

Annotation

Y.A. Veklenko, K.P. Kovtun, V.A. Yashchuk, L.I. Bezyuhliak BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF CREATING AND USING FORAGE PERENNIAL AGROPHYTOCENOSES UNDER RIGHT BANK STEPPES

*The results of comparative studies evaluate the performance of mixed crops of alfalfa with *Arrhenatherum elatius*, *Bromopsis riparia*, *Festuca orientalis*, *Agropyron pectinatum*, *Elytrigia intermedia* with single-species crops based on criteria of relevant land equivalents, coefficients of relative density, aggression and competitiveness.*

*In determining the value of land equivalent ratio (LER) is established that biological effectiveness of the alfalfa-cereal grass mixtures has changed over the years of researches. In the first year of life, phytocenosis efficiency of the cultivated land area was lower comparing to single-species crops of cereal grasses and alfalfa, land ratio was 0,79 – 0,95. The biological effectiveness of the grass mixes second and third year of life significantly increased, land equivalent was 1,23 – 1,99 and 1,41 – 2,18 respectively. On average over the three years – 1,22 – 1,68. Most effectively was used sowing acreage of alfalfa with *Arrhenatherum elatius* and *Bromopsis riparia* where the land equivalent was, on average per years of use, respectively – 1,49 – 1,68.*

*When determining the coefficient of competitiveness is found that in the first year of use of alfalfa-grass mixtures, alfalfa appeared to be the most competitive component, CR = 3,6 – 10,3, and on the second and third years of use – the most competitive among the cereal grasses was *Bromopsis riparia* and *Arrhenatherum elatius* in which the factor of competitiveness amounted 4,52 – 5,63 and 3,91 – 4,28 respectively, namely the competitive ability of these species was in 4,5 – 5,6 and 3,9 – 4,3 times higher in relation to alfalfa.*

*The highest competitive ability of alfalfa marked in compatible sowings with *Agropyron pectinatum* and *Elytrigia intermedia* in all the years of researches. In average years of researches, competitiveness factor was respectively 5,30 – 3,41.*

Key words: *monoculture, yield, land equivalent ratio, relative ratio of density, coefficient of aggressiveness, competitiveness.*

УДК 662.63:002.54

ВИРОЩУВАННЯ МІСКАНТУСУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

І. А. Моргун, аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків

У статті розглянуто результати досліджень росту і розвитку рослин міскантусу. За дефіциту вологи в умовах нестійкого зволоження для отримання садивного матеріалу (ризому) необхідно застосовувати краплинне зрошення, при якому, рослини міскантусу краще розвиваються і збільшується вихід садивного матеріалу в 1,5 – 1,8 рази уже на другий рік після садіння.

Ключові слова: *міскантус, ризоми, абсорбент максимарин, краплинне зрошення, вологість ґрунту.*

Енергетичну проблему, яка виникла на даний час, можливо вирішити за рахунок рослин, які «консервують» сонячну енергію в тому вигляді, який може використовувати людина. Особливе місце в цьому списку займають трав'янисті

енергетичні рослини серед них одне з перших місць займає інтродукована рослина міскантус або «слонова трава», що належить до відділу покритонасінних (*Angiospermales*), класу однодольні (*Monocotyledoneae*), родини злакові (*Gramineae*), роду (*Anderssons*). Рід налічує більш як 20 видів, найпоширеніші з них є 12 видів, в нашій роботі вивчали два види *M. sacchariflorus* (Maxim.) Hack., *M. sinensis* Anderss. [1]. Це багаторічна трав'яниста рослина, яка дає високі прирости сухої речовини з одиниці площі і може культивуватися на землях з високим розміщенням підґрунтових вод, де інші рослини не ростуть. Сировина, що виросла, використовується для виготовлення твердого виду палива (пеллети, гранули та інше).

Крім того, міскантус має позитивний енергетичний баланс і щодо гумусу, оскільки після чотирьох років вирощування на плантації накопичується до 20 тонн підземної біомаси на гектарі, що в перерахунку еквівалентна 9 т/га вуглецю [2].

