини загортання та маси ризомів (2018 р.), т/га

Строк садіння	Глибина загортання ризомів, см			Маса ризомів, г		
	4–6	6–8	10–12	20–30	30–50	50–70
1-й варіант						
Восени, III декада листопада	—	—	26,41	—	25,00	—
2-й варіант						
Навесні, I декада квітня	25,60	26,74	25,00	25,86	26,36	27,37

з K_{60} хоч і збільшило незначно врожайність (на 1,9–4,3 т/га сухої маси), але економічні показники з огляду на високу вартість добрив затрат не покривали. Так, рентабельність на варіанті з унесенням K_{60} становила 48–56%, а на варіанті K_{120} — 42,5–51,3%.

Аналіз економічної ефективності виробництва міскантусу свідчить, що за різних способів садіння показники собівартості вирощеної продукції та рівень рентабельності були такими: за садіння 25 тис. шт./га за внесення K_{60} собівартість продукції становила 557 грн/т, а рентабельність — 48%; 20 тис. шт./га — відповідно 544 грн/га і 51,72%; 15 тис. шт./га —

539 грн/га і 53,95% та за садіння 10 тис. шт./га ці показники були на рівні 530 грн/га і 56%.

Отже, економічні показники вирощування міскантусу за перші 3 роки були невисокими, що пов'язано, насамперед, з великими затратами в 1-й рік його вирощування і низькою врожайністю. Проте в наступні роки витрати на вирощування різко скоротяться, вони полягатимуть тільки у внесенні добрив навесні і збиранні та транспортуванні вирощеної продукції в осінньо-зимовий період. Витрати становитимуть (у цінах 2018 р.) у межах 3740–4300 грн/га, а врожайність очікується на рівні 25–28 т/га сухої біомаси.

Висновки

Розроблено й обґрунтовано технологію вирощування міскантусу гігантського на карбонатних торфовищах Лівобережного Лісостепу, яка полягає у внесенні мінеральних добрив у дозі K_{60} посадки ризомів за щільності садіння 0,7×1,4 м (10 тис. шт./га) та їх маси 50–70 г. Застосування агротехнічного в поєднанні з біологічним способу боротьби

з дотрядником забезпечує ефективний захист рослин міскантусу на початку створення енергетичних плантацій. Розроблена технологія за роки досліджень забезпечила: вихід сухої маси — на рівні 44,5 т/га, або 756 ГДж/га теплової енергії, 13157 грн/га умовно чистого прибутку за собівартості 529,6 грн/га і рентабельності 56%.

Верева В.М.¹, Опанасенко А.Г.², Перець С.В.³
Панфильская опытная станция ННЦ «Институт земледелия НААН», ул. Центральная, 2, с. Панфилов Яготинского р-на Киевской обл., 07750, Украина; e-mail: ¹volodimiv@ukr.net, ²sonro.supiy@ukr.net, ³perets_cv@ukr.net

Особенности технологии выращивания мискантуса гигантского на осушенных органогенных почвах Левобережной Лесостепи

Цель. Установить продуктивность мискантуса гигантского в зависимости от элементов технологии выращивания, проанализировать их влияние на рост и развитие растений, определить экономическую эффективность выращивания культуры в условиях осушенных торфяных почв Левобережной Лесостепи Украины. **Методы.** Полевые, лабораторные, аналитические, расчетно-сравнительные, математико-статистические. **Результаты.** Исследовано влияние элементов технологии выращивания мискантуса гигантского на его продуктивность в условиях осушаемых торфяных почв Левобережной Лесостепи Украины. Приведены результаты исследований влияния сроков и густоты посадки, массы ризомов и глубины их запахивания, удобрений, мероприятий по борьбе с сорняками и вредителями на продуктивность и экономическую эффективность выращивания культуры. Установлено, что эта

технология на 3-й год выращивания мискантуса обеспечивает выход сухой биомассы на уровне 23,7–26,1 т/га, или 403–444 ГДж/га энергии. **Выводы.** Разработана и обоснована технология выращивания мискантуса гигантского для энергетических целей на карбонатных торфяниках Левобережной Лесостепи, которая состоит во внесении минеральных удобрений в норме K_{60} , посадке ризомов при густоте 0,7×1,4 м (10 тыс. шт./га) и их массе 50–70 г. Применение агротехнического в совокупности с биологическим способом борьбы с проволочником обеспечивает эффективную защиту растений мискантуса при закладке энергетических плантаций. Разработанная технология за годы исследований обеспечила выход сухой биомассы на уровне 44,5 т/га, или 756 ГДж/га тепловой энергии, при 13157 грн/га условно чистой прибыли, себестоимости 529,6 грн/га и рентабельности 56%. Разработанная технология выращивания мискантуса гигантского для долгосрочного использования (20–25 лет) с получением сырья для производства твердого топлива может быть использована фермерскими хозяйствами и государственными предприятиями, которые имеют в землепользовании осушаемые почвы.

