

products, the allele 3 is represented by amplification products of two sizes (296 bp and 875 bp) as a result of the adherence of the forward and the two reverse primers. Allele 2 and allele 1 are formed as a result of the adherence of the forward and one reverse primer, so they are represented by amplification products of the single size. The frequency of resulting from PCR alleles was as following: 0.19 for allele 1, 0.36 for allele 2, and 0.45 for allele 3. It was found that allele 1 (543 bp) is linked with the high content of β -carotene in maize grain. According to the research results, 20 lines of maize were identified that contained an allele of 543 bp (allele 1), 38 allele of 296 bp (allele 2) and 48 alleles of 296+875 bp (allele 3). **Conclusions.** The *crtRB1* allele status of the *crtRB1-3'TE* marker was analyzed. 20 lines of maize were identified which had a favorable allele for the increased accumulation of β -carotene in grain: RL25, RL35, RL39, RL46, RL47, RL50, RL56, RL63, RL64, RL67, RL73, RL74, RL77, RL83, RL85, RL110, RL111, RL112, RL116 and RL121. These lines can be used in further selective work on the high content of β -carotene in a grain of corn.

Keywords: *gene crtRB1, favourable allele, β -carotene, allele frequency.*

Надійшла / Received 23.10.2017

Погоджено до друку / Accepted 06.12.2017

УДК 633.63: 631. 531.12

Мінливість маси кореневища міскантусу гігантського залежно від застосування абсорбенту за садіння ризом

Доронін В. А. *, Дрига В. В., Кравченко Ю. А., Доронін В. В.

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна, *e-mail: vladimir.doronin@tdn.org.ua*

Мета. Встановити особливості формування маточних кореневищ міскантусу гігантського та мінливість їх маси залежно від елементів технології вирощування. **Методи.** Польовий, лабораторний, візуальний, вимірювально-ваговий, математично-статистичний. **Результати.** З'ясовано, що на період закінчення вегетації рослин наростання маси кореневища було інтенсивнішим за використання абсорбенту за обох строків садіння ризом порівняно з контролем. У середньому за три роки приріст маси кореневища за садіння малих ризом у перший строк на час завершення вегетації був достовірно більшим порівняно з контролем і варіював залежно від застосування виду абсорбенту від 78,4 до 433,6 г. За садіння великих ризом приріст маси кореневища був істотно більшим як порівняно з контролем, так і з варіантом, де висаджували малі ризоми. За другого строку садіння отримано аналогічну залежність. Значний вплив на формування маси кореневища мала маса ризом, які висаджували за обох строків садіння. За садіння в перший строк великих ризом (60–90 г) маса кореневища в контролі була більшою в 1,6 раза порівняно з висаджуванням малих ризом. Аналогічне збільшення маси кореневища отримано за використання абсорбенту за обох строків садіння. Мінливість маси маточних кореневищ протягом років досліджень відтворює фенотиповий характер цієї ознаки: за садіння великих ризом у перший строк у контролі в середньому 36,4 % маточних кореневищ мали масу до 600 г, 18,2 % – від 600 до 700 г, 13,6 % – від 701–800 г, 18,2 % – від 801 до 900 г і лише 13,6 % – від 901 до 1500 г, кореневищ більше 1501 г не було. Загалом показник варіював у межах від 531,0 до 869,0 г за середнього значення 736,1 г. За спільного застосування гранул та гелю абсорбенту 59,1 % маточних кореневищ мали масу 901–1500 г, 40,9 % – понад 1501 г за варіювання ознаки від 1237,7 до 2191 г за середнього значення 1653,5 г. **Висновки.** За обох строків садіння малих ризом застосування абсорбенту забезпечило достовірно більший приріст маси

кореневища на час завершення вегетації порівняно з контролем, а за садіння великих ризом приріст маси кореневища був істотно більшим як порівняно з контролем, так і з варіантом, де висаджували малі ризоми. За обох строків садіння значний вплив на формування маси кореневища мала маса ризом, які висаджували. Мінливість маси маточних кореневищ відтворює фенотиповий характер цієї ознаки залежно від маси ризом, застосування абсорбенту та строку садіння.

Ключові слова: малі та великі ризоми, строк садіння, гранули та гель абсорбенту, мінливість маси кореневища.

