

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

ДРИГА ВІКТОРІЯ ВІКТОРІВНА

УДК 633.63:631.531.12

**ФОРМУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ – РИЗОМ
МІСКАНТУСУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ**

06.01.05 — селекція і насінництво

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2018

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України упродовж 2015-2017 рр.

Науковий керівник доктор сільськогосподарських наук, професор, **Доронін Володимир Аркадійович**, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, завідувач лабораторії насіннезнавства та насінництва буряків і біоенергетичних культур

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **Коник Григорій Станіславович**, Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, перший заступник директора з наукової роботи

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Жемойда Віталій Леонідович**, Національний університет біоресурсів і природокористування України МОН, завідувач кафедри генетики, селекції і насінництва ім. професора М.І. Зеленського.

Захист дисертації відбудеться «31» липня 2018 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.360.01 у Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН за адресою: вул. Клінічна, 25, корпус 1, м. Київ, 03110.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН за адресою: 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, корпус 2.

Автореферат розісланий «27» червня 2018 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
доктор сільськогосподарських наук

Л. І. Сторожик

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Актуальність теми. Більшість європейських країн, зокрема й Україна, в останнє десятиліття усвідомлюють обмеженість викопних енергетичних ресурсів та необхідність їх раціонального використання, тому швидкими темпами розпочали перебудову існуючої мережі енергетики та диверсифікацію поставок енергоресурсів з використанням відновлювальних джерел енергії.

У зв'язку з нестачею енергоресурсів для України є важливим створення власного відновлювального джерела енергії на основі вирощування рослинної біоенергетичної сировини на малопродуктивних і деградованих землях, які вилучені із сівозмін та не використовуються для вирощування сільськогосподарських культур. Однією з перспективних культур для України, що вирощується як сировина для перероблення в тверде біопаливо, є міскантус. Однак, для промислового вирощування необхідно мати достатню кількість садивного матеріалу. На сьогодні відсутня технологія вирощування садивного матеріалу, яка забезпечувала б високу приживлюваність ризом та максимальний їх вихід. Тому актуальним є розроблення, обґрунтування і впровадження у виробництво технології вирощування садивного матеріалу міскантусу, що має важливе наукове та практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконували протягом 2015–2017 рр. відповідно до плану науково-дослідних робіт Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН згідно з НТП 16 «Біоенергетичні ресурси» завдання «Розробити теоретичні основи насінництва і розсадництва біоенергетичних культур, біотехнологічні і агротехнічні методи репродукування насіння та садивного матеріалу, забезпечуючи високий коефіцієнт їх розмноження» (номер державної реєстрації 0116U003188).

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – встановити біологічні особливості росту і розвитку рослин міскантусу та формування садивного матеріалу залежно від комплексного застосування елементів технології його вирощування.

Для досягнення поставленої мети передбачалося виконання таких завдань:

- визначити приживлюваність малих та великих ризом міскантусу залежно від використання абсорбенту за садіння їх у два строки;
- науково-обґрунтувати оптимальний строк садіння ризом;
- виявити кореляційні зв'язки між ростом та розвитком наземної маси міскантусу та формуванням маси його кореневища;
- встановити особливості формування кореневої системи залежно від застосування комплексу елементів технології та якості садивного матеріалу;
- дослідити мінливість маси кореневища залежно від елементів технології їх вирощування та якості ризом, що висаджували;
- визначити динаміку вологості ґрунту у насадженнях культури за використання абсорбенту;
- з'ясувати вплив передсадивної обробки ризом фунгіцидом та інсектицидом на ріст і розвиток рослин;
- визначити вихід садивного матеріалу за комплексного використання

елементів технології вирощування міскантусу та якості ризом, які висаджували;
- оцінити економічну ефективність виробництва садивного матеріалу міскантусу залежно від елементів технології його вирощування.

Об'єкт дослідження. Формування садивного матеріалу – ризом міскантусу залежно від елементів технології його вирощування.

Предмет дослідження. Рослини міскантусу, його кореневища, абсорбент, строки садіння, маса ризом, кількість бруньок на ризомі.

Методи дослідження. *Польовий* – спостереження за ростом і розвитком рослин, формуванням садивного матеріалу, умовами зовнішнього середовища; оцінювання агротехнічного та економічного ефектів досліджуваних чинників під час вирощування культури; *лабораторний* – визначення маси кореневища, маси й розміру ризом, їх кількості та якості, вологості ґрунту; *візуальний та вимірально-ваговий* – визначення біометричних показників рослин, приживлюваності ризом та коефіцієнта розмноження садивного матеріалу; *математично-статистичний* – оцінювання достовірності результатів досліджень; *розрахунково-порівняльний* – встановлення економічної ефективності вдосконалених елементів вегетативного способу отримання садивного матеріалу.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

вперше:

- розроблено вегетативний спосіб розмноження садивного матеріалу міскантусу, який забезпечує високу приживлюваність ризом та максимальний вихід садивного матеріалу в перший рік вегетації (захищено патентом № 108992 «Спосіб вегетативного розмноження садивного матеріалу міскантусу»);

- встановлені сильні прямі кореляційні зв'язки між наростанням наземної фітомаси міскантусу (висотою рослин, площею листків, кількістю листків і стебел) та масою кореневища;

удосконалено:

- спосіб передсадивної підготовки ризом міскантусу для садіння, яким передбачено їх відбір не лише за масою, а і за кількістю бруньок на них;

набули подальшого розвитку:

- наукові положення щодо підвищення виходу садивного матеріалу міскантусу та поліпшення його якості внаслідок комплексного застосування елементів технології, а саме: використання абсорбенту під час садіння ризом, висаджування ризом, різних за масою та кількістю бруньок, а також строки їх садіння.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень розроблено спосіб вегетативного розмноження міскантусу, який забезпечив максимальну приживлюваність ризом, що висаджувалися та дав змогу підвищити вихід садивного матеріалу у перший рік вегетації. Теоретичні положення, що сформульовані в дисертації, підтверджено виробничою перевіркою, проведеною в ТЗОВ «Енорго Аграр» с. Велика Офірна Фастівського району Київської області на площі 4 га. Внесення гранул абсорбенту в ґрунт забезпечило отримання річного економічного ефекту в сумі 198,6 тис. грн./га, а садіння ризом з 4-8 бруньками – 358 тис. грн./га.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційну роботу виконано автором самостійно. Зокрема здобувачем проаналізовано наукові джерела, розроблено

програму і схему дослідів, згідно з чинними методиками проведено лабораторні та польові дослідження, узагальнено отримані експериментальні дані та здійснено їх статистичний аналіз, визначено економічну ефективність розроблених елементів технології, а також сформульовано висновки та пропозиції для виробництва. За результатами проведених досліджень самостійно та в співавторстві опубліковано наукові праці (частка авторського внеску в останніх становить 55-65 %).

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати досліджень доповідалися на V Міжнародній науковій конференції «Селекційно-генетична наука і освіта» (м. Умань, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Селекція, насінництво, технології вирощування круп'яних та інших сільськогосподарських культур: досягнення і перспективи» (м. Кам'янець-Подільський, 2016 р.); V Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і докторантів «Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті» (м. Біла Церква, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні агротехнології: теорія та практика» (м. Київ, 2017 р.); Международной научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь и инновации – 2017» (Білорусь, м. Горки, 2017 р.), а також на засіданнях Методичної комісії Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (2015–2017 рр.) та Президії Національної академії аграрних наук України (м. Київ, 2017 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 12 наукових праць, зокрема п'ять статей у фахових виданнях України (з них три – у виданнях, які включено в міжнародні наукометричні бази), один патент України на корисну модель та шість тез доповідей наукових конференцій.

Обсяг і структура дисертаційної роботи. Дисертація складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Загальний її обсяг становить 203 сторінки комп'ютерного тексту, зокрема основна частина – 151. Робота містить 40 таблиць, 36 рисунків та 35 додатків. Список використаної літератури налічує 168 джерел, у т. ч. дев'ять – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА (огляд наукової літератури)

Проаналізовано та узагальнено результати наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних учених щодо сучасного стану та перспектив використання фітомаси біоенергетичних культур, зокрема міскантусу, для виробництва біопалива, наведено морфобіологічну характеристику основних видів роду *Miscanthus* Anderss. Особливу увагу приділено питанням, що стосуються способів розмноження культури – насінням, поділом кореневищ (ризомами) і рослинами, отриманими через культуру *in vitro*, а також технологічних аспектів її промислового вирощування. Установлено, що всі попередні дослідження були спрямовані на розроблення елементів технології вирощування міскантусу з метою отримання максимальної врожайності наземної маси для виробництва твердого біопалива. Водночас у науковій літературі відсутня інформація щодо розроблення елементів технології вирощування його садивного матеріалу.

