

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

МОРГУН ІВАН АНДРІЙОВИЧ

УДК 633.63: 631. 531.12

**ФОРМУВАННЯ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ
ТА САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ МІСКАНТУСУ
В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ**

06.01.05 – селекція і насінництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2019

Дисертація є рукописом.

Роботу виконано в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України впродовж 2013–2015 рр.

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

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Рябовол Людмила Олегівна,
Уманський національний університет садівництва,
завідувач кафедри генетики, селекції рослин
та біотехнології;

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Макарчук Олександр Сергійович,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
доцент кафедри генетики, селекції і насінництва
імені професора М. О. Зеленського.

Захист відбудеться «19» березня 2019 року о 13.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.360.01 Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України за адресою: вул. Клінічна, 25, корпус 1, м. Київ, 03110.

Із дисертацією можна ознайомитися в науковій бібліотеці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України за адресою: вул. Клінічна, 25, корпус 2, м. Київ, 03110.

Автореферат розіслано «19» лютого 2019 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради,
доктор сільськогосподарських наук

Л. І. Сторожик

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Найпоширеніші енергоносії – нафта і природний газ – є дефіцитними в Україні; їх споживають прискореними темпами, тому орієнтувати перспективу розвитку паливно-енергетичного комплексу України на них не можна. Постає питання про їх часткове заміщення, зокрема за рахунок використання альтернативних джерел біопалива. Особлива увага при цьому приділяється вирощуванню та перероблянню сировини рослинного походження та органічних відходів. Для України найперспективнішим видом біоенергетики є фітоенергетика, яка базується на сировині рослинного походження, зокрема на використанні цукрових буряків для виробництва біоетанолу або біогазу та міскантусу – для виробництва твердих видів палива. Для отримання необхідних обсягів сировини цих культур важливим є забезпечення їх виробників достатньою кількістю посівного та садивного матеріалу.

Інститутом біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН проведено значну кількість досліджень із питань вирощування насіння чоловічостерильних гібридів цукрових буряків висадковим і безвисадковим способами, розроблено рекомендації і передано виробництву. Проте дослідження щодо висадкового способу вирощування насіння цієї культури проводили без зрошення насінницьких посівів, а дослідження з безвисадкового способу – із застосуванням традиційних способів зрошення, зокрема дощування. Крім того, досі не проводили дослідження щодо вивчення способів вирощування садивного матеріалу (ризом) міскантусу в зрошувальних умовах. Тому розроблення та вдосконалення способів вирощування посівного та садивного матеріалу біоенергетичних культур – цукрових буряків та міскантусу – в умовах краплинного зрошення є актуальним. Саме на розв'язання цих питань і було спрямовано дослідження цієї роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною наукового завдання «Розробити теоретичні основи адаптивної технології вирощування насіння гібридів цукрових і кормових буряків висадковим і безвисадковим способами в умовах краплинного зрошення» (номер державної реєстрації 0111U002482) ПНД НААН 13 «Цукрові буряки» на 2011–2013 рр.; завдання «Розробити ресурсозберігаючу технологію вирощування насіння цукрових буряків» (номер державної реєстрації 0113U008006) ПНД НААН 13 «Цукрові буряки» на 2014–2015 рр. та завдання «Розробити біотехнологічні методи створення нових селекційних матеріалів біоенергетичних культур міскантусу та свічграсу» ПНД НААН 22 «Біоенергетичні ресурси» (номер державної реєстрації 0111U000534) на 2011–2015 рр.

Мета і завдання дослідження. *Мета дослідження* – визначити біологічні особливості формування врожаю та якості насіння цукрових буряків і садивного матеріалу (ризом) міскантусу в умовах краплинного зрошення й застосування абсорбенту.