Ключевые слова: мискантус, масса ризомов, густота стояния, удобрения, урожайность, рентабельность.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201908-10>

Viriovka V.¹, Opanasenko O.², Perets S.³

Panfil experimental station NSC «Institute of agriculture of NAAS», Tsentralna Str., 2, Panfil, Yagotyn region, Kyiv region, 07750, Ukraine; e-mail: ¹volodimiv@ukr.net, ²sonro.supiy@ukr.net, ³perets_cv@ukr.net

Features of growing *Miscanthus large* on sewed organogenic soils of Left-bank Forest-steppe

The purpose. To determine productivity of *Miscanthus large* depending on elements of technique of growing, to analyze their influence on growth and development of plants, to determine economic efficiency of growing crop in conditions of the sewed peat soils of Left-bank Forest-steppe of Ukraine. **Methods.** Field, laboratory, analytical, calculation-comparative, mathematical-statistical. **Results.** Influence of elements of technique of growing *Miscanthus large* on its productivity in conditions of sewed peat soils of Left-bank Forest-steppe of Ukraine is probed. Results of probes of influence of time of sowing, seed spacing, mass of rhizomes and depths of their ploughing, fertilizing, measures on struggle against weeds and pests on productivity and economic efficiency of growing crop

are brought. It is established that the given technique for 3-rd year of growing *Miscanthus* ensures a yield of dry biomass at the level of 23,7–26,1 t/hectare, or 403–444 GJ/hectare of energy. **Conclusions.** Technique is developed and justified of growing *Miscanthus large* for the power purposes on calcareous peat bogs of Left-bank Forest-steppe which consists in importation of fertilizers into dose of K_{60} , planting rhizomes at density $0,7 \times 1,4$ m (10 thousand pieces/hectare) and their mass 50–70 g. Application of agrotechnical in aggregate with biological method of struggle against wireworm ensures effective protection of plants of *Miscanthus* at backfilling power plantations. The designed technique for years of probes has ensured an exit of dry biomass at the level of 44,5 t/hectare, or 756 GJ/hectare of thermal energy, at 13157 hrn/hectare of conditionally net profit, cost prices of 529,6 hrn/hectare and profitability of 56%. The designed technique of growing *Miscanthus large* for long-term use (20–25 years) with deriving raw material for production of solid fuel can be used by farms and state factories which have sewed soils in land use.

Key words: *Miscanthus*, mass of rhizome, plant stand, fertilizers, productivity, profitability.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201908-01>

Бібліографія

1. Роїк М.В. Енергетичні культури для виробництва біопалива. Наукові праці Полтавської аграрної академії. Енергозбереження та альтернативні джерела енергії: проблеми і шляхи їх вирішення. Полтава, 2010. Т. 7 (26). С. 12–17.
2. Біоенергетичне аграрне виробництво. Інститут гідротехніки і меліорації НААН. Київ, 2011. 300 с.
3. Гументик М.Я. Урожайність біомаси міскантусу залежно від кліматичних умов, строків і глибини садіння ризомів у західному Лісостепу України. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. Львів, 2013. № 17(1). С. 76–82.
4. Директиви Європейського Парламенту та Ради від 23 квітня 2009 р. щодо сприяння використанню відновлювальних джерел енергії. 47 с.
5. Рижук С.М., Слюсар І.Т. Агроекологічні основи ефективного використання осушуваних ґрунтів Полісся і Лісостепу. Київ: Аграрна наука, 2006. 426 с.
6. Deuter M., Lewandowski I., Clifton-Brown J. et al. Breeding approaches to improvement of yield and quality in *Miscanthus* grown in Europe. European *Miscanthus* improvement-Final Report, September 2000. Stuttgart: Institute of Crop Production and Grassland Research, University of Hohenheim. P. 28–52.
7. Курило В.Л., Гументик М.Я., Квас В.М. Міскантус — перспективна енергетична культура для виробництва біопалива. Агробіологія. 2010. № 4 (80). С. 62–66.
8. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Директива Кабінету Міністрів № 145 від 15 березня 2006 р. 130 с.
9. Jones M.B., Walsh M. *Miscanthus* for energy and fibre. London: Earthscan, 2001. 192 p.
10. Проведение научных исследований на мелиорированных землях избыточно увлажненной части СССР: метод. указания. Москва: Министерство с.х. СССР, 1984. 91 с.
11. Методика проведення дослідів по кормовиробництву; за ред. А.О. Бабица. Вінниця, 1994. 87 с.
12. ДСТУ 8066:2015 Корми для сільськогосподарських тварин. Методи визначення енергоємності і поживності. Держспоживстандарт України. Київ, 2015. 15 с.
13. Артеменко В.І. Довідник по використанню осушених земель. Київ: Урожай, 1987. С. 114–127.
14. Долин В.Г. Методические указания по учету вредителей сельскохозяйственных культур. Київ: Урожай, 1975. С. 6–28.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
16. Патент на корисну модель 127596 Україна МПК A01B 79/02 (2006.01). Агротехнічний в поєднанні з біологічним способом боротьби з дроздином. Заявник і власник патенту Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН»; заявл. 19.03.2018; опубл. 10.08.2018, Бюл. № 15.