Вступ

Вагомою альтернативою традиційному паливу сьогодні в Україні є біопаливо [1, 2]. Виробництво і використання біопалива прискорить досягнення таких стратегічних цілей для розвитку України і зокрема сільського господарства як зменшення залежності виробників від імпорту палива та задоволення попиту на цю продукцію за нижчою ціною. Розв'язання цих питань підвищить конкурентоспроможність продукції підприємств АПК України як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках [3]. Тому, освоєння нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії слід розглядати як важливий чинник підвищення рівня енергетичної безпеки країни та зниження антропогенного впливу енергетики на довкілля.

Для України найперспективнішим видом біоенергетики є фітоенергетика [4]. Однією з перспективних культур для виробництва твердих видів біопалива є інтродукована рослина міскантус. У літературі є чимало інформації з вивчення деяких елементів технології вирощування міскантусу для виготовлення біопалива, які забезпечують підвищення його врожайності і, відповідно – збільшення енергетичного потенціалу культури. Встановлено, що в умовах західного Лісостепу України кращим строком садіння міскантусу є перша декада квітня, глибина загортання ризом – 8–10 см [5], оптимальною нормою добрив – $N_{40}P_{15}K_{60}$ [6]. Найбільшу врожайність сухої біомаси (6,1 т/га) отримано за густоти стояння рослин 20 тис./га – схема садіння 70×70 см [7]. Щодо способу вирощування якісного садивного матеріалу цієї культури, який забезпечувала б високу приживлюваність ризом та максимальний їх вихід, то інформація майже відсутня. Але для широкого впровадження міскантусу у виробництво необхідно мати достатню кількість садивного матеріалу. Тому розробка способу вирощування садивного матеріалу міскантусу є актуальним завданням.

Мета досліджень – встановити особливості формування маточних кореневищ міскантусу гігантського та мінливість їх маси залежно від елементів технології вирощування.

Матеріали та методика досліджень

Програмою досліджень передбачалось розроблення способу вегетативного розмноження садивного матеріалу міскантусу (ризом), який забезпечить максимальну їх приживлюваність та сприятиме підвищенню виходу ризомів у перший рік вегетації. Польові досліді відповідно до програми проводили протягом 2015–2017 рр. на дослідному полі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (с. Ксаверівка-2, Васильківський р-н, Київська обл.) з рослинами міскантусу гігантського (*Miscanthus giganteus* J.M.Greef & Deuter ex Hodkinson & Renvoize). Дослідне поле розміщене в зоні нестійкого зволоження центральної частині Правобережного Лісостепу України, що характеризується помірно-континентальним кліматом.

Схемою досліді передбачено комплексне застосування елементів технології: *фактор А* – строки садіння ризом: перший строк – перша половина квітня, другий строк – перша половина травня; *фактор В* – маса ризом: 20–30 і 60–90 г; *фактор С* – внесення абсорбенту МахіМарін: контроль – без абсорбенту; замочування ризом у гелі абсорбенту; гранули абсорбенту в лунку; гранули абсорбенту в лунку + замочування ризом у гелі абсорбенту.

У польових досліді визначали: масу маточних кореневищ та кількість бруньок, які на них сформувалися – шляхом їх викопування, очищення від землі, зважування та підрахунку кількості бруньок. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методами

дисперсійного і кореляційного аналізів за методом Фішера [8] з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0 від StatSoft.

Підготовку до садіння міскантусу проводили поетапно, з маточного поля відбирали кореневища, які доставляли в лабораторію та ретельно підготовлювали садивний матеріал. З кореневищ відбирали непошкоджені (неперемежлі від морозів) з бруньками ризоми згідно зі схемою досліду.

Під час проведення польового досліду в усіх варіантах було дотримано умову єдиної відмінності та факторіальності, всі варіанти досліду знаходились у типових і однакових умовах (грунтово-кліматичні, агротехніка, родючість і рельєф ґрунту та інші), крім факторів, що вивчали.

Площа облікової ділянки – 12,25 м², повторність – чотириразова. Дослід закладали за методом розщеплених ділянок.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, середньоглибокий, малогумусний, грубопилувато-легкосуглинковий на карбонатному лесі. Вміст гумусу (за методом Тюріна) становить 2,64 %, рухомих форм фосфору й обмінного калію (за Чиріковим) – 180 та 160 мг/кг ґрунту відповідно, вміст азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 280 мг/кг ґрунту. Кислотність ґрунту (рН) – 6,6. Глибина гумусового горизонту – 100–120 см.