Поставлена мета зумовила розв'язання таких завдань:

- установити особливості росту й розвитку насінників цукрових буряків та рослин міскантусу в умовах краплинного зрошення та за внесення абсорбенту в ґрунт;
- з'ясувати процеси формування генеративних органів насінників цукрових буряків в умовах краплинного зрошення;
- визначити вміст загальної, вільної та зв'язаної води в листках насінників цукрових буряків та рослин міскантусу залежно від умов їх вирощування;
- установити вплив умов вирощування на вміст хлорофілу в листках насінників цукрових буряків та рослин міскантусу;
- визначити врожайність та якість насіння цукрових буряків залежно від застосування краплинного зрошення та абсорбенту;
- науково обґрунтувати оптимальний режим краплинного зрошення насінників цукрових буряків;
- установити вихід садивного матеріалу міскантусу за умови використання краплинного зрошення;
- оцінити економічну ефективність вирощування насіння цукрових буряків та садивного матеріалу міскантусу в умовах краплинного зрошення.

Об'єкт дослідження – особливості формування насіння цукрових буряків та садивного матеріалу міскантусу в умовах краплинного зрошення.

Предмет дослідження – насінники цукрових буряків, насіння їх гібридів на стерильній основі, рослини міскантусу та його кореневища, краплинне зрошення, абсорбент.

Методи дослідження. У процесі досліджень використовували такі методи: *лабораторний* – визначення якості насіння цукрових буряків та садивного матеріалу міскантусу залежно від умов вирощування за чинними стандартами і методиками; *польовий* – за яким у поєднанні зі спостереженнями за особливостями росту й розвитку та умовами довкілля кількісно оцінювали продуктивність насінників цукрових буряків згідно з методикою Інституту цукрових буряків (1986); *візуальний і вимірально-ваговий* – визначення біометричних показників рослин та їх урожайності; *математично-статистичний* – оцінювання достовірності результатів досліджень за методикою, викладеною Б. О. Доспеховим (1979) з використанням відповідних комп'ютерних програм; *розрахунково-порівняльний* – установлення економічної ефективності досліджуваних факторів відповідно до Методичних вказівок для визначення економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробленні комплексу заходів, що сприяють формуванню врожаю та якості насіння цукрових буряків і садивного матеріалу (ризом) міскантусу в умовах краплинного зрошення як без абсорбенту, так і з його застосуванням. Результати досліджень містять наукову новизну, зокрема:

уперше:

- науково обґрунтовано режим краплинного зрошення насінників цукрових буряків, яким передбачено підтримання вологості ґрунту до фази цвітіння на рівні 60 %, а в міжфазний період «початок цвітіння – досягання насіння» – 80 % від найменшої вологоємності (НВ) з одночасним внесенням азотних добрив, що забезпечує отримання високоякісного насіння;

– встановлено особливості формування генеративних органів насінників цукрових буряків залежно від режимів краплинного зрошення;

удосконалено:

– способи вирощування насіння цукрових буряків та садивного матеріалу (ризом) міскантусу за краплинного зрошення;

набули подальшого розвитку:

– наукові положення щодо підвищення ефективності насінництва цукрових буряків, основою якого є застосування краплинного зрошення та абсорбенту;