Широкомасштабне вирощування біоенергетичних культур потребує велику кількість посівного та садивного матеріалу. Для отримання насіння міскантусу в Лісостеповій зоні України не вистачає довжини вегетаційного періоду, температури та вологоти, тому міскантус краще розмножувати вегетативно – ризомами. Щоб отримати високоякісний садивний матеріал необхідно проводити роботу з удосконалення способів та технологій його вирощування. Так, одним із методів є вирощування садивного матеріалу в умовах краплинного зрошення.

Для успішного розвитку рослин необхідна річна кількість опадів на рівні 600 – 700 мм. Тому, за інтенсивного розмноження міскантусу необхідно застосовувати крапельне зрошення за допомогою якого досягається підтримання оптимальної вологості ґрунту, збільшується кількість та якість садивного матеріалу [3, 4, 5].

Методика досліджень. Польові дослідження проведено на Уманській дослідно-селекційній станції Інституту Біоенергетичних Культур і Цукрових Буряків (ІБКіЦБ) впродовж 2013 – 2014 рр. Уманська ДСС розміщена в зоні нестійкого зволоження де середньорічна норма опадів становить 470 – 490 мм, а за період ефективних температур випадає 300 – 310 мм. Площа ділянки становила 30 м², облікової 25 м² повторність – 4х разова. Схеми досліджень: Варіант 1 – вирощування міскантусу без поливу і внесення максимарину (контроль). Варіант 2 – вирощування міскантусу без поливу, внесення 1г максимарину при висадці розсади під кожен рослин. Варіант 3 – вирощування міскантусу за крапельного зрошення, без внесення максимарину. Варіант 4 – вирощування міскантусу за крапельного зрошення, внесення 1г максимарину при висадці розсади.

Абсорбент Максимарин – полімерні водоутримуючі матеріали які акумулюють вологу в зоні кореня і сприяють кращому використанню її рослинами.

Вихідним матеріалом для досліджень слугували:

- *M. sacchariflorus* – міскантус цукровітквий. У більшості випадків тетраплоїд з 76 хромосомами. Вид заввишки 2,5 – 3,0 м, який швидко колонізує ґрунтовий простір, утворюючи суцільні плантації. — *M. sinensis* – міскантус китайський. Популяції анізоплоїдні, кількість хромосом варіює від 35 до 57, найчастіше зустрічаються диплоїдні рослини з 38 хромосомами. Рослини заввишки 2.0 – 3,5 м, повільно займає ґрунтову площу, утворюючи купини з великою кількістю пагонів [1].

Впродовж вегетаційного періоду проведено польові та лабораторні дослідження зі встановлення впливу вологості ґрунту на біоморфологічні особливості росту і розвитку міскантусу та вихід садивного матеріалу (ризомів). Дослідження ґрунтуються на біоморфологічних, біохімічних лабораторних, польових методах та методах математичної статистики: вологість ґрунту визначали

термостатно-ваговим методом. Глибина відбору проб 100 см, через кожні 20 см. Відбір рослинних проб та підготовка їх до аналізу за методом З.М. Грицаєнко. Структуру води в рослині, зокрема кількість умовно вільної зв'язаної форм води у листках рослин міскантусу визначали рефрактометричним методом. Кількість зв'язаної води встановлювали як різницю між загальною водою і умовно вільною водою. Визначення площі листового апарату рослин проводили методом висічок за З.М. Грицаєнко. Вологість ґрунту підтримували в межах 60 – 70% НВ за допомогою краплинного зрошення, контролювали вологість ірометром [6,7].

Результати досліджень. Аналіз результатів досліджень показав що динаміка росту пагона залежить від виду міскантусу і вологозабезпечення.

У весняний період, за достатньої кількості вологи в ґрунті, рослини міскантусу відростали рівномірно у всіх варіантах. В липні і в подальших місяцях за нестачі вологи в ґрунті рослини на поливі мали кращий вигляд (табл. 1).