Узагальнюючи метеорологічні умови вегетаційного періоду 2015–2017 рр. можна зазначити, що відхилення середньої добової температури повітря від середніх багаторічних були незначними і не наближались до критичних. За режимом зволоження роки досліджень були різними, зокрема 2015 та 2017 рр. були засушливими і характеризувалися дефіцитом вологи, але навіть такі умови сприяли одержанню високої приживлюваності ризом та виходу садивного матеріалу, а 2016 р. навпаки характеризувався надмірним зволоженням – кількість опадів наближалася до критичного значення, що загалом негативно вплинуло на приживлюваність ризом, ріст і розвиток рослин міскантусу та формування врожаю наземної маси і садивного матеріалу.

Результати досліджень

Ґрунтово-кліматичні та агротехнологічні умови сприяли інтенсивному наростанню як наземної маси рослин, так і маси кореневища, що дало змогу підвищити коефіцієнт розмноження ризомів у перший рік вегетації.

У середньому за три роки досліджень на період закінчення вегетації рослин наростання маси кореневища інтенсивніше відбувалося за використання абсорбенту за обох строків садіння ризом порівняно з контролем (табл. 1, рис. 1).

У середньому за три роки приріст маси кореневища за садіння малих ризом у перший строк на період завершення вегетації був достовірно більшим порівняно з контролем і варіював залежно від варіанту застосування абсорбенту від 78,4 г (внесення гранул абсорбенту в ґрунт) до 433,6 г (сумісне застосування гранул та гелю абсорбенту). За садіння великих ризом приріст маси кореневища був істотно більшим як порівняно з контролем, так і з варіантом, де висаджували малі ризоми – від 164,9 г (замочування в гелі абсорбенту) до 899,4 г (сумісне застосування гранул та гелю абсорбенту).

За другого строку садіння отримано аналогічну залежність. Приріст маси кореневища був достовірно більшим у разі застосування абсорбенту порівняно з контролем. За спільного застосування гранул і гелю абсорбенту приріст маси за садіння малих ризом становив 324,3 г, за садіння великих ризом – 670,4 г (НР_{0,05} абсорбент = 50,2 г). За другого строку садіння малих ризом у разі застосування абсорбенту приріст маси кореневища був більшим, а великих – меншим порівняно з контролем за першого строку садіння. За роками досліджень отримано аналогічні результати. Застосування абсорбенту забезпечило достовірний приріст маси кореневища порівняно з контролем.

Значний вплив на формування маси кореневища мала маса ризом, які висаджували за обох строків садіння. У середньому за три роки за садіння в перший строк малих ризом (20–

30 г) маса кореневища в контролі становила 466,4 г, тоді як за садіння великих ризом (60–90 г) у цей же період маса кореневища була 736,1 г або була більшою в 1,6 раза. Аналогічне збільшення маси кореневища отримано за використання абсорбенту як за першого, так і за другого строку садіння міскантусу.

Таблиця 1

**Наростання маси кореневища міскантусу
залежно від елементів технології вирощування (2015–2017 рр.)**

Маса ризом, г – фактор В	Внесення абсорбенту MaxiMarin – фактор С	Маса кореневища у період закінчення вегетації, г			
		2015 р.	2016 р.	2017	середнє
Перший строк садіння (І декада квітня) – фактор А					
20–30	Контроль – без абсорбенту	415,8	701,8	281,5	466,4
	Замочування в гелі абсорбенту	486,5	781,0	447,4	571,7
	Гранули абсорбенту в лунку	468,0	696,0	470,5	544,8
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	973,3	1207,2	519,5	900
60–90	Контроль – без абсорбенту	512,8	944,7	750,9	736,1
	Замочування в гелі абсорбенту	611,9	1373,2	717,8	901,0
	Гранули абсорбенту в лунку	775,8	1472,2	718,0	988,7
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	1134,1	2393,5	1432,9	1635,5
Другий строк садіння (ІІ декада травня) – фактор А					
20–30	Контроль – без абсорбенту	331,4	591,5	314,8	412,6
	Замочування в гелі абсорбенту	349,9	826,8	486,1	564,3
	Гранули абсорбенту в лунку	370,8	722,5	461,8	518,4
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	540,3	1208,3	471,0	739,9
60–90	Контроль – без абсорбенту	675,8	902,8	703,0	760,5
	Замочування в гелі абсорбенту	823,2	1149,4	830,8	934,5
	Гранули абсорбенту в лунку	861,7	1292,2	779,5	977,8
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	1478,4	1783,4	1030,8	1430,9
НІР _{0,05} заг.		123,5	239,0	187,2	100,3
НІР _{0,05} строк садіння (фактор А)		43,7	84,5	66,2	35,5
НІР _{0,05} абсорбент (фактор В)		61,8	119,5	93,6	50,2
НІР _{0,05} маса ризом (фактор С)		43,7	84,5	66,2	35,5