– наукові положення щодо водного режиму наземної частини насінників цукрових буряків та рослин міскантусу залежно від режиму краплинного зрошення – вологозабезпечення ґрунту.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі результатів досліджень удосконалено елементи ресурсоощадної технології вирощування високоякісного насіння цукрових буряків та садивного матеріалу (ризом) міскантусу. Теоретичні положення, які сформульовані в дисертаційній роботі, підтверджено актами впровадження в навчальних закладах, серед яких Уманський національний університет садівництва і Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні аналізу вітчизняної і зарубіжної наукової літератури, на підставі якої визначено основні питання, які потребують подальшого вивчення, у розробленні програми та схеми дослідів згідно з чинними методиками, проведенні лабораторних та польових досліджень, узагальненні результатів досліджень, проведенні статистичної їх обробки, визначенні економічної ефективності та формулюванні наукових положень, висновків і рекомендацій для виробництва, підготовці та опублікуванні наукових праць.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати досліджень оприлюднено на наукових зібраннях різного рівня, зокрема: Методичній комісії із селекції, насінництва та біотехнологій Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ, 2013–2015 рр.); Всеукраїнській науковій конференції молодих учених, присвяченій 170-й річниці від дня заснування Уманського національного університету садівництва (м. Умань, 2014 р.); II науково-практичній конференції «Краплинне зрошення як основна складова інтенсивних агротехнологій XXI століття (м. Київ, 2014 р.); Міжнародній науковій конференції «Селекційно-генетична наука і освіта» (м. Умань, 2016 р.); V Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання сьогодення» (м. Вінниця, 2018 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 14 наукових праць, зокрема сім статей у фахових виданнях України, одна стаття в зарубіжному журналі та шість тез доповідей наукових конференцій.

Обсяг і структура дисертації. Дисертація викладена на 218 сторінках комп'ютерного тексту і складається з анотації, вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури (198 джерел, з яких 11 – латиницею) та додатків. Робота містить 35 таблиць та 27 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ НАСІННЄВИХ ПОСІВІВ ТА НАСАДЖЕНЬ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР

(огляд наукової літератури)

Проаналізовано та узагальнено результати наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних учених щодо сучасного стану вивчення розвитку рослин насінників цукрових буряків за вирощування в умовах регульованого вологозабезпечення. Розглянуто основні питання розподілу води в рослині та залежність умісту хлорофілу від вологості ґрунту. Установлено, що наявна в наукових публікаціях інформація щодо формування високоякісного насіння цукрових буряків та ризом міскантусу залежно від забезпечення вологою ґрунту не охоплює всіх особливостей розвитку рослин. Обґрунтовано необхідність поглибленого вивчення особливостей формування насіння цукрових буряків та садового матеріалу міскантусу за умови використання краплинного зрошення як однієї з важливих умов репродукування біоенергетичних культур.

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Програмою дослідження передбачалося визначити особливості формування насіння гібридів цукрових буряків, створених на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС) та садового матеріалу міскантусу в умовах краплинного зрошення і застосування абсорбенту для акумуляції вологи біля рослин, а також науково обґрунтувати доцільність застосування цих елементів технології.

Дослідження проводили в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, на Уманській (нині – Дослідна станція тютюнництва НААН) і Верхняцькій дослідно-селекційних станціях ІБКіЦБ НААН у зоні нестійкого зволоження впродовж 2013–2015 рр.

Згідно з програмою наукових досліджень проводили такі досліді:

Дослід 1. Особливості формування насіння гібридів цукрових буряків залежно від режимів краплинного зрошення. Схема досліді: 1. Контроль 1 (без зрошення і без добрив); 2. Контроль 2 (без зрошення, але з внесенням азотних добрив N_{20} кг/га діючої речовини); 3. Вологість ґрунту за всіх фаз росту й розвитку 60 % найменшої вологоємності (НВ) ґрунту + N_{20} кг/га діючої речовини з поливом; 4. Вологість ґрунту до цвітіння на рівні 60 % НВ, а в міжфазний період «цвітіння насінників – збирання врожаю насіння» – 80 % від

НВ ґрунту + N₂₀ кг/га діючої речовини з поливом, зрошення насінників закінчували за 10 діб до збирання врожаю насіння; 5. Вологість ґрунту до цвітіння на рівні 60 % НВ ґрунту, а в міжфазний період «цвітіння насінників – збирання врожаю насіння» – 80 % від НВ ґрунту + N₂₀ кг/га діючої речовини з поливом, зрошення насінників закінчували безпосередньо перед збирання врожаю насіння.