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Програмою досліджень передбачалось розробити спосіб вегетативного розмноження садивного матеріалу міскантусу, який забезпечить максимальну його приживлюваність і дасть змогу підвищити вихід ризомів.

Дослідження проводили протягом 2015–2017 рр. на дослідному полі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (с. Ксаверівка, Васильківський р-н, Київська обл.), яке розташоване в центральній частині Правобережного Лісостепу України, зоні нестійкого зволоження, що характеризується помірно континентальним кліматом; виробничу перевірку – у 2017 р. в умовах ТзОВ «Енорго Аграр» (Фастівський р-н, Київська обл.).

Згідно з програмою наукових досліджень проводили такі досліді:

Дослід 1. Вивчення впливу строків садіння, маси ризомів та абсорбенту на ріст і розвиток рослин міскантусу. Схема досліді: *фактор А* – строки садіння ризом: перший – I–III декада квітня, другий – III декада квітня – II декада травня; *фактор В* – маса ризом: 20–30 і 60–90 г; *фактор С* – застосування абсорбенту MaxiMargin: контроль – без абсорбенту; замочування ризом у гелі абсорбенту; внесення гранул абсорбенту в лунку; внесення гранул абсорбенту в лунку + замочування ризом у гелі абсорбенту. Норми витрати гранул абсорбенту 2,0 г, гелі – 3,75 мл на ризом.

Дослід 2. Особливості росту та розвитку рослин міскантусу залежно від кількості бруньок на ризомі. Схемою досліді передбачено садіння ризом, які мали 1-3 бруньки (контроль), 4-8 та 9 і більше бруньок.

Дослід 3. Особливості росту й розвитку рослин міскантусу за передсадивної обробки ризом інсектицидами та фунгіцидами. Схемою досліді передбачено обробку ризом перед садінням 3 %-м розчином суміші протруйників – інсектициду Круїзер 600 FS, т.к.с. (д.р. тіаметоксам, 600 г/л) і фунгіциду Максим XL 035 FS, т.к.с. (д.р. флудиоксоніл, 25 г/л + металаксил-М, 10 г/л); абсолютний контроль 1 (без обробки ризом); контроль 2 (обробка ризом водою).

Площа облікової ділянки в усіх дослідіх становила 12,25 м², повторність – чотириразова, розміщення варіантів і повторень – рендомізоване. Висаджували ризоми вручну на глибину 8–10 см з міжряддям 70 см і кроком садіння в рядку 70 см. Під час передсадивної підготовки з маточних кореневищ відбирали непошкоджені (неперемерзлі) ризоми згідно зі схемами досліді (за масою та кількістю бруньок).

Досліджували рослини міскантусу гігантського (*Miscanthus × giganteus* J.M.Greef & Deuter ex Hodkinson & Renvoize).

У польових умовах визначали: динаміку появи сходів, приживлюваність ризом, густоту рослин, інтенсивність приросту рослин (кущіння – кількість сходів з однієї ризоми, висота рослин, кількість листків, площа листової поверхні) за фазами розвитку культури згідно з Методиками проведення дослідіжень у буряківництві (2014); масу кореневища, кількість, масу і розміри ризом, вологість ґрунту в динаміці перед садінням ризом, упродовж вегетації за фазами росту й розвитку та наприкінці вегетаційного періоду – відповідно до методик, наведених у Сборнике методов исследования почв и растений (2010).

Економічну ефективність розроблених елементів технології вирощування міскантусу розраховували згідно з рекомендаціями використання НДР і ДКР в

сілському господарстві (1996). Статистично експериментальні дані обробляли за допомогою дисперсійного і кореляційного аналізу за методом Фішера з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0 від компанії StatSoft.

Умови проведення досліджень. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, середньоглибокий, малогумусний, грубопилувато-легкосуглинковий на карбонатному лесі. Вміст гумусу (за Тюріним) 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.

Метеорологічні умови вегетаційного періоду впродовж років досліджень були порівняно сприятливими для росту й розвитку рослин міскантусу. Відхилення середньодобової температури повітря від середніх багаторічних значень були незначними і не наближалися до критичних. Водночас за режимом зволоження ці роки суттєво різнилися, зокрема 2015 та 2017-й були посушливими, з дефіцитом вологи, але навіть такі умови сприяли одержанню високої приживлюваності ризом та виходу садивного матеріалу. Навпаки надмірним зволоженням характеризувався 2016 рік – кількість опадів наближалася до критичного значення, що загалом негативно вплинуло на приживлюваність ризом, ріст і розвиток рослин, формування врожаю наземної маси та садивного матеріалу міскантусу.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ МІСКАНТУСУ

Забезпечення рослин міскантусу вологою має дуже важливе значення для підвищення їх фотосинтетичної діяльності, що забезпечує активацію процесів життєдіяльності, збільшення листкової поверхні та, відповідно, продуктивності культури. Одним із шляхів створення запасів вологи в ґрунті є застосування абсорбентів, які вносять перед або під час садіння ризом. Гранули та гель абсорбенту поглинають і утримують у собі кількість рідини, яка в сотні разів перевищує їх власну масу, а під час посухи віддають цю вологу рослинам, що створює сприятливі умови для максимальної приживлюваності ризом, підвищення інтенсивності росту і розвитку рослин і, відповідно – збільшення виходу садивного матеріалу.

Вологість ґрунту залежно від застосування абсорбенту. Встановлено, що використання абсорбенту MaxiMargin у період садіння ризом сприяло кращій забезпеченості рослин міскантусу вологою. В усіх фазах росту і розвитку рослин вологість ґрунту за використання абсорбенту була вищою порівняно з контролем – без застосування абсорбенту за обох строків садіння.

У фазу відростання рослин міскантусу в середньому за три роки вологість ґрунту з використанням гранул абсорбенту в ґрунт була достовірно вищою на 1,4 % за обох строків садіння, порівняно з контролем – без застосування абсорбенту. Істотно вищою вологість ґрунту була у фазу куціння та виходу в трубку за обох строків садіння ризомів при застосуванні гранул в ґрунт та спільно гранул і гелі абсорбенту. У фазу куціння за першого строку садіння в контролі абсолютна вологість ґрунту була меншою на 2,5 %, за другого строку – на 3,4 %, ніж у разі застосування абсорбенту, в фазу виходу в трубку – відповідно на 1,6 та 2,4 %. На

період завершення вегетації вологість ґрунту істотно була вищою в усіх варіантах з використанням абсорбенту, порівняно з контролем. Істотної різниці з вологості ґрунту залежно від форми абсорбенту не виявлено. Аналогічні результати отримані за другого строку садіння ризом. За використання гранул абсорбенту та спільно гранул і гелі вологість ґрунту була істотно вищою, порівняно з контролем в усіх фазах розвитку рослин міскантусу.

Фази росту й розвитку рослин та приживлюваність ризом міскантусу.

Ризоми міскантусу висаджували у два строки. За першого строку садіння сходи почали з'являтися на 21 добу в 2015 р., на 28-му – у 2016 р. та на 35 добу в 2017 р. від початку садіння, за другого – на 14, 19 та 21-шу добу відповідно. У 2017 р. ризоми за обох строків висаджували раніше, ніж у 2015 та 2016 рр., але в 2015 р. перші сходи з'явилися раніше, особливо за першого строку, що зумовлено температурним режимом і забезпеченням вологою в період садіння ризомів та появи сходів.

З'ясовано, що приживлюваність ризом міскантусу залежала від їх розміру, строку садіння та забезпечення вологою – застосування абсорбенту (рис. 1)..

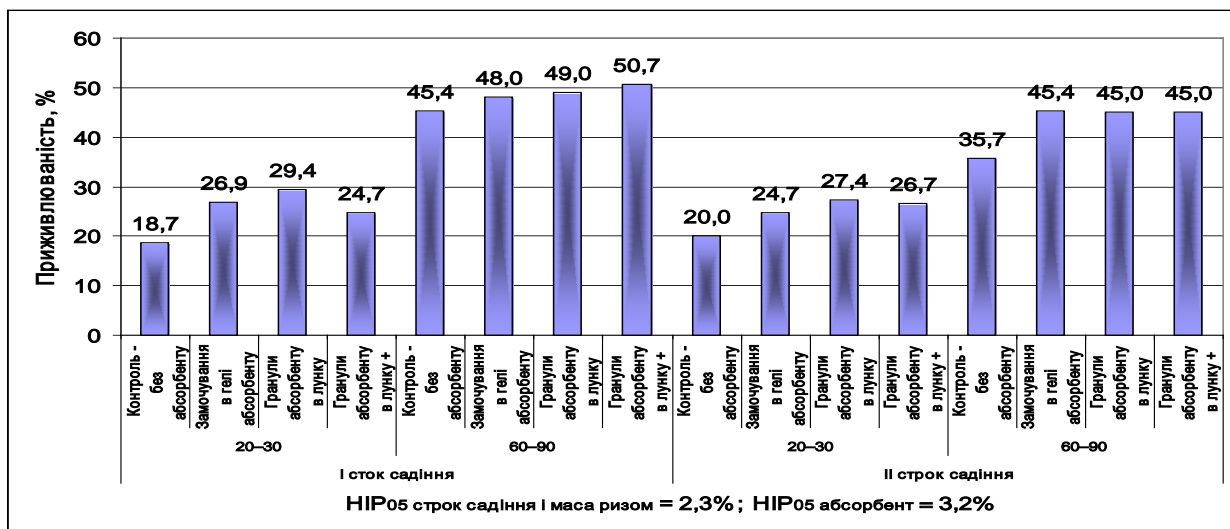


Рис. 1. Приживлюваність ризом залежно від елементів технології вирощування міскантусу (середнє за 2015- 2017 рр.)