1. Динаміка висоти, кількості пагонів та листків міскантусу в залежно від забезпечення ґрунту вологою

Варіант	Дата вимірювання				
	28.05	24.06	25.07	23.08	26.09
1	2	3	4	5	6
Вирощування міскантусу без поливу					
Міскантус китайський					
Висота рослин, см	84,1	97,8	151,4	170,6	183,2
Кількість пагонів, шт.	21,4	23,2	34,7	37,4	40,6
Кількість листків, шт.	4,2	8,2	10,7	12,8	14,9
Міскантус цукровітковий					
Висота рослин, см	51,3	88,4	124,7	158,3	170,2
Кількість пагонів, шт.	25,6	28,4	31,2	36,5	38,1
Кількість листків, шт.	4,5	5,5	8,7	11,3	13,6
Вирощування міскантусу без поливу з внесенням максима рину					
Міскантус китайський					
Висота рослин, см	84,4	100,2	160,1	175,8	188,3
Кількість пагонів, шт.	20,9	25,2	40,3	44,9	47,6
Кількість листків, шт.	4,6	8,0	10,9	13,1	15,2
Міскантус цукровітковий					
Висота рослин, см	51,8	89,0	125,2	158,9	170,5
Кількість пагонів, шт.	25,8	28,7	31,4	36,9	38,4
Кількість листків, шт.	4,5	5,6	8,8	11,5	13,7
Вирощування міскантусу на поливі					
Міскантус китайський					
Висота рослин, см	86,4	108,3	179,7	196,4	208,5
Кількість пагонів, шт.	21,4	26,5	44,7	65,2	67,8
Кількість листків, шт.	4,9	8,3	11,2	13,3	15,6
Міскантус цукровітковий					
Висота рослин, см	52,1	92,4	137,3	204,4	212,7
Кількість пагонів, шт.	29,2	32,9	41,8	50,1	56,3
Кількість листків, шт.	4,6	5,7	9,5	12,1	13,9

1	2	3	4	5	6
Вирощування міскантусу на поливі з внесенням максима рину					
Міскантус китайський					
Висота рослин, см	88,3	110,7	182,4	200,1	210,8
Кількість пагонів, шт.	21,9	26,5	44,8	66,4	68,2
Кількість листків, шт.	4,9	8,7	11,5	13,6	15,3
Міскантус цукрокрітковий					
Висота рослин, см	54,4	95,1	140,2	207,3	213,1
Кількість пагонів, шт.	30,0	33,2	42,1	50,8	56,8
Кількість листків, шт.	4,9	5,7	9,5	12,3	14,1
НІР ₀₅ висота рослин,	7,1				
НІР ₀₅ кількість пагонів	1,9				
НІР ₀₅ кількість листків	0,5				

Так, у міскантусу китайського кількість пагонів у куці збільшувалась від 40,6 шт. (без зрошення) до 68,2 шт. у варіанті зі зрошенням і внесенням максимарину та 38,1 і 56,8 шт. у міскантусу цукрокріткового – відповідно. У цьому дослідному варіанті висота рослин збільшилась на 27,6 – 42,9 см, залежно від виду міскантусу.

За достатньої вологості ґрунту (60 – 70% НВ) вміст загальної води в листках вищий ніж у рослин, вирощених при недостатньому забезпеченні вологою. Рослини в період інтенсивного росту у варіанті без зрошення мали вміст загальної вологості 70,3%, за внесення 1г максимарину – 70,7%, за крапельного зрошення – 71,4%, за зрошення і внесення максимарину – 71,8%. За дефіциту ґрунтової вологи в рослинах збільшується кількість зв'язаної води і зменшується вільної. За вирощування міскантусу без поливу вміст вільної води становив 45,3%, зв'язаної – 25,1%. При внесенні максимарину вільної води було 45,8%, зв'язаної – 24,8%. Підтримання вологості ґрунту в межах 60% НВ забезпечувало вміст вільної та зв'язаної води 46,2 та 25,2%. За зрошення і внесенні максимарину вміст вільної води становив 46,7%, зв'язаної – 25,1%.