Дослід 2. Особливості формування врожаю та якості насіння цукрових буряків залежно від застосування краплинного зрошення й абсорбенту MaxiMarin. Схема дослід: *фактор А* – умови вирощування: без зрошення; краплинне зрошення; *фактор В* – застосування абсорбенту: контроль – без абсорбенту; внесення абсорбенту на лунку в кількості 0,5; 1,0 та 1,5 г.

Дослід 3. Вирощування садивного матеріалу міскантусу в умовах краплинного зрошення. Схема дослід: *фактор А* – умови вирощування: без зрошення; краплинне зрошення; *фактор В* – застосування абсорбенту: контроль – без абсорбенту; внесення абсорбенту в лунку в кількості 1,0 г.

Площа дослідної ділянки становила 50 м², облікової – 25 м², повторність – чотирикратна.

У польових умовах визначали: фенологічні спостереження (поява сходів, фази розетка листків, утворення квітконосів, бутонізації, цвітіння, дозрівання насіння); вологість ґрунту на глибині 0–50 см пошарово (0–10, 10–20, 20–30, 30–40, 40–50 см) в основні фази розвитку насінників – формування розетки листків, утворення квітконосних стебел, бутонізації, цвітіння та дозрівання насіння – термостатно-ваговим методом; стан розвитку рослин у період цвітіння та перед збиранням насіння за методикою Інституту цукрових буряків (1986): висота рослин, см; тип насінників (1, 2, 3); кількість стебел і пагонів; площа листкової поверхні рослин цукрових буряків та міскантусу; урожайність насіння до і після первинного очищення шляхом зважування його на ділянках кожного повторення, масу кореневищ та вихід садивного матеріалу вимірювально-ваговим методом.

У лабораторних умовах визначали: фракційний склад насіння за масою, масу 1000 насінин та однонасінність згідно з ДСТУ 4232-2003; енергію проростання, схожість, одноростковість та доброякісність згідно з ДСТУ 2292-96. Відбір середніх проб насіння цукрових буряків для визначення його посівних якостей проводили згідно з ДСТУ 4328-2004. Визначали вміст загальної води в рослинах, що вегетують, аналогічно до визначення вологості ґрунту. Масову частку умовно вільної води в листках рослин насінників визначали рефрактометричним методом за методикою А. Ф. Маринчик (1957); кількість зв'язаної води встановлювали як різницю між кількістю загальної та умовно вільної води, масову частку зелених пігментів (суму хлорофілів *a* і *b*) визначали за методом Б. Л. Комарова (1964) зі свіжих листків у відповідні фази розвитку; життєздатність пилку – за методикою Г. М. Козубова (1965); розміри пилку – за методикою Г. І. Ярмолюк та Е. І. Ширяєвої (1982); ступінь зав'язування насіння цукрових буряків вивчали на прикладі виповненості зародкового мішка в період дозрівання насіння.

Економічну ефективність досліджуваних факторів розраховували згідно з

рекомендаціями щодо використання в сільському господарстві результатів НДР і ДКР у сільському господарстві (1996); статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методами дисперсійного і кореляційного аналізів за Фішером, викладених у книзі Б. А. Доспехова (1985), з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0 від StatSoft та статистичного пакету комп'ютерних програм.

Вихідним матеріалом для досліджень слугували рослини та насіння цукрових буряків гібрида 'Атлант' Уманської ДСС та експериментальні гібриди Верхняцької ДСС і рослини міскантусу гігантського (*Miscanthus × giganteus* J.M.Greef & Deuter ex Hodkinson & Renvoize).

Умови проведення досліджень. Ґрунт дослідного поля Уманської ДСС – чорноземи опідзолені з невисоким вмістом гумусу в орному шарі (0–30 см) – 3,31 %. Товщина гумусового профілю становить 52–60 см; реакція ґрунтового розчину слабкокисла – рН 6,0–6,1, гідролітична кислотність – 1,5–2,5 ммоль/кг ґрунту, ступінь насиченості основами – 85–93 %, вміст рухомих сполук фосфору та обмінного калію – 119 і 101 мг/кг ґрунту відповідно (за Чиріковим – підвищена забезпеченість), азоту – 64 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом – середня забезпеченість).