У середньому за три роки за внесення абсорбенту приживлюваність ризом була істотно вищою порівняно з контролем за обох строків садіння. За першого строку садіння замочування в гелі ризом масою 20–30 г забезпечило підвищення їх приживлюваності на 8,2 %, за другого строку – на 4,7 %, ризом масою 60–90 г – на 2,6 та 9,7 % відповідно; за внесення гранул у лунку приживлюваність ризом масою 20–30 г зросла на 10,7 та 7,4 %, ризом масою 60–90 г – на 3,6 та 9,3 %. За внесення гранул та спільного застосування гранул і гелю отримано аналогічні результати.

На приживлюваність ризом істотно впливала їх маса та строки садіння. Приживлюваність ризом масою 20–30 г була істотно нижчою як за першого, так і за другого строку садіння порівняно з ризомами масою 60–90 г. За другого строку садіння, як порівняти з першим, цей показник був нижчим незалежно від маси ризом.

Динаміка наростання наземної маси міскантусу залежно від строків садіння, розміру ризом та використання абсорбентів. Інтенсивність наростання наземної маси рослин залежить як від метеорологічних умов, так і від елементів технології їх вирощування – маси ризом, строків садіння та

застосування абсорбенту (табл. 1).

Таблиця 1

Біометричні показники рослин міскантусу на період завершення вегетації залежно від елементів технології (середнє за 2015-2017 рр.)

Маса ризому, г - фактор В	Застосування абсорбенту MaxiMarin – фактор С	Висота рослин, см	Площа листоків, см ²	Кількість стебел, шт.
<i>Перший строк садіння (I-III декада квітня) – фактор А</i>				
20–30	Контроль – без абсорбенту	137,8	995,0	22,0
	Замочування в гелі абсорбенту	143,0	1078,4	22,2
	Гранули абсорбенту в лунку	144,4	1238,0	22,1
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	146,5	1340,6	24,3
60–90	Контроль – без абсорбенту	162,1	1308,4	26,1
	Замочування в гелі абсорбенту	165,1	1389,7	28,8
	Гранули абсорбенту в лунку	168,4	1501,4	29,8
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	172,9	1690,0	33,9
<i>Другий строк садіння (III декада квітня -II декада травня) – фактор А</i>				
20–30	Контроль – без абсорбенту	138,4	1257,8	21,1
	Замочування в гелі абсорбенту	142,2	1309,1	20,7
	Гранули абсорбенту в лунку	145,3	1313,4	22,1
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	146,2	1431,8	23,6
60–90	Контроль – без абсорбенту	154,8	1318,5	24,9
	Замочування в гелі абсорбенту	158,5	1364,0	27,9
	Гранули абсорбенту в лунку	163,3	1547,7	29,0
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	171,6	1905,9	30,1
НІР _{0,05} заг.		11,5	346,3	3,0
НІР _{0,05} строки садіння		4,1	100,0	0,9
НІР _{0,05} маса ризом		4,1	173,1	1,5
НІР _{0,05} абсорбент		5,8	141,4	1,2

У середньому за роки досліджень висота рослин була більшою порівняно з контролем на варіантах із застосуванням абсорбенту за обох строків садіння. Водночас не виявлено достовірного впливу на цей показник залежно від строків садіння, хоча й спостерігалася тенденція його збільшення за першого строку порівняно з другим у фазі відростання рослин.

Аналогічні результати отримано й щодо формування площі листової поверхні. Найбільше її значення на період закінчення вегетації – 1905,9 см² зафіксовано за другого строку садіння ризом масою 60–90 г у варіанті спільного використання гранул та гелю абсорбенту. Застосування окремо гранул або гелю абсорбенту також сприяло істотному збільшенню площі листків.

За першого строку садіння площа листової поверхні рослин в усіх варіантах була значно меншою порівняно з другим строком. За садіння ризом масою 20–30 г площа листків була істотно меншою за обох строків порівняно із садінням ризом масою 60–90 г як у контролі, так і у варіантах із застосуванням абсорбенту.

За обох строків садіння найбільше пагонів формувалося у разі застосування

абсорбенту, особливо за спільного використання гранул і гелю.

Кореляційні зв'язки між наростання наземної маси міскантусу та маси кореневища. Наростання наземної маси – висоти рослин, кількості листків та їх площі сприяє підвищенню продуктивності фотосинтезу і впливає на збільшення кореневої системи – тобто виходу садивного матеріалу. Виявлено, що між масою кореневища та висотою рослин, площею листків, кількістю листків та кількістю бруньок на кореневищі існують прямі сильні кореляційні зв'язки. Так, за вирощування садивного матеріалу в перший строк садіння у контролі (без абсорбенту) коефіцієнт кореляції між масою кореневища і висотою рослин становив 0,84, між масою кореневища і площею листків – 0,98, між масою кореневища і кількістю листків на рослині – 0,82 та між масою кореневища і кількістю бруньок на ньому – 0,97. Аналогічні результати отримано і за вирощування садивного матеріалу з використанням абсорбенту за обох строків садіння.

Вихід садивного матеріалу залежно від строків садіння ризом, їх маси та використання абсорбенту. Ґрунтово-кліматичні та агротехнологічні умови сприяли інтенсивному наростанню наземної маси рослин і маси кореневища, що дало змогу збільшити вихід садивного матеріалу – ризомів у перший рік вегетації. У середньому за три роки на період закінчення вегетації рослин маса кореневища у разі використання абсорбенту за обох строків садіння була достовірно більшою порівняно з контролем (рис. 2).

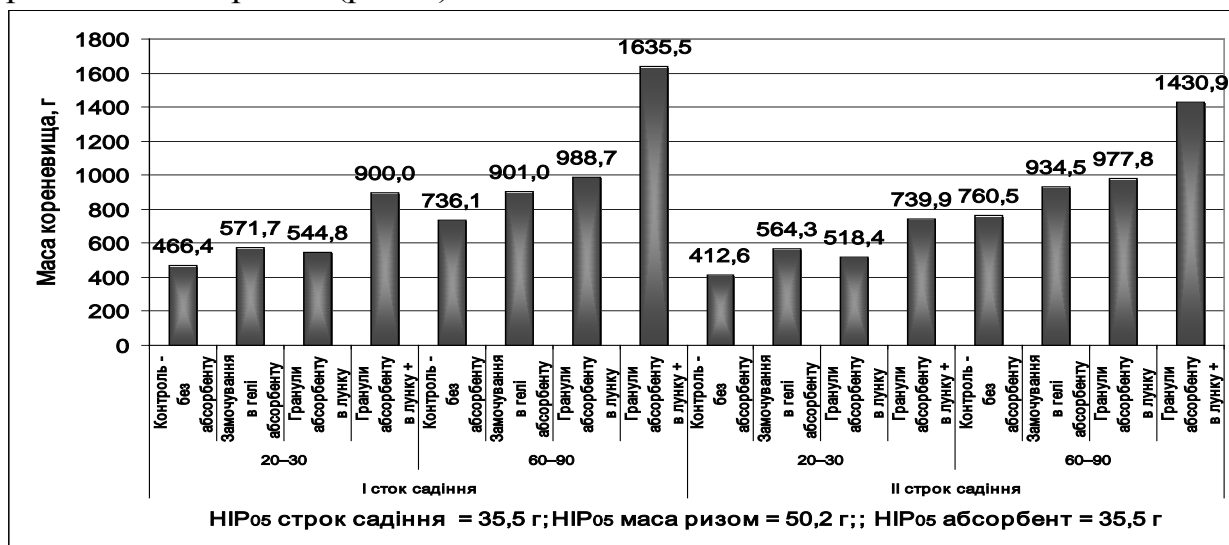


Рис.2. Маса кореневища міскантусу на період завершення вегетації залежно від елементів технології їх вирощування (середнє за 2015-2017 рр.)