Малі ризоми: ліворуч – контроль, праворуч – внесення гранул



Великі ризоми: ліворуч – контроль, праворуч – замочені в гелі

Рис. 1. Маса маточних кореневищ залежно від застосування абсорбенту

Під час дослідження факторів, які впливали на масу маточних кореневищ встановлено, що в середньому три роки частка впливу фактору «абсорбент» був значною і становила 42,0 %, фактору «маса ризом» – 47,0 % (рис. 2).

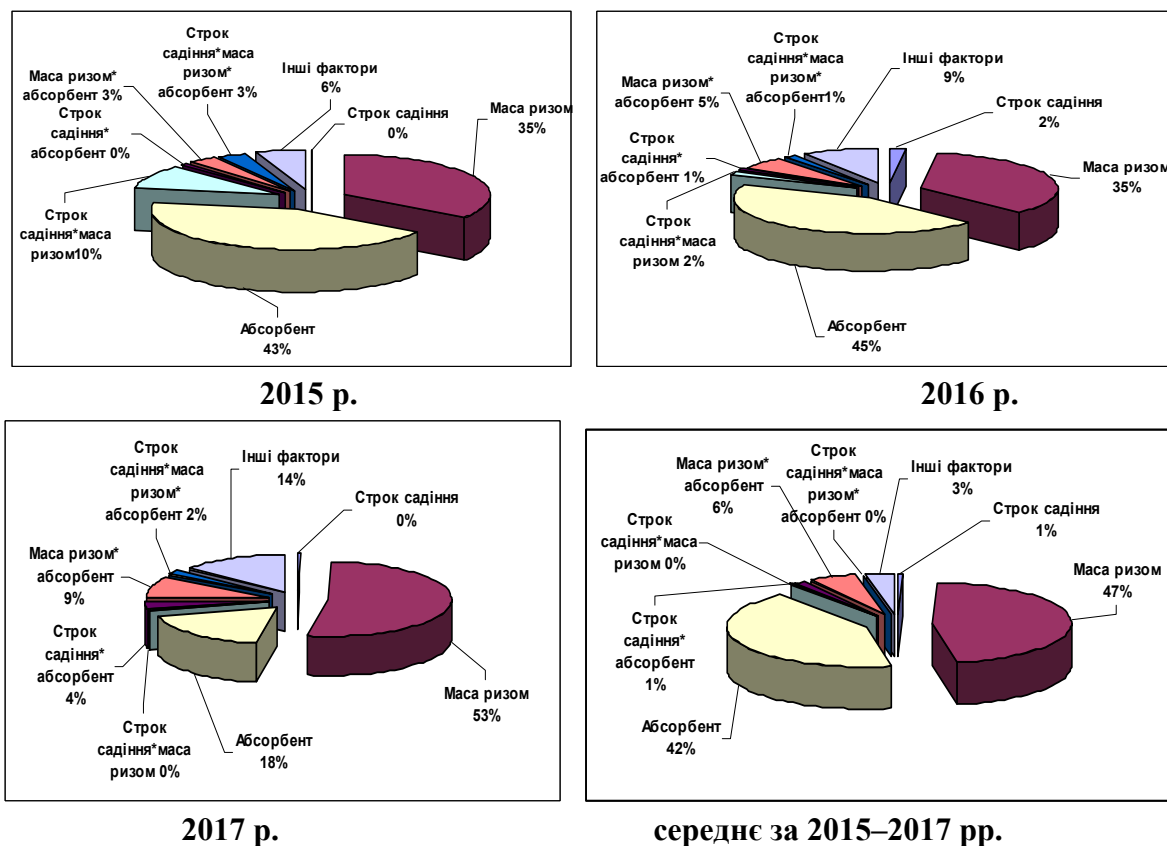


Рис. 2. Частка впливу факторів на масу кореневища залежно від умов вирощування

Протягом досліджень вплив факторів «абсорбент» та «маса ризом» був аналогічним з незначним коливанням за роками. Вплив інших факторів та їх взаємозв'язок був незначним як в середньому за три роки, так і за роками досліджень.