Ґрунт дослідного поля Верхняцької ДСС – чорнозем опідзолений важкого механічного складу, потужність гумусового горизонту – 45 см, глибина залягання карбонатів – 70–100 см. В орному шарі (0–30 см) в середньому міститься: гумусу – 2,8–3,2 %, лужногідролізованого азоту – 100–120, рухомого фосфору – 90–100 та обмінного калію – 70–80 мг/кг ґрунту. Гідролітична кислотність ґрунту – 2,4–2,9 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Вегетаційні періоди 2013 та 2015 рр. були сприятливими для дослідження ефективності застосування краплинного зрошення та абсорбенту під час вирощування насіння цукрових буряків та садивного матеріалу міскантусу не лише за температурним режимом, а й вологозабезпеченістю і, навпаки, – вегетаційний період 2014 р. був надмірно зволуженим, що знівелювало ефект застосування елементів технології, які вивчали.

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Динаміка вологості ґрунту. На період садіння коренеплодів та отримання розетки листків вологість ґрунту в шарі до 50 см була майже однаковою і становила 78–80 %. Згідно зі схемою досліду в міжфазний період «розетка листків – формування квітконосних пагонів – бутанізація» вологість ґрунту необхідно підтримувати на рівні 60 % НВ, фактично вона була в межах від 64 до 80 % НВ залежно від глибини шару, з якого відбирали проби ґрунту; у міжфазний період «початок цвітіння – дозрівання насіння» вологість ґрунту підтримували на рівні 78–85 % НВ у шарі ґрунту до 50 см, а схемою досліду передбачено на рівні 80 % НВ. Тобто, контроль вологості ґрунту в усіх фазах розвитку насінників показав, що вона відповідала схемі досліду.

Ріст і розвиток насінників цукрових буряків залежно від застосування краплинного зрошення. Вирощування насіння цукрових

буряків за краплинного зрошення з одночасним внесенням азотних добрив, коли вологість ґрунту підтримували в міжфазний період «розетка – формування квітконосних пагонів» на рівні 60 % НВ, а в міжфазний період «початок цвітіння – дозрівання насіння» – 80 % НВ, забезпечило збільшення висоти рослин на 25–35 см, утворення більшої кількості квітконосних пагонів (на 8–9 шт.) на яких формується врожай насіння, збільшення кількості листків та площі листової поверхні порівняно з контролем 1 (відсутність зрошення і добрив). Зав'язування насіння за краплинного зрошення було вищим, ніж у контролі 1 і варіювало в межах 96,0–96,7 %.

Утворення генеративних органів насінників цукрових буряків. В умовах краплинного зрошення із внесенням азотних добрив за обох режимів підвищувалася інтенсивність квіткоутворення: на центральному пагоні формувалося в 1,4 раза, а на пагонах першого порядку – в 1,5 раза більше квіток, ніж у контролі 1 – за відсутності зрошення і добрив (табл. 1).

Таблиця 1

Формування генеративних органів насінників цукрових буряків залежно від умов вирощування (Верхняцька ДСС, середнє за 2013–2015 рр.)