За садіння ризом масою 20–30 г з внесенням абсорбенту в перший строк на період завершення вегетації маса кореневища була істотно більшою порівняно з контролем і варіювала залежно від варіанту використання абсорбенту від 78,4 г (внесення гранул абсорбенту в ґрунт) до 433,6 г (спільне застосування гранул та гелю абсорбенту).

За спільного використання, коли гранули абсорбенту вносили в лунку та в його гелі замочували ризоми за обох строків садіння отримано найбільшу масу кореневища на період закінчення вегетації. У середньому за три роки за першого строку садіння ризом масою 20–30 г вона становила 900,0 г, ризом масою 60–90 г

– 1635,5 г. Внесення гранул у ґрунт або замочування ризом у гелі також забезпечило істотне збільшення маси кореневища порівняно з контролем.

За другого строку садіння ризом міскантусу отримано аналогічні результати щодо збільшення маси кореневища у разі застосування абсорбенту. Строки садіння впливали на масу кореневища. На період завершення вегетації за другого строку садіння ризом масою 20–30 г вона була меншою, ніж за першого строку, тоді як за садіння ризом масою 60–90 г – навпаки більшою.

Значний вплив на формування маси кореневища за обох строків садіння мала маса ризом, що висаджували. 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 вона була більшою в 1,6 рази. Аналогічне збільшення маси кореневища отримано за використання абсорбенту за обох строків садіння.

За комплексною оцінкою впливу досліджуваних варіантів – строків садіння, маси ризом, що висаджували та застосування абсорбенту – найбільш близькими за структурою були, з одного боку, варіанти, де висаджували малі ризоми у два строки без застосування абсорбенту, які об'єднані в один кластер, а з іншого – варіанти, де висаджували малі ризоми та використовували гель або гранули абсорбенту за обох строків, які об'єднані в інший кластер (рис. 3).

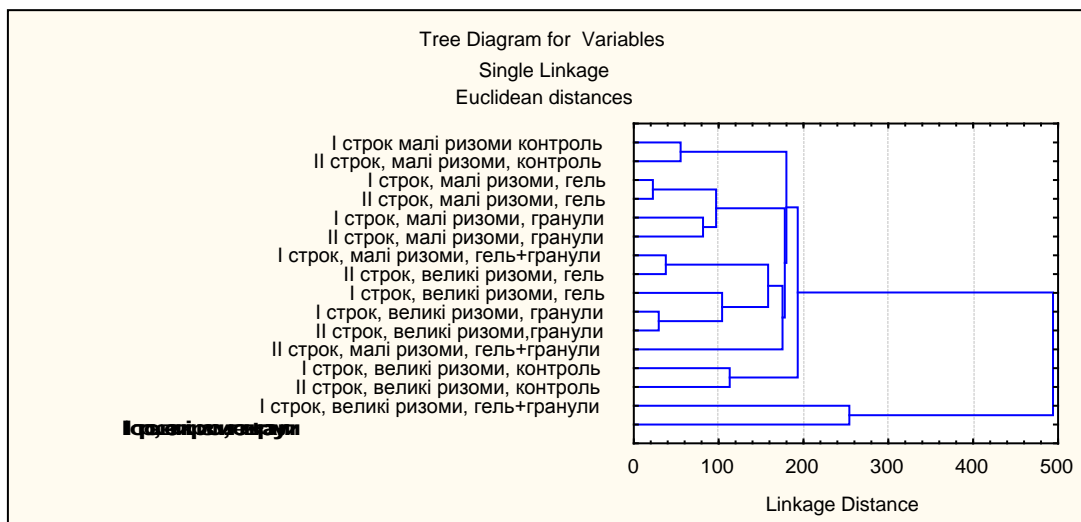


Рис.3. Кластерний аналіз розподілу впливу елементів технології вирощування садивного матеріалу міскантусу

В окремий кластер об'єднані результати за садіння великих ризом у два строки та спільного застосування гелі і гранул абсорбенту.

Таке групування варіантів у кластери підтверджує висновок про те, що застосування гелі або гранул абсорбенту забезпечує підвищення біометричних показників наземної маси, маси кореневища та виходу малих ризом як в перший, так і в другий строк садіння.

Маса маточних кореневищ міскантусу піддається модифікаційній дії ґрунтово-кліматичних умов вирощування та елементів технології – маси ризом, застосування абсорбенту та строку садіння (табл. 2).

Мінливість маси маточних кореневищ за три роки відтворює фенотиповий характер цієї ознаки, яка змінювалася як від застосування абсорбенту, так і від

маси ризом, що висаджували та строку їх садіння.

Таблиця 2

Мінливість маси кореневищ міскантусу за садіння великих ризом (60-90 г) залежно від елементів технології їх вирощування (середнє за 2015–2017 рр.)

Застосування 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-III декада квітня) – фактор А										
Контроль – без абсорбенту	33,3	16,7	12,5	16,7	20,8	0	0	491,0	1008,0	707,9
Замочування в гелі абсорбенту	13,6	27,3	13,6	13,6	27,3	4,5	0	429,0	1625,0	858,0
Гранули абсорбенту в лунку	4,5	18,2	22,7	27,3	13,6	13,6	0	587,0	1921,0	944,9
Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	0	0	0	0	59,1	13,6	27,3	904,0	3004,0	1586,2
Другий строк садіння (III декада квітня -II декада травня) – фактор А										
Контроль – без абсорбенту	9,5	33,3	33,3	4,8	19,0	0	0	549,0	1112,0	740,2
Замочування в гелі абсорбенту	0	0	14,3	42,9	33,3	9,5	0	725,0	1304,0	903,7
Гранули абсорбенту в лунку	0	9,5	23,8	28,6	19,0	19,0	0	697,0	1407,0	932,9
Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	0	0	0	9,5	38,1	47,6	4,8	899,0	2009,0	1380,5

За садіння великих ризом (60-90 г) у перший строк у контролі у середньому 33,3 % маточних кореневищ мали масу до 600 г, 16,7 % – 600-700 г, 12,5 % – 701-800 г, 16,7 % – 801-900 г і 20,8 % – 901-1500 г, кореневищ більше 1501 г не було варіювання ознаки становило від 491,0 до 1008,0 г з середнім значення 707,9 г. У разі спільного застосування гранул та гелі абсорбенту 59,1% маточних кореневищ мали масу 901-1500 г і 40,9% - більше 1501 г за варіювання ознаки від 904,0 до 3004,0 г та її середнього значення 1586,2. 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 (60–90 г) отримано аналогічні результати, але кількість маточних кореневищ з нижчою масою була значно меншою як у контролі, так і за використання абсорбенту. У контролі кореневищ масою до 600 г було лише 9,5 %, масою 600–800 г – 66,6 %. За сумісного використання гранул та гелю абсорбенту кореневищ масою до 800 г не було, з масою 901–1500 г – 38,1 %, а більшість кореневищ – 52,4 % мали масу понад 1501 г. Відхилення між максимальною і мінімальною масою за другого строку садіння були значно меншими, ніж за першого строку.

За обох строків садіння малих ризом (20–30 г) більшість кореневищ у контролі мала масу до 450 г – 61,9 % за першого та 80 % за другого строку садіння. У разі внесення гранул абсорбенту в ґрунт або замочуванні ризом у гелі

за першого строку садіння кореневищ масою до 450 г було в 1,6 раза менше, ніж у контролі. За спільного застосування гранул та гелю абсорбенту кореневищ масою до 450 г було лише 4,8 %, а основна їх кількість – 61,9 % мала масу понад 700 г, причому 19,0 % кореневищ були масою більше 1120 г.

За другого строку садіння малих ризом (20–30 г) отримано аналогічні результати, але за використання абсорбенту кореневищ масою до 450 г було значно більше, ніж за першого строку. Навіть за спільного застосування гранул і гелю абсорбенту таких кореневищ було 15,0 % або в 3,1 раза більше, а кореневищ масою понад 1120 г в 1,9 раза менше, ніж за першого строку садіння.

Зі збільшенням маси маточних кореневищ міскантусу на них формувалася більша кількість бруньок. У всіх варіантах з використанням абсорбенту було сформовано більше бруньок порівняно з контролем. У середньому за три роки за висаджування малих ризом з використанням абсорбенту на кореневищах формувалося істотно більше бруньок порівняно з контролем: у перший строк на 14,6–42,6 шт., у другий – на 8,4–42,5 шт. Аналогічні результати отримано і за садіння великих ризом (рис. 4).



Рис. 4. Формування бруньок на період завершення вегетації залежно від елементів технології вирощування міскантусу (середнє за 2015-2017 рр.)

Достовірно збільшувалася кількість бруньок на кореневищі залежно від маси ризом, які висаджували. За садіння великих ризом в перший строк в контролі формувалося на 24,6 бруньок більше, а в другий строк – на 40,1 більше, ніж за висаджування малих ризом.