Маса маточних кореневищ міскантусу піддається модифікаційній дії ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Особливо мінливість маси кореневищ проявилася залежно від маси ризом, застосування абсорбенту та строку садіння (табл. 2).

Мінливість маси маточних кореневищ протягом років досліджень відтворює фенотиповий характер цієї ознаки: за садіння великих ризом у перший строк у контролі в середньому 36,4 % маточних кореневищ мали масу до 600 г, 18,2 % – від 600 до 700 г, 13,6 % – від 701–800 г, 18,2 % – від 801 до 900 г і лише 13,6 % – від 901 до 1500 г, кореневищ більше 1501 г не було. Загалом показник варіював у межах від 531,0 до 869,0 г за середнього значення 736,1 г. За спільного застосування гранул та гелю абсорбенту 59,1 % маточних кореневищ мали масу 901–1500 г, 40,9 % – понад 1501 г із варіюванням ознаки від 1237,7 до 2191 г за середнього значення 1653,5 г. Тобто, за використання абсорбенту в період садіння маточників зі збільшенням маси маточних кореневищ збільшується відхилення між мінімальною та максимальною їх масою, що свідчить про фенотипові зміни цього показника.

За другого строку садіння великих ризом отримані аналогічні результати, але кількість маточних кореневищ з меншою масою була значно меншою як у контролі, так і за використання абсорбенту. У контролі кореневищ масою до 600 г було лише 9,5 %, від 600 до 800 г – 66,6 %, за сумісного використання гранул та гелю абсорбенту кореневищ масою до 800 г не було, а основна кількість кореневищ (52,4 %) мали масу 901–1500 г і навіть 38,4 % кореневищ мали масу понад 1501 г. Відхилення між максимальною і мінімальною масою за другого строку садіння значно менші, ніж за першого строку.

Таблиця 2

**Мінливість маси кореневищ за садіння великих ризом
залежно від елементів технології їх вирощування (середнє за 2015–2017 рр.)**

Внесення абсорбенту MaxiMarin – фактор С	Відсоток кореневищ з масою одного кореневища, г							Маса одного кореневища, г		
	до 600	600–700	701–800	801–900	901–1500	1501–1900	∧ 1900	min	max	середнє
Перший строк садіння (I декада квітня) – фактор А										
Контроль – без абсорбенту	36,4	18,2	13,6	18,2	13,6	0	0	531,0	869,0	736,1
Замочування в гелі абсорбенту	13,6	27,3	13,6	13,6	22,7	9,1	0	542,3	1114,7	925,9
Гранули абсорбенту в лунку	4,5	18,2	22,7	27,3	9,1	13,6	4,5	725,0	1198,0	988,8
Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	0	0	0	0	59,1	13,6	27,3	1237,7	2191,0	1653,5
Другий строк садіння (II декада травня) – фактор А										
Контроль – без абсорбенту	9,5	33,3	33,3	4,8	19,1	0	0	600,7	897,0	760,5
Замочування в гелі абсорбенту	0	0	14,2	42,9	42,9	0	0	845,7	1056,3	932,9
Гранули абсорбенту в лунку	0	9,5	23,8	28,6	38,1	0	0	849,0	1068,7	977,8
Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	0	0	0	9,5	52,4	33,3	4,8	1250,3	1680,3	1304,7

За обох строків садіння малих ризом у контролі переважна кількість кореневищ мали масу до 450 г – 61,9 % за першого та 80 % за другого строку садіння (табл. 3). За внесення гранул абсорбенту в ґрунт та замочуванні ризом у гелі за першого строку садіння кореневищ масою до 450 г було по 38,1 % за середньої маси кореневища – 572,0 та 534,6 г відповідно. Водночас за використання абсорбенту в 2,5 рази більше було кореневищ масою 505–550 г порівняно з контролем. За сумісного використання гранул та гелю абсорбенту кореневищ масою до 450 г було лише 4,8 %, а 61,9 % кореневищ було масою понад 800 г за середньої їх маси 900,0 г з варіюванням від 743,3 до 1051,0 г.