Варіант	Кількість квіток, шт./10 см пагона	Розмір пилку, мк	Життєздатність пилку, %	Виповненість зародкового мішка, %
Контроль 1 (відсутність зрошення і підживлення)	38,7	20,6	69,9	78,4
Контроль 2 (без зрошення, внесення N ₂₀ кг/га д.р. у фазі розетки листків)	42,2	20,8	71,9	83,8
N ₂₀ кг/га д.р. одночасно зі зрошенням, вологість ґрунту за всіх фаз розвитку 60%	50,1	20,8	73,1	84,4
N ₂₀ кг/га д.р. одночасно зі зрошенням, вологість ґрунту у фазах розетки листків та формування квітконосних пагонів 60 % НВ, а в міжфазний період «початок цвітіння насінників – збирання насіння» – 80 % НВ. Зрошення насінників закінчується за 10 діб до збирання насіння	53,6	21,4	74,3	86,8
N ₂₀ кг/га д.р. одночасно зі зрошенням, вологість ґрунту у фазах розетки листків та формування квітконосних пагонів 60 % НВ, а в міжфазний період «початок цвітіння насінників – збирання насіння» – 80 % НВ. Зрошення насінників закінчується перед збиранням насіння	61,2	21,5	75,4	83,2
HP _{0,05}	2,1	0,1	0,9	2,7

Використання краплинного зрошення разом із внесенням азотних добрив забезпечило істотне збільшення розмірів пилкових зерен із 20,6 мкм (контроль 1) до 21,4 та 21,5 мкм (за краплинного зрошення), підвищення їх життєздатності на 4,4–5,5 %, а також 100 % виповненості зародків на 4,8–8,4 %, порівняно з контролем 1. Значне збільшення розміру пилкових зерен, їх життєздатності та 100 % виповненості зародків отримано у варіанті, де вносили

лише азотні добрива без проведення поливу, порівняно з контролем 1, однак ці показники були значно нижчими, ніж за краплинного зрошення.

Водний режим насінників цукрових буряків за умов краплинного зрошення. Краплинне зрошення сприяло істотному підвищенню вмісту загальної – на 1,8–2,0 % ($HP_{0,05} = 0,59\%$) та зв'язаної води – на 2,1–2,2 % ($HP_{0,05} = 2,00\%$) у клітинах насінників порівняно з контролем 1. Як порівняти з контролем 2 (без зрошення, внесення N_{20} кг/га д.р. у фазі розетки листків), то вміст такої води також був істотно більшим за краплинного зрошення. Вміст вільної води в клітинах насінників був більшим, ніж зв'язаної, але від умов вирощування насіння не спостерігалось істотного зменшення або збільшення цієї води в рослинах. Аналіз факторів, які впливали на вміст загальної та зв'язаної води, показав, що вплив краплинного зрошення був значним і становив 73,1 та 46,4 %, відповідно.

За краплинного зрошення вміст хлорофілу в листках істотно збільшився – на 0,12–0,13 % ($HP_{0,05} = 0,07\%$) порівняно з контролем 1 – без зрошення і без добрив. Залежно від режимів зрошення істотної різниці за вмістом хлорофілу не виявлено.

Урожай та якість насіння цукрових буряків залежно від краплинного зрошення. Краплинне зрошення в поєднанні з мінеральними добривами або внесення лише мінеральних добрив без застосування зрошення істотно впливали на врожайність насіння цукрових буряків. Внесення лише азотних добрив із нормою витрати N_{20} кг/га д.р. без застосування краплинного зрошення забезпечило підвищення врожайності в середньому за три роки в 1,3 раза порівняно з контролем 1 (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність та якість насіння цукрових буряків залежно від режимів краплинного зрошення (Верхняцька ДСС, середнє за 2013–2015 рр.)

Варіант	Урожайність насіння, т/га	Схожість насіння, %	Доброякісність насіння, %	Маса 1000 плодів, г
Контроль 1 (відсутність зрошення і підживлення)	1,48	90	95,3	11,2
Контроль 2 (без зрошення, внесення N_{20} кг/га д.р. у фазі розетки листків)	1,85	89	95,4	11,4
N_{20} одночасно зі зрошенням, вологість ґрунту за всіх фаз росту 60 %	2,18	89	95,5	11,9
N_{20} кг/га д.р. одночасно зі зрошенням, вологість ґрунту у фазах розетки листків та формування квітконосних пагонів 60 % НВ, а в міжфазний період «початок цвітіння насінників – збирання насіння» – 80 % НВ. Зрошення насінників закінчується за 10 діб до збирання насіння	2,16	90	94,2	12,7
N_{20} одночасно зі зрошенням, вологість ґрунту у фазах розетки листків та формування квітконосних пагонів 60 % НВ, а в міжфазний період «початок цвітіння насінників – збирання насіння» – 80 % НВ. Зрошення насінників закінчується перед збиранням насіння	2,35	90	96,3	12,9
$HP_{0,05}$	0,32	2,7	2,5	0,74