Аналогічне збільшення кількості бруньок спостерігалось у варіантах з використанням абсорбенту. Залежно від строків садіння достовірного збільшення кількості бруньок на кореневищах не виявлено, спостерігалася лише тенденція до збільшення цього показника.

Збільшення наземної маси сприяло інтенсивнішому наростанню маси кореневища міскантусу, а відповідно й підвищенню виходу садивного матеріалу – ризом. Встановлено, що вихід садивного матеріалу – великих та малих ризом залежав як від застосування абсорбенту (гранул, гелю), так і від маси ризом, які висаджували, та строків їх садіння (табл. 3).

Вихід садивного матеріалу міскантусу на період завершення вегетації залежно від елементів технології його вирощування (середнє за 2015-2017 рр.)

Маса ризому, г - фактор В	Застосування абсорбенту MaxiMargin – фактор С	Вихід ризом з кореневища, шт.	
		великих (4-8 бруньок)	малих (1-3 бруньки)
Перший строк садіння (I-III декади квітня) – (фактор А)			
20–30	Контроль – без абсорбенту	21,4	33,3
	Замочування в гелі абсорбенту	29,4	38,9
	Гранули абсорбенту в лунку	28,5	40,1
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	37,1	45,6
60–90	Контроль – без абсорбенту	24,3	41,5
	Замочування в гелі абсорбенту	32,4	58,7
	Гранули абсорбенту в лунку	34,7	55,0
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	51,9	71,3
Другий строк садіння (III декада квітня -II декада травня) – (фактор А)			
20–30	Контроль – без абсорбенту	18,0	29,5
	Замочування в гелі абсорбенту	21,3	34,9
	Гранули абсорбенту в лунку	20,7	35,7
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	24,8	42,1
60–90	Контроль – без абсорбенту	21,8	39,4
	Замочування в гелі абсорбенту	27,0	46,9
	Гранули абсорбенту в лунку	28,4	46,8
	Гранули абсорбенту в лунку + замочування в гелі абсорбенту	48,6	70,2

Виявлено, що за сумісного використання гранул і гелі абсорбенту як за першого, так і другого строків садіння отримано істотно більшу кількість ризом, порівняно з контролем та іншими варіантами У середньому за три роки за садіння в перший строк ризом масою 60-90 г за спільного застосування гранул та гелі абсорбенту отримано великих ризом в 2,1 разів більше, в другий строк в 2,2 разів більше, ніж в контролі. Аналогічні результати були й за садіння ризом масою 20–30 г, але за обох строків садивного матеріалу отримано значно менше, порівняно з садінням ризом масою 60–90 г.

Вихід садивного матеріалу міскантусу залежав також від строків садіння та маси висаджених ризом. За садіння великих ризом отримано значно більшу кількість садивного матеріалу за обох строків, ніж за садіння малих ризом. У середньому за три роки за садіння великих ризом за обох строків у контролі отримано в 1,3 разів ризом більше, ніж за садіння малих ризом. Аналогічне збільшення виходу садивного матеріалу залежно від маси ризом зафіксовано й у варіантах з використанням абсорбенту.

Формування садивного матеріалу міскантусу залежно від обробки ризом перед садінням захисними препаратами. З метою запобігання можливого ураження ризом і сходів хворобами та пошкодження шкідниками

було передбачено садіння ризом попередньо оброблених інсектицидом з фунгіцидом та вивчення впливу цього заходу на їх приживлюваність і формування врожаю садивного матеріалу.

Встановлено, що за обробки ризом сумішшю інсектициду і фунгіциду в середньому за роки досліджень їх приживлюваність була достовірно вищою і становила 31,6 %, ніж у контролі 1 (без обробки) – 23,0 % та контролі 2 (за обробки водою) – 29,0 %. Але надалі цей захід не забезпечив підвищення інтенсивності наростання наземної маси (спостерігалася лише тенденція до її підвищення) і, відповідно – достовірного приросту як наземної маси міскантусу (висоти рослин, площі листків, кількості стебел, які сильно корелюють з наростанням маси кореневищ), так і приросту маси кореневищ та кількості бруньок на них не було, внаслідок чого не отримано збільшення виходу садивного матеріалу.

Особливості формування садивного матеріалу міскантус у другому році вегетації. З'ясовано, що внесення абсорбенту MaxiMarin у ґрунт перед садінням ризом сприяло кращій забезпеченості рослин вологою і на другому році їх вегетації. Інтенсивніший ріст і розвиток рослин другого року вегетації забезпечив формування більших за масою кореневищ ніж першого року. Якщо рослини першого року вегетації формували маточні кореневища в контролі масою від 591,5 до 944,7 г, то у рослин другого року вегетації в контролі маса кореневища становила 2301 г, тобто була більшою в 2,4–3,9 рази. Найбільші за масою кореневища (2625 г) були сформовані за спільного застосування гранул і гелю абсорбенту – в 1,2 рази вони були більшими, ніж у контролі (без абсорбенту). Лише 23,6–30,4 % маси кореневища можна було використати як садивний матеріал, а решту було вибракувано.

РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН МІСКАНТУСУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЯКОСТІ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ

Динаміка появи сходів міскантусу та приживлюваність ризом залежно від їх якості. За погодними умовами роки досліджень були різними, що вплинуло на інтенсивність з'явлення сходів. У 2015 р. за дефіциту вологи в період садіння та отримання сходів, який становив 32,8 %, перші сходи з'явилися через 21 добу після висаджування ризом. При цьому в контролі сходів ще не було. За садіння ризом з 9 й більше бруньками зійшло лише 5,8 % від загальної кількості сходів, а за висаджування ризом з 4–8 бруньками сходів було в 4,5 рази менше порівняно з попереднім варіантом. У 2016 р. за надмірного зволоження за садіння ризом з 4–8 та 9 і більше бруньками поодинокі сходи з'явилися на 28 добу, а в контролі на цю дату сходів ще не було. У контролі сходи появилися лише на 35 добу після садіння. Період отримання повних сходів, порівняно з 2015 р., був довшим на 8 діб. У 2017 р. період садіння та появи сходів за температурним режимом був наближеним до середнього багаторічного. Проте квітень і травень характеризувалися значними перепадами добових температур (від 0,8 до 20,6 °С та від 6,0 до 22,6 °С відповідно) та дефіцитом вологи, тож перші сходи з'явилися через 42 доби після садіння ризом. При цьому на всіх варіантах вони були дружними. Значної різниці залежно від якості садивного матеріалу не виявлено. Повні сходи були отримані на 80 добу після садіння ризом.

Проте, лише за динамікою появи сходів неможливо робити висновок про якість садивного матеріалу. Іншим важливим критерієм оцінювання стану сходів є приживлюваність ризом міскантусу. З'ясовано, що приживлюваність ризом залежала як від їх якості – кількості бруньок, так і від умов року в період садіння та отримання сходів. Істотної різниці за показником приживлюваності за садіння ризом з 4–8 та 9 і більше бруньками не виявлено. У разі висаджування ризом з 1–3 бруньками приживлюваність їх була значно нижчою (рис. 5).

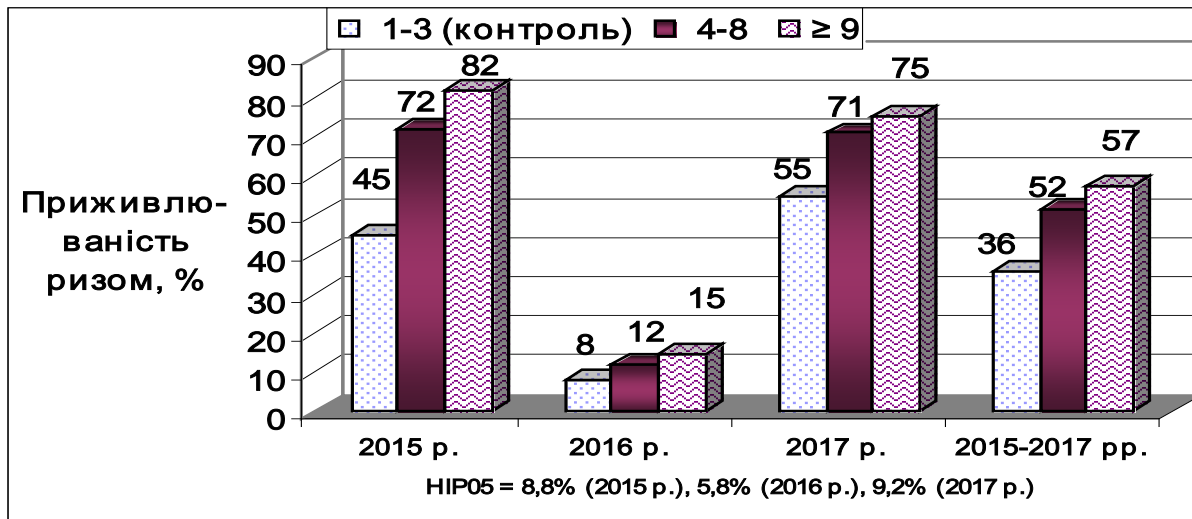


Рис. 5. Приживлюваність ризом міскантусу залежно від кількості на них бруньок

За роками досліджень отримано аналогічну залежність, але відсоток приживлюваності був значно нижчим у 2016 р., ніж у 2015, 2017 рр., що зумовлено надмірним зволоженням, яке призвело до утворенням водяних блюдець, вимокання та загнивання висаджених ризом і, відповідно, до зниження їх приживлюваності.