Забезпечення рослин міскантусу вологою має дуже важливе значення для підвищення фотосинтетичної діяльності рослин, що забезпечує активацію процесів життєдіяльності і збільшення листової поверхні (табл.2).

2. Площа листової поверхні міскантусу станом на серпень

Варіанти дослідів	Площа листової поверхні, см ²			
	M. sintnsis		M. sacchfriflorus	
	На одному пагоні	На всій рослині	На одному пагоні	На всій рослині
Беззрошення, <i>контроль</i>	294,7	12200,6	325,9	11895,4
Беззрошення + максимарин	297,5	13357,8	327,1	12069,9
Краплинне зрошення	354,1	23087,7	432,9	21688,3
Краплинне зрошення + максимарин	365,3	24255,9	434,2	22057,4
НСР ₀₅ 17,8				

Від величини площі листового апарату залежить поглинання рослиною сонячної енергії, що є головною умовою отримання високої продуктивності рослин. В нашому досліді масова частка хлорофілу в листках зростає від 1,53% до 1,71% в залежності від зростання вологості ґрунту у варіантах.

Станом на серпень місяць площа листової поверхні одного пагона та всієї рослини була вища на варіантах з поливом, як *M. sinensis* так і *M. sacchariflorus*. Менша листова поверхня одного пагона *M. sinensis* 294,7 см² проти 325,9 см² *M. sacchariflorus* компенсована більшою поверхнею усієї рослини завдяки більшій кількості пагонів, як у контрольному варіанті, так і у інших.

Аналізуючи вихід садивного матеріалу міскантусу залежно від умов зволоження ґрунту, встановлено кількісний і якісний склад ризом, придатних до садіння, станом на початок вересня місяця (табл. 3). Рослини *M. sinensis* у варіанті без поливу мали 48 шт. ризом і 76 шт. за краплинного зрошення, порівну великих і малих за розміром, причому як за масою, так і за кількістю бруньок.

3. Вихід ризом міскантусу за різних умов зволоження ґрунту

Варіанти дослідів	Кількість ризом, шт.			
	<i>M. sinensis</i>		<i>M. sacchariflorus</i>	
	Малих	Великих	Малих	Великих
Беззрошення, контроль	24,3	24,6	20,4	17,8
Беззрошення+ максимарин	24,8	25,4	21,9	20,2
Краплинне зрошення	39,4	37,8	34,6	32,6
Краплинне зрошення+ максимарин	39,6	38,4	35,1	33,5
<i>HCP</i> ₀₅	1,5			

Міскантус цукроквітковий має меншу кількість ризом проти Міскантусу китайського, у варіантах, як без поливу, так і за зрошення 37 і 66 штук відповідно. Маса ризом Міскантусу цукроквіткового вища порівняно з Міскантусом китайським як без зрошення, так і на зрошенні.

Висновки. Для швидкого і повноцінного отримання якісного садивного матеріалу міскантусу необхідно вирощувати рослини за оптимальної вологості ґрунту в межах 60 – 70% НВ, що досягається за рахунок краплинного зрошення. При цьому рослини найкраще розвиваються і дають якісні ризоми, починаючи з другого року після посадки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Роїк М.В., Гонтаренко С.М., Лашук С.О. Сучасний стан розвитку селекції та реєстрації представників роду *Miscanthus* в Україні та світі /М.В. Роїк, С.М.гонтаренко, С.О. Лашук //Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. випуск 21. Київ. — 2014. — С. 249 – 253.
2. Зінченко В.О. Енергія міскантус /В.О. Зінченко, М. Яшин // ЛесПромИнформ. — 2011.№6(80). — С. 61 – 68.
3. Ціпоренко О.Л., Рахметов Д.Б. Перспективи репродукції роду *Miscanthus* в умовах Житомирського Полісся. /О.Л. Ціпоренко, Д.Б. Рахметов// Вісник ЖНАЕУ. Випуск 19. Житомир. — 2012. — С. 215 – 220.
4. Рахметов Д.Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні: монографія / Д.Б. Рахметов К.: Аграр Медіа Груп, 2011. — 398 с.
5. Гізбуллін Н.Г., Андреева Л.С., Доронін В.А., Моргун І.А. Краплинному зрошенню в буряківництві наука говорить «так»/ Н.Г. Гізбуллін Краплинному зрошенню в буряківництві наука говорить «так» // Цукрові буряки. — 2014. — № 6. — С. 6 – 8.
6. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко., П.В. Костогриз – К.: Дія, – 2005. — С. 138 – 264.