Таблиця 3

**Мінливість маси кореневищ за садіння малих ризом
залежно від елементів технології їх вирощування (середнє за 2015–2017 рр.)**

Внесення абсорбенту MaxiMarin – фактор С	Відсоток кореневищ з масою одного кореневища, г							Маса одного кореневища, г		
	до 600	600–700	701–800	801–900	901–1500	1501–1900	∧ 1900	min	max	середнє
Перший строк садіння (I декада квітня) – фактор А										
Контроль – без абсорбенту	61,9	4,8	9,5	0,0	9,5	9,5	4,8	364,7	591,0	473,9
Замочування в гелі абсорбенту	38,1	4,8	23,8	0,0	14,2	4,8	14,3	467,3	687,3	572,0
Гранули абсорбенту в лунку	38,1	9,5	23,8	4,8	14,3	9,5	0,0	392,0	666,7	534,6
Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	4,8	9,5	14,3	0,0	9,5	0,0	61,9	743,3	1051,0	900,0
Другий строк садіння (II декада травня) – фактор А										
Контроль – без абсорбенту	80,0	0,0	5,0	5,0	10,0	0,0	0,0	489,0	605,3	542,0
Замочування в гелі абсорбенту	55,0	5,0	15,0	5,0	0,0	5,0	15,0	600,7	738,7	667,3
Гранули абсорбенту в лунку	45,0	40,0	0,0	0,0	5,0	0,0	10,0	495,7	746,3	690,9
Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	15,0	5,0	15,0	15,0	30,0	0,0	20,0	776,7	1060,7	926,4

За другого строку садіння малих ризом отримані аналогічні результати, але за сумісного застосування гранул і гелю абсорбенту кореневищ масою понад 800 г було лише 20,0 % або в 3,1 раза менше, ніж за першого строку садіння.

За обох строків садіння як малих, так і великих ризом використання абсорбенту забезпечувало формування більш вирівняних за масою кореневищ порівняно з контролем.

Висновки

За обох строків садіння малих ризом застосування абсорбенту забезпечило достовірно більший приріст маси кореневища на період завершення вегетації порівняно з контролем, а за садіння великих ризом приріст маси кореневища був істотно більшим як порівняно з контролем, так і з варіантом, де висаджували малі ризоми.

За обох строків садіння значний вплив на формування маси кореневища мала маса ризом, які висаджували. За садіння в перший строк великих ризом (60–90 г) маса кореневища в контролі була більшою в 1,6 раза порівняно з використанням малих ризом. Аналогічне збільшення маси кореневища отримано за використання абсорбенту як за першого, так і за другого строку садіння міскантусу.

На масу маточних кореневищ істотно впливали фактори «абсорбент» та «маса ризом» частка впливу яких становила – 42 та 47 % відповідно.

Маса маточних кореневищ міскантусу піддається модифікаційній дії ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Особливо мінливість маси кореневищ проявлялася залежно від маси ризом, застосування абсорбенту та строку садіння.

Використана література

1. Коваль Л. В., Китайчук Т. Г. Страхування як засіб забезпечення сталого виробництва біопалива та його облік. *Наук. праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків* : зб. наук. пр. Київ, 2013. Вип. 19. С. 188–190.
2. Сінченко В. М., Гументик М. Я., Бондар В. С. Перспективи технології виробництва біопалива. *Біоенергетика*. 2014. № 2. С. 13–14.
3. Доронін А. В. Конкурентоспроможність виробництва біопалива на підприємствах АПК в контексті продовольчої безпеки України. *Вісн. Сумського нац. аграр. ун-ту. Сер.: Економіка і менеджмент*. 2015. Вип. 4. С. 127–131.
4. Роїк М. В., Ганженко О. М., Тимошук В. Л. Концепція виробництва і використання твердих видів біопалива в Україні. *Біоенергетика*. 2015. № 1. С. 5–8.
5. Квак В. М. Вплив строків садіння та глибини загортання ризом міскантусу на його польову схожість. *Цукрові буряки*. 2012. № 6. С. 15–17.
6. Квак В. М. Ріст, розвиток і продуктивність міскантусу за різних норм добрив. *Наук. праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків* : зб. наук. пр. Київ, 2012. Вип. 14. С. 548–551.
7. Курило В. Л., Гументик М. Я., Квак В. М. та ін. Продуктивність міскантусу залежно від густоти стояння рослин та дози внесення мінеральних добрив в умовах західної частини Лісостепу України. *Агрохімічні та агробіологічні проблеми підвищення родючості ґрунтів і використання добрив* : матер. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Дубляни, 8–10 червня 2015 р.). Львів, 2015. С. 267–275.
8. Fisher R. A. *Statistical methods for research workers*. New Delhi : Cosmo Publications, 2006. 354 p.