Динаміка наростання наземної маси рослин міскантусу. Встановлено, що якість садивного матеріалу – кількість бруньок на ризомі – впливала на динаміку висоти рослин, кількості листків, їх площу та інтенсивність кущення. За садіння ризом з 9 і більше бруньками ці показники були значно більшими як порівняно з контролем (ризоми з 1–3 бруньками), так і з варіантом, де висаджували ризоми з 4–8 бруньками. За садіння ризом з 9 і більше бруньками на період завершення вегетації висота рослин була більшою на 26,1 см ($NI_{P0,05} = 7,4$ см), кількість листків – на 0,9 шт. ($NI_{P0,05} = 0,5$ шт.), площа листків – на 250 см² ($NI_{P0,05} = 72,6$ см²), кількість пагонів – на 9,6 шт. ($NI_{P0,05} = 2,7$ шт.). За використання для садіння ризом з 4–8 бруньками біометричні показники рослин також істотно збільшувалися порівняно з контролем, але були значно нижчими, ніж за садіння ризом, які мали 9 і більше бруньок.

Кореляційні зв'язки між наростання наземної маси міскантусу та маси кореневища залежно від якості ризом. Між масою кореневища та біометричними показниками, такими як висота рослин, площа листків, кількість листків, кількість бруньок на ризомі встановлено прямі сильні кореляційні зв'язки, коефіцієнт кореляції яких у контролі становив 0,85; 1,00; 0,71 та 1,00 – відповідно. За садіння ризом, що мали 4–8 та 9 і більше бруньок отримано аналогічні результати.

Вихід садивного матеріалу міскантусу залежно від якості висаджених ризом. Садіння якісного садивного матеріалу – ризом, які мали 9 і більше бруньок, забезпечило не лише наростання наземної маси рослин, а й ріст кореневої системи.

У середньому за три роки маса маточних кореневищ становила 1495,6 г, або була на 961,7 г більшою, ніж у контролі, де висаджували ризоми з 1–3 бруньками. На більших маточних кореневищах формувалося більше бруньок (табл. 4).

Таблиця 4

Маса маточних кореневища та кількість бруньок на період завершення вегетації залежно від якості висаджених ризом міскантусу (середнє за 2015-2017 рр.)

Варіант – кількість бруньок на ризомі	Маса кореневища, г	Кількість бруньок, шт.
1–3	533,9	105,2
4–8	1069,1	191,7
> 9	1495,6	239,7
HP _{0,05}	116,7	20,6

За висаджування ризом з 4–8 бруньками маса маточних кореневищах була істотно більшою і на них формувалося достовірно більше бруньок, ніж в контролі але значно менше проти варіанту, де висаджували ризоми з 9 і більше бруньками.

Мінливість маси кореневищ у середньому за три роки відтворює фенотиповий характер цієї ознаки, яка залежала від якості висаджених ризом. За садіння ризом, які мали 1–3 бруньки в контролі 56,0 % маточних кореневищ мали масу до 500 г і лише 9,0 % з них важили від 901 до 1100 г за середньої маси 533,9 г та відхиленням між крайніми показниками від 317 до 751 г. Кореневищ з більшою масою не було (табл. 5).

Таблиця 5

Мінливість маси маточних кореневищ міскантусу на період завершення вегетації залежно від якості садивного матеріалу (середнє за 2015-2017 рр.)

Варіант – кількість бруньок на ризомі	Розподіл кореневищ (%) за масою, г						Маса одного кореневища, г		
	до 500	501-700	701-900	901-1100	1101-1300	> 1300	min	max	середнє
1–3 (контроль)	56	26	9	9	0	0	317	751	533,9
4–8	0	9	32	22	14	23	900	1235	1069,1
≥ 9	0	0	0	9	27	64	1155	1963	1541,2

За садіння ризом з 9 і більше бруньками маточних кореневищ масою до 500 г не було, а більшість із них мала масу понад 1300 г з варіюванням від 1155 до 1963 г (середня маса – 1541,2 г). За висаджування ризом з 4–8 бруньками маточних кореневищ масою понад 1300 г було у 2,8 раза менше, ніж за висаджування ризом з 9 і більше бруньками.

Особливо мінливість маси маточних кореневищ за роками досліджень проявилася у фазі кушіння. Якщо в 2015 р. у цій фазі за садіння ризом з 1–3 бруньками маточних кореневищ масою до 40 г було 13,0 %, масою понад 100 г – 25,0 % за середнього значення 71,6 г, то в 2017 р. усі кореневища були масою до 40 г, середня їх маса – 26,4 г. Маточних кореневищ масою більше 40 г не було.

За садіння ризом з 9 і більше бруньками в 2015 р. 62 % маточних кореневищ мали масу від 101 до 150 г, решта 38 % – понад 150 г. Кореневищ масою менше за

101 г не було. У 2017 р. маточні кореневища у фазі кушіння були значно меншої маси, що зумовлено погодними умовами. Зокрема, навіть за садіння ризом з 9 і більше бруньками, кореневищ з максимальною масою (понад 150 г) було лише 13 %. Це свідчить про фенотипові зміни цього показника.

Збільшення маси кореневища і ступеня його розгалуження забезпечило формування більшої кількості бруньок та підвищення виходу як малих, так і великих ризом. За використання для садіння ризом з 9 і більше бруньками вихід садивного матеріалу на період закінчення вегетації був істотно вищим порівняно як з контролем, так і з варіантом, де висаджували ризоми з 4–8 бруньками (табл. 6).

Таблиця 6

Вихід малих та великих ризом міскантусу наприкінці вегетації залежно від якості ризом, які висаджували (середнє за 2015-2017 рр.)

Варіант – кількість бруньок на ризомі	Вихід ризом, шт.	
	малих (1–3 бруньки)	великих (4–8 бруньок)
1–3 (контроль)	35,5	19,9
4–8	49,6	27,1
≥ 9	64,7	38,7
НІР _{0,05}	4,1	2,9

За використання для садіння ризом з 9 і більше бруньками зі сформованих кореневищ можна отримати 64,7 шт. малих ризом або 38,7 шт. – великих, що в 1,6 разів більше порівняно з контролем, де висаджували ризоми, які мали 1–3 бруньки.

Садіння ризом із 4–8 бруньками забезпечило формування кореневища з якого можна отримати ризом в 1,8 рази більше, ніж у контролі або в 1,3 і 1,4 рази менше, ніж за садіння ризом, які мали 9 і більше бруньок.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ МІСКАНТУСУ

Економічна ефективність вирощування садивного матеріалу залежно від елементів технології. За внесення гранул абсорбенту в ґрунт перед садінням ризом, незалежно від їх маси та строків садіння, отримано значний річний економічний ефект. За садіння ризом масою 20–30 г у перший строк річний економічний ефект становив 215665 грн/га, у другий строк – 89482 грн/га; за садіння ризом масою 60–90 г – 300921 та 281051 грн/га, відповідно. У другий строк садіння річний економічний ефект був значно меншим, ніж у перший незалежно від маси ризом, що зумовлено зменшенням кількості ризом, які отримано з кожного гектара. На цей показник значною мірою впливала маса ризом, які висаджували. За садіння великих ризом (60–90 г) у перший строк річний економічний ефект був більшим в 1,4, у другий строк – в 3,1, ніж за садіння малих ризом (20-30 г).

Економічна ефективність вирощування садивного матеріалу залежно від якості ризом, які висаджували. За рахунок підвищення виходу садивного матеріалу та зниження його собівартості садіння ризом з 4–8 бруньками забезпечило отримання річного економічного ефекту в сумі 519397,3 грн/га за отримання малих ризом та 245626,2 грн/га – за отримання великих ризом порівняно з контролем, де висаджували ризоми з 1–3 бруньками.

ВИСНОВКИ

1. У дисертації викладено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукового завдання, що полягає у встановленні особливостей росту й розвитку міскантусу гігантського, формування кореневищ та оптимізації елементів технології його вирощування, які в сукупності забезпечують підвищення виходу садивного матеріалу в перший рік вегетації. Завдання виконували шляхом проведення польових досліджень на підставі яких встановлено прямі сильні кореляції між наземною масою рослин (висотою, площею листків, кількістю стебел та бруньок на ризомі) і масою кореневища залежно від застосування елементів технології вирощування садивного матеріалу культури.