За краплинного зрошення разом з внесенням азотних добрив у нормі N_{20} кг/га д.р., де вологість ґрунту підтримували на рівні 60 % НВ до фази цвітіння і 80 % у міжфазний період «початок цвітіння насінників – збирання насіння», зрошення закінчували перед збиранням насіння, урожайність насіння цукрових буряків збільшилася на 0,87 т/га, або в 1,6 раза порівняно з контролем 1 і, відповідно, на 0,55 т/га, або в 1,3 раза порівняно з варіантом, де вносили лише азотні добрива без поливу. Істотного підвищення схожості та доброякісності насіння залежно від режимів зрошення не виявлено.

Краплинне зрошення забезпечило достовірне збільшення маси 1000 насінин на 1,5–1,7 г ($HP_{0,05} = 0,74$ г) порівняно з контролем 1. У разі внесення лише азотних добрив без зрошення та за краплинного зрошення, де вологість ґрунту підтримували на рівні 60 % НВ упродовж усієї вегетації, спостерігалася лише тенденція до підвищення цього показника.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ АБСОРБЕНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ БЕЗ ПОЛИВУ ТА В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Ріст і розвиток насінників залежно від застосування абсорбенту та краплинного зрошення. За вирощування насіння в умовах краплинного зрошення як без внесення абсорбенту, так і з його застосуванням достовірно збільшується кількість листків на насіннику та площа листкової поверхні. Так, якщо в контролі – без зрошення і без абсорбенту – у середньому за три роки на насіннику сформовано 109,9 листків і площа листків становила 6376,2 см², то в умовах краплинного зрошення без абсорбенту ці показники істотно збільшилися – на 22,7 шт. і 1801,0 см², відповідно. Аналогічні результати отримано за внесення абсорбенту, але істотної різниці цих показників залежно від норм його витрати не виявлено. Внесення абсорбенту в богарних умовах із нормою 1,0–1,5 г г/лунку, а в зрошувальних умовах – 1,5 г/лунку забезпечило достовірне збільшення біометричних показників насінників – кількості листків та їх площі.

Інтенсивність квіткоутворення та формування генеративних органів у рослин цукрових буряків. За вирощування насіння цукрових буряків у богарних умовах із застосуванням абсорбенту в найменшій нормі витрати в період садіння висадків забезпечило збільшення кількості квіток на 10-ти см відрізків пагонів однієї рослини на 3,0 %, а в нормі 1,5 г г/лунку – на 11,2 % порівняно з контролем. За краплинного зрошення кількість квіток на 10-ти см відрізків пагонів збільшилася від 26,7 % (контроль без абсорбенту) до 33,2 % (за норми абсорбенту 1,5 г/лунку) порівняно з контролем 1 – без зрошення і без абсорбентів. Найбільше формувалося квіток на центральному пагоні та пагонах першого порядку в разі застосування краплинного зрошення разом із абсорбентом (рис.).

У всіх варіантах із внесенням абсорбенту – як у богарних умовах, так і в умовах краплинного зрошення – істотно більше було сформовано квіток порівняно з контролем – без внесення абсорбенту. Значної різниці за роками досліджень не було. Аналіз впливу факторів на інтенсивність квіткоутворення

показав, що фактор «зрошення» був найістотнішим і становив за роками 81,9–91,6 %, «абсорбент» – 8,4–15,4 %.