7. Грицаєнко З.М., Методи біоморфологічних і агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів: навч. посіб. / З.М.Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко. — К.: ЗАТ. Нічплава. — 2003. — 316 с.

Одержано 21.11.2014

Аннотація

И.А. Моргун

ВЫРАЩИВАНИЕ МИСКАНТУСА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Для производства твёрдого вида биотоплива используют специально выращенные биоэнергетические культуры, в частности мискантус. Для растений мискантуса необходимо примерно 600 – 700 мм. осадков в год. Учитывая высокие требования этих растений к влаге, на Уманской опытно-селекционной станции в 2013 – 2014 гг. в полевых условиях изучали влияние капельного орошения и абсорбента максимарина на биологические особенности мискантуса при выращивании его для получения посадочного материала (ризомы).

Лучшие результаты наблюдали в варианте с орошением и внесением максимарина. Так, количество стеблей в кусте на конец вегетации увеличивался от 40,6 шт. (без орошения) до 67,8 шт. при орошении, и 68,2 шт. в варианте с орошением и внесением 1 г максимарина. Также возрастала площадь листовой поверхности от 325,9 см² до 432,9 и 434,2 см², высота растений составляла 183,2 см, 208,5 см, 210,8 см соответственно. При влажности почвы 60 – 70% НВ содержание общей воды в листьях выше, чем у растений выращенных при дефиците почвенной влаги, увеличивается процент связанной воды и уменьшается свободной. Массовая доля хлорофилла возрастает от 1,53 до 1,71% на сухое вещество. В зависимости от вида мискантуса образование ризом составляет без орошения 48,9 – 38,2 шт. и 76,0 – 68,6 шт., при капельном орошении. При условии поддержания влажности почвы 60 – 70% НВ растения мискантуса лучше развиваются и дают качественный посадочный материал (ризомы) на второй год после высадки рассады в почву.

Ключевые слова: мискантус, ризомы, максимарин, капельное орошение, влажность почвы.

Annotation

I.A. Morgun

GROWING OF MISCANTHUS FOR PLANTING MATERIAL IN DRIP IRRIGATION

Specially grown bioenergetic cultures, among them, miscanthus, are used for the production of solid biofuel. The plants of miscanthus need approximately 600 – 700 mm of precipitations per year. Taking into consideration the strict requirements of those plants to moisture, the influence of drop irrigation and MaxiMarin absorbent on the biological peculiarities of miscanthus by its growing for receiving the planting material (rhizomes) under field conditions, was investigated at the Uman experimental plant selective station in the years 2013 – 2014.

The best results were observed by irrigation and MaxiMarin application. The quantity of stems in the bush at the end of vegetation increased from 40,6 units (without irrigation) to 67,8 units by irrigation only, and 68,2 units when both irrigation and 1 g of MaxiMarin were applied. The leaf-area duration also increased from 325,9 cm² to 432,9 cm² and 434,2 cm², the height of the plants was 183,2 cm, 208,5 cm and 210,8 cm respectively. By the moisture content of soil 60 – 70% НВ the content of general water in the leaves is higher then in the plants grown by the lack of soil moisture, the percentage of bound water is higher and the percentage of free water is lower. Weight percentage of chlorophyll increases from 1,53 to 1,71% on dry basis. Depending on the kind of miscanthus, formation of rhizomes makes 48,9 – 38,2 units without irrigation and 76,0 – 68,6 units with the drop irrigation. Provided the maintenance of soil moisture 60 – 70% НВ, the plants of miscanthus develop better and give qualitative planting material (rhizomes) on the second year after transplanting into soil.

Key words: miscanthus, rhezomes, MaxiMarin, drop irrigation, soil moisture.