2. Застосування абсорбенту MaxiMargin перед садінням ризом міскантусу забезпечило поліпшення водного режиму ґрунту в посадках культури. Впродовж усього періоду вегетації, особливо у початковій фазі росту й розвитку рослин, вологість ґрунту в усіх варіантах із використанням абсорбенту була істотно вищою порівняно з контролем за обох строків садіння.

3. Приживлюваність ризом міскантусу залежала від їх маси та якості (кількості бруньок), строків садіння, застосування абсорбенту, а також середніх добових температур повітря та кількості опадів у період садіння–появи сходів. Приживлюваність малих ризом масою 20–30 г була істотно нижчою як за першого, так і за другого строку садіння порівняно з великими ризомами масою 60–90 г. За першого строку садіння приживлюваність малих ризом була нижчою в контролі на 26,7 %, за внесення абсорбенту – на 19,6–26,0 % порівняно з великими ризомами, за другого строку садіння – на 15,7 та 17,6–20,7 % відповідно.

4. Застосування абсорбенту в період садіння ризом міскантусу забезпечило істотне підвищення їх приживлюваності за обох строків садіння. Зокрема, замочування ризом у гелі забезпечило підвищення приживлюваності ризом масою 20–30 г за першого строку садіння на 8,2 %, за другого строку – на 4,7 % порівняно з контролем, великих ризом масою 60–90 г – на 2,6 та 9,7 %, відповідно. За внесення гранул та спільного застосування гранул і гелю отримані аналогічні результати.

5. На формування біометричних показників міскантусу – висоту рослин, площу листової поверхні та кількість стебел впливали всі фактори, які вивчали. Впродовж усіх фаз росту й розвитку рослин найістотніший приріст цих показників зафіксовано у варіантах застосування абсорбенту – гранул, гелю та їх сумісного використання. Значний вплив мали й розміри ризомів, які висаджували та строки їх садіння.

6. Між інтенсивністю наростання наземної маси – висотою рослин, кількістю стебел, площею листової поверхні, кількістю бруньок на кореневищі і наростанням маси кореневища виявлено прямі сильні кореляційні зв'язки. Коефіцієнт кореляції між висотою рослин і масою кореневища становить 0,84–0,92, між площею листків і масою кореневища – 0,97–1,0, між кількістю стебел на рослині і масою кореневища – 0,76–0,82, між кількістю бруньок і масою кореневища – 0,96–1,00.

7. Інтенсивність наростання маси маточних кореневищ міскантусу залежала від застосування абсорбенту, маси ризом, що висаджували та строків їх садіння. В усіх фазах росту й розвитку рослин наростання маси кореневища за обох строків садіння ризом інтенсивніше відбувалося за використання абсорбенту

порівняно з контролем. Садіння великих ризом масою 60–90 г за обох строків забезпечило формування більших кореневищ порівняно з малими ризомами масою 20–30 г: за першого строку садіння приріст маси кореневищ становив 269,7–735,5 г, за другого – 347,9–691,0 г.

8. Мінливість маси маточних кореневищ відтворює фенотиповий характер цієї ознаки, яка змінювалася як від застосування абсорбенту, так і від маси ризом та строку їх садіння. За садіння великих ризом (60–90 г) у перший строк у контролі в середньому за три роки 33,3 % маточних кореневищ мали масу до 600 г, 16,7 % – 600–700 г, 12,5 % – 701–800 г, 16,7 % – 801–900 г і 20,8 % – 901–1500 г, кореневищ більше 1501 г не було. У разі спільного застосування гранул та гелю абсорбенту 59,1 % маточних кореневищ мали масу від 901 до 1500 г і 40,9 % – більше 1501 г.

9. Зі збільшенням маси маточних кореневищ на них формувалася більша кількість бруньок. За використання абсорбенту було сформовано більше бруньок порівняно з контролем. У разі висаджування малих ризом у перший строк кількість бруньок на кореневищах порівняно з контролем збільшилася на 14,6–42,6 шт., у другий строк – на 8,4–42,5 шт., а за садіння великих ризом – на 173,5–173,6 шт., відповідно.

10. На вихід садивного матеріалу впливали строки садіння, застосування абсорбенту та маса ризом, що висаджували. За першого строку садіння малих ризом (20–30 г) з маточного кореневища сформованого в контролі, можна отримати 33,3 шт. малих або 21,4 шт. великих ризом, за спільного використання гранул і гелю абсорбенту їх вихід збільшується в 1,4 та 1,7 разів, відповідно. За садіння великих ризом (60–90 г) з маточного кореневища можна отримати в 1,2–2,0 рази більше малих і великих ризом. Аналогічну залежність щодо виходу садивного матеріалу отримано за другим строком садіння ризом, але ці показники були значно нижчими.

11. Якість садивного матеріалу міскантусу – кількість бруньок на ризомах, що висаджували, впливала на їх приживлюваність, динаміку висоти рослин та площу листків в усіх фазах росту й розвитку рослин. Найвищу приживлюваність – 57 % та значно більший приріст висоти рослин і площі листової поверхні у фазі повних сходів отримано за садіння ризом, які мали 9 і більше бруньок порівняно як з контролем (ризоми з 1–3 бруньками), так і з варіантом, де висаджували ризоми з 4–8 бруньками.

12. Садіння ризом міскантусу з 4–8 та з 9 і більше бруньками забезпечило формування маточних кореневищ, які за масою відповідно – у 2,0 та 2,8 рази перевищували контроль, де висаджували малі ризоми (з 1–3 бруньками).

13. Збільшення маси маточних кореневищ міскантусу і ступеня їх розгалуження забезпечило формування більшої кількості бруньок та підвищення виходу як малих, так і великих ризом. За садіння ризом з 9 і більше бруньками на кореневищах було сформовано у 2,3 рази більше бруньок, ніж у контролі. За висаджування ризом з 4–8 бруньками на маточних кореневищах формувалося достовірно більше бруньок, ніж у контролі, але менше, ніж у варіанті, де садили ризоми з 9 і більше бруньками.

14. За використання для садіння ризом з 9 і більше бруньками з вирощених кореневищ міскантусу можна отримати в 1,6 рази більше малих або великих

ризом порівняно з контролем, де висаджували ризоми з 1–3 бруньками. Садіння ризом з 4–8 бруньками забезпечило формування маточних кореневищ з яких можна отримати кількість ризом в 1,8 разів більшу, ніж у контролі, проте в 1,3–1,4 рази меншу, ніж за садіння великих ризом з 9 і більше бруньками.

15. Обробка ризом міскантусу перед садінням сумішшю протруйників – інсектициду Круїзер 600 FS, т.к.с. та фунгіциду Максим XL 035 FS, т.к.с. забезпечила достовірне підвищення приживлюваності ризом та площі листків, але не було виявлено збільшення висоти рослин та інтенсивності стеблоутворення (кількості пагонів) та, відповідно – виходу садивного матеріалу.

16. Внесення гранул абсорбенту в ґрунт перед садінням ризом, незалежно від їх маси та строків садіння, забезпечує отримання значного річного економічного ефекту, який становив залежно від маси висаджених ризом у перший строк садіння 215665–300921 грн./га, у другий строк – 89428–281051 грн./га. За садіння великих ризом (60–90 г) у перший строк річний економічний ефект був вищим в 1,4 рази, у другий строк – у 3,1 рази, ніж за садіння малих ризом (20–30 г).

17. За рахунок підвищення виходу садивного матеріалу та зниження його собівартості садіння ризом з 4–8 бруньками забезпечило річний економічний ефект у сумі 519397,3 грн./га за отримання малих ризом та 245626,2 грн./га – за отримання великих ризом порівняно з контролем, де висаджували ризоми з 1–3 бруньками.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За вирощування садивного матеріалу міскантусу господарствам, незалежно від їх форм власності, пропонуємо:

1. З метою створення запасів вологи у ґрунті та поліпшення вологозабезпечення рослин упродовж вегетації, перед садінням ризом вносити в ґрунт гранули абсорбенту MaxiMargin з розрахунку 2 г на одну рослину або спільно гранул в ґрунт перед садінням (по 2 г на рослину) та замочувати ризоми в гелі абсорбенту.

2. Для садіння використовувати ризоми, отримані з рослин першого року вегетації, які мають 4 і більше бруньок.

3. Садіння проводити в ранні строки – в першій або другій декадах квітня залежно від погодних умов.

Список праць, опублікованих за темою дисертації

Статті у наукових фахових виданнях

1. **Дрига В. В.** Формування маточних кореневищ міскантусу гігантського залежно від якості садивного матеріалу та умов вирощування. *Новітні агротехнології*. 2017. № 5. URL: <http://jna.bio.gov.ua/article/view/122117>.