References

1. Koval, L. V., & Kytaichuk, T. H. (2013). Insurance as a tool of ensuring the sustainable production of biofuels and its accounting. *Nauk. pracì Inst. bioenerg. kul't. cukrov. burâkiv* [Scientific papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 19, 188–190. [in Ukrainian]
2. Sinchenko, V. M., Humentyk, M. Ya., & Bondar, V. S. (2014). Advanced technology of biofuel production. *Bioenerhetyka* [Bioenergy], 2, 13–14. [in Ukrainian]

3. Doronin, A. V. (2015). Competitiveness of biofuel production at the facilities of agroindustrial complex in the context of Ukraine's food security. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ser.: Ekonomika i menedzhment* [Bulletin of Sumy National Agrarian University. Ser.: Economics and Management], 4, 127–131. [in Ukrainian]
4. Roik, M. V., Hanzhenko, O. M., & Tymoshchuk, V. L. (2015). Concept of solid biofuels production from bioenergy plants in Ukraine. *Bioenerhetyka* [Bioenergy], 1, 5–8. [in Ukrainian]
5. Kvak, V. M. (2012). Effect of rhizome planting time and the depth on field germination. *Tsukrovi buriaky* [Sugar beet], 6, 15–17. [in Ukrainian]
6. Kvak, V. M. (2012). Growth, development and productivity of miscanthus at different norms of fertilizer. *Nauk. pracі Inst. bioenerg. kul't. cukrov. burâkiv* [Scientific papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 14, 548–551. [in Ukrainian]
7. Kurylo, V. L., Humentyk, M. Ya., Kvak, V. M., Zamoiskyi, O. I., & Morozova, Ye. V. (2015). Produktyvnist miskantusu zalezno vid hustoty stoiannia roslyn ta dozy vnesennia mineralnykh dobryv v umovakh zakhidnoi chastyny Lisostepu Ukrainy. In *Ahrokhimichni ta ahrobiolohichni problemy pidvyshchennia rodiuchosti gruntiv i vykorystannia dobryv: Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii* [Agrochemical and agrobiological problems of soil fertility and fertilization: Proceedings of the International Scientific and Practical internet conference] (pp. 267–275). June 8–10, 2015, Dubliany, Ukraine. [in Ukrainian]
8. Fisher, R. A. (2006). *Statistical methods for research workers*. New Delhi: Cosmo Publications.

УДК 633.63: 631.531.12

Доронин В. А.*, **Дрыга В. В.**, **Кравченко Ю. А.**, **Доронин В. В.** Изменчивость массы корневища мискантуса гигантского в зависимости от применения абсорбента при посадке ризом // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків : сб. науч. тр. Киев, 2017. Вып. 25. С. 17–25.

*Інститут біоенергетических культур и сахарной свеклы НААН України, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03110, Украина, *e-mail: vladimir.doronin@tdn.org.ua*

Цель. Установить особенности формирования маточных корневищ мискантуса гигантского и изменчивость их массы в зависимости от элементов технологии выращивания. **Методы.** Полевой, лабораторный, визуальный, измерительно-весовой, математически-статистический. **Результаты.** Выяснено, что на период окончания вегетации растений нарастание массы корневища было интенсивней с использованием абсорбента при обоих сроках посадки ризом в сравнении с контролем. В среднем за три года прирост массы корневища при посадке мелких ризом в первый срок на завершение вегетации был достоверно больше по сравнению с контролем и варьировал в зависимости от применения вида абсорбента от 78,4 до 433,6 г. При посадке крупных ризом прирост массы корневища был существенно больше как в сравнении с контролем, так и с вариантом, где высаживали мелкие ризомы. Во второй срок посадки получено аналогичную зависимость. Значительное влияние на формирование массы корневища имела масса ризом, которые высаживали при обоих сроках посадки. При посадке в первый срок крупных ризом (60–90 г) масса корневища в контроле была больше в 1,6 раза в сравнении с высадкой мелких ризом. Аналогичное увеличение массы корневища получено при использовании абсорбента при обоих сроках посадки. Изменчивость массы маточных корневищ на протяжении исследований воспроизводит фенотипический характер этого признака: при посадке больших ризом в первый срок в контроле в среднем 36,4 % маточных корневищ имели массу до 600 г, 18,2 % – от 600 до 700 г, 13,6 % – от 701–800 г, 18,2 % – от 801 до 900 г и лишь 13,6 % – от 901 до 1500 г, корневищ больше 1501 г не было. В общем показатель варьировал в пределах от 531,0 до 869,0 г при среднем значении 736,1 г. При совместном применении гранул и геля абсорбента 59,1 % маточных корневищ имели массу 901–1500 г, 40,9 % – более 1501 г за варьирования признака от 1237,7 до 2191 г при среднем значении 1653,5 г. **Выводы.** При