2. **Дрига В. В.** Приживлюваність ризом міскантусу залежно від застосування абсорбенту за їх садіння. *Цукрові буряки*. 2018. № 1. С. 18–21.

Статті в наукових фахових виданнях України, які включено в міжнародні наукометричні бази

3. Доронін В. А., Кравченко Ю. А., **Дрига В. В.**, Доронін В. В. Особливості росту та розвитку міскантусу залежно від якості садивного матеріалу. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 2. С. 19–25.

(Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка статті, особистий внесок 55%).

4. Доронін В. А., **Дрига В. В.**, Кравченко Ю. А., Доронін В. В. Особливості формування садивного матеріалу міскантусу гігантського залежно від елементів технології вирощування. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2017. Т. 13, № 4. С. 351–360. doi: 10.21498/2518-1017.13.4.2017.117728. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка статті, особистий внесок 60%).

5. Доронін В. А., **Дрига В. В.**, Кравченко Ю. А., Доронін В. В. Вихід садивного матеріалу міскантусу залежно від якості висаджених ризом. *Агробіологія* : зб. наук. пр. Біла Церква, 2017. № 2. С. 134–140. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка статті, особистий внесок 65%)

Патенти

6. Патент на корисну модель № 108992. Спосіб вегетативного розмноження садивного матеріалу міскантусу / Доронін В. А., Кравченко Ю. А., Доронін В. В., **Дрига В. В.**, Ярощук Т. А., Ярощук І. Е. (ІБКіЦБ НААН, Україна). – Заяв. № u 2016 00732 від 01.02.2016; Опубл. 10.08.2016, Бюл. № 15. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка проекту патенту)

Тези доповідей наукових конференцій

7. **Дрига В. В.** Ріст і розвиток рослин залежно від якості садивного матеріалу. *Селекційно-генетична наука і освіта* : матер. Міжнар. наук. конф. (м. Умань, 16–18 березня 2016 р.). Умань, 2016. С. 78.

8. **Дрига В. В.** Особливості формування урожаю садивного матеріалу залежно від агротехнічних заходів вирощування міскантусу. *Селекція, насінництво, технології вирощування круп'яних та інших сільськогосподарських культур: досягнення і перспективи* : збірник наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Кам'янець-Подільський, 25–26 березня 2016 р.). Тернопіль, 2016. С. 102–104.

9. **Дрига В. В.** Вихід садивного матеріалу міскантусу залежно від якості висаджених ризом. *Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур* : тези доповідей V Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Київ, 29–30 вересня 2016 р.). Вінниця, 2016. С. 101–102.

10. **Дрига В. В.** Ріст і розвиток рослин залежно від якості садивного матеріалу. *Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті* : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, аспірантів і докторантів (м. Біла Церква, 18 та 23 травня 2017 р.). Біла Церква, 2017. Ч. 1. С. 10.

11. **Дрига В. В.** Особенности формирования урожая посадочного материала мискантуса. *Молодежь и инновации-2017* : матер. Междунар. научно-практ. конф. молодых ученых (г. Горки, 1–3 июня 2017 г.). Горки, 2017. Ч. 1. С. 22–25.

12. **Дрига В. В.** Формування маси маточних кореневищ залежно від застосування абсорбенту під час садіння ризом. *Новітні агротехнології: теорія та практика* : тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.). Вінниця, 2017. С. 193–194.

Анотація

Дрига В.В. Формування садивного матеріалу – ризом міскантусу залежно від умов його вирощування. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.05 – селекція і насінництво. – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. – Київ, 2018.

У дисертаційній роботі викладено результати досліджень з особливостей формування садивного матеріалу залежно від застосування комплексу елементів технології – строків садіння, маси ризом, абсорбенту та якості садивного матеріалу. Встановлено, що за внесення абсорбенту підвищується вологість ґрунту в усіх фазах росту та розвитку міскантусу. Наростання наземної маси рослин – висоти рослин, площі листків, кількості листків і бруньок на ризомі залежало від елементів технології їх вирощування. Інтенсивність наростання наземної маси впливала на збільшення кореневої системи – виходу садивного матеріалу. Між масою кореневища та висотою рослин, площею листків, кількістю листків та кількістю бруньок на кореневищі встановлено прямі сильні кореляційні зв'язки, відповідно – 0,84, 0,98, 0,82 та 0,97. За спільного використання гранул та гелі абсорбенту за обох строків садіння на період закінчення вегетації отримано найбільшу масу кореневищ – за першого строку садіння ризом масою 20-30 г вона становила 900,0 г, ризом масою 60-90 г – 1635,5 г. За садіння великих ризом (60-90 г) у перший строк маса кореневища була більшою в 1,6 разів більшою, ніж малих ризом (20-30 г). Зі збільшенням маси маточних кореневищ формувалася більша кількість бруньок на них. Встановлено, що вихід садивного матеріалу – великих та малих ризом залежав від застосування абсорбенту (гранул, гелі), від маси ризом, які висаджували та строків їх садіння. За садіння в перший ризом масою 60-90 г і спільного застосування гранул та гелі абсорбенту отримано великих ризом в 2,1 разів більше, в другий строк в 2,2 разів більше, ніж в контролі. Аналогічні результати були за садіння ризом масою 20-30 г.

Наростання наземної маси міскантусу, маси кореневища, формування бруньок на ньому та вихід садивного матеріалу значно залежав від якості садивного матеріалу – кількості бруньок на ризо мі, що висаджували. За використання для садіння ризом з 9 і більше бруньками з кореневищ, що сформувалися можна отримати в 1,6 рази більше малих або великих ризом порівняно з контролем, де висаджували ризоми з 1–3 бруньками. Садіння ризом з 4–8 бруньками забезпечило формування маточних кореневищ з яких можна отримати в 1,8 рази більше, ніж в контролі та в 1,3–1,4 разів менше ризом, ніж за садіння великих ризом з 9 і більше бруньками.

Ключові слова: приживлюваність ризом, висота рослин, площа листків, маса кореневищ, мінливість маси кореневищ, кількість бруньок, вихід ризом.

SUMMARY

Dryga V.V. Formation of plant material - miskanthus rhizomes depending on the conditions of its growing. - On the rights of the manuscript.

Thesis for a candidate degree in agricultural sciences, specialty 06.01.05 – breeding and seed production. – Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS, Kyiv, 2018.

The dissertation presents the results of research on the peculiarities of the planting material formation depending on the application of a complex of elements of technology

- terms of planting, rhizome mass, absorbent and quality of planting material. The absorption introduction improves soil moisture in all stages of growth and development of the miskanthus is established. It was revealed that the growth of the earth mass of plants - plant height, leaf area, number of leaves and buds on rhizome depended on meteorological conditions and elements of the technology of their growing. The growth of the earth's mass of plants affects the increase of the root system - the output of the planting material. Direct correlation bonds were established between the weight of the rhizome and the height of the plants, the area of the leaves, the number of leaves and the number of kidneys on the rhizome, respectively - 0.84, 0.98, 0.82 and 0.97. The intensity of the growth of the rhizome mass for both terms of planting depended on the use of the absorbent and the weight of the rhizomes planted. For the joint use of granules and absorbent gels for both periods of planting for the period of vegetation, the largest amount of rhizomes was obtained - for the first time of planting rhizome weighing 20-30 g it was 900.0 g, rhizome weighing 60-90 g - 1635.5 g. For the planting of large rhizome (60-90 g) in the first term, the mass of rhizomes was greater in 1.6 times than small rhizome (20-30 g). With an increase in the mass of uterine rhizomes, a larger number of kidneys were formed on them. It was established that the output of the planting material - large and small rhizome depended on the use of an absorbent (granules, gels), from the mass of planted rhizome and the terms of their planting. For rhizome weighing 60-90 g planting in the first term and the joint application of granules and gels of an absorbent is obtained large rhizome in 2.1 times more, in the second term in 2.2 times more than in the control. Similar results were for the rhizome planting by 20-30 g weight.

The growth of the land mass of the miskanthus, the mass of the rhizome, the formation of the kidneys on it, the output of the planting material is greatly depended on the quality of the planting material - the number of kidneys on the rhizome. For the use for planting rhizome with 9 or more buds from the formed rhizomes, it is possible to obtain 1.6 times smaller or large rhizomes compared with the control, which planted rhizomes with 1-3 buds. Planting rhizomes with 4-8 buds provide formation of uterine roots of which can be in 1.8 times greater than in the control and rhizomes in 1.3-1.4 times less than the planting of large rhizomes with 9 or more buds.

Key words: rhizome survival, plant height, leaf area, mass of rhizomes, variability of rhizome mass, number of kidneys, rhizome output.