обоих сроках посадки мелких ризом применение абсорбента обеспечило достоверно больший прирост массы корневища на время завершения вегетации по сравнению с контролем, а при посадке крупных ризом прирост массы корневища был существенно большим как по сравнению с контролем, так и с вариантом, где высаживали мелкие ризомы. При обоих сроках посадки значительное влияние на формирование массы корневища имела масса ризом, которые высаживали. Изменчивость массы маточных корневищ воспроизводит фенотипический характер этого признака в зависимости от массы ризом, применение абсорбента и срока посадки.

Ключевые слова: *мелкие и крупные ризомы, срок посадки, гранулы и гель абсорбента, изменчивость массы корневища.*

UDC 633.63: 631.531.12

Doronin, V. A., Dryha, V. V., Kravchenko, Yu. A., & Doronin, V. V. (2017). Weight variability of miscanthus rhizomes as affected by the application of absorbent at planting. *Nauk. pracì Inst. bioenerg. kul't. cukrov. burâkiv* [Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 25, 17–25. [in Ukrainian]

*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna Str., Kyiv, 03110, Ukraine, *e-mail: vladimir.doronin@tdn.org.ua*

Purpose. To find out the peculiarities of the mother roots formation and variability of their weight as affected by elements of growing technology. **Methods.** Field, laboratory, visual, measuring and weighing, mathematical-statistical. **Results.** It was found that at the time of vegetation ceasing, more root weight increase for both planting dates was recorded in the treatment with absorbent as compared with the control one. On the average over three years, a gain of weight by small rhizomes for the first planting date was significantly higher compared to the control and varied from 78.4 to 433.6 g as affected by the type of absorbent. When planting large rhizomes, increase in the rhizome weight was significantly greater than in the control and small rhizomes. For the second date of planting, a similar dependence was observed. Initial rhizome weight had a significant effect on the weight increase. On average over three years, for the first planting timing of large rhizomes (60–90 g) the weight of roots as compared to control was 1.6 times higher than for small rhizomes. A similar increase in rhizome weight was obtained by using absorbent for both planting dates. The variability of the weight of mother rhizomes in the years of the experiment represented the phenotypic nature of this sign. Specifically, 36.4 % large rhizomes planted at the first planting date weighted up to 600 g, 18.2% had their weight varied between 600 and 700 g, 13.6% between 701 and 800 g, 18.2% between 801 and 900 g, and only 13.6 % between 901 and 1500 g. There were no rhizomes more than 1501 g. Average weight of rhizomes varied between 531 and 869 g. Joint application of gel and granules of absorbent provided root weight of 901–1500 g for 59.1% mother roots and more than 1501 g for 40.9% mother roots, with the weight range from 1237.7 to 2191 g and the average weight value of 1653.5 g. **Conclusions.** For both timings of planting small rhizomes, application of absorbent provided a significantly greater increase in root weight at the end of growth period compared to the control. Planting of large rhizomes provided significantly higher weight gain as compared to the control and planting small rhizomes. For both planting timings, dynamics of weight increase was significantly affected by the initial weight of rhizomes. The variability of rhizome weight represents the phenotypic nature of this feature, depending on the weight of rhizomes, application of absorbent and the timing of planting.

Keywords: *small and large rhizomes, planting timing, gel, and granules of absorbent, weight variability of miscanthus rhizomes.*

Надійшла / Received 02.11.2017

Погоджено до друку / Accepted 14.12.2017