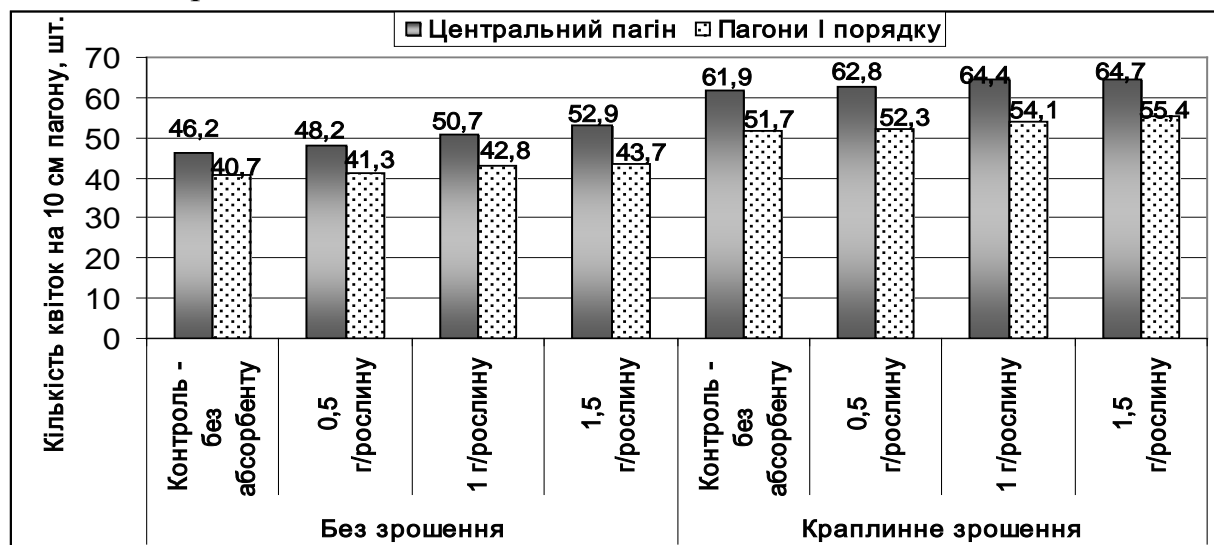


Рис. Інтенсивність квіткоутворення залежно від умов вирощування насінників цукрових буряків (Уманська ДСС, середнє за 2013–2015 рр.)

Застосування абсорбенту забезпечило істотне збільшення розмірів пилкових зерен порівняно як з контролем – без абсорбенту і без зрошення, так і в умовах краплинного зрошення. Найбільші розміри пилку (22,3–22,4 мкм) були за внесення абсорбенту в нормі 1,0–1,5 г/лунку в умовах краплинного зрошення. Значної різниці розмірів пилку за роками досліджень не спостерігалось. Аналіз факторів, які впливали на розмір пилкових зерен, показав, що вплив фактора «зрошення» був найістотнішим і становив 65,8–96,8 %.

Краплинне зрошення сприяло істотному підвищенню життєздатності пилку як без внесення абсорбенту, так і за його застосування. Залежно від норм використання абсорбенту не виявлено збільшення життєздатності пилку.

Збільшення розміру пилкових зерен та підвищення життєздатності пилку істотно вплинуло на виповненість зародкового мішка. За краплинного зрошення без абсорбенту виповненість зародкового мішка становила в середньому за три роки 88 %, а в контролі – без зрошення і без абсорбенту – 81,4 % ($HP_{0,05}$ зрошення = 0,3 %).

Водний режим рослин залежно від елементів технології. Вміст води в рослинах насінників цукрових буряків визначали в динаміці за фазами росту й розвитку – бутонізація, цвітіння та дозрівання насіння.

Установлено, що найбільший вміст загальної води в листках був у фазі бутонізації за внесення абсорбенту як без застосування поливу, так і в умовах краплинного зрошення (табл. 3). У фазах цвітіння та дозрівання насіння вміст води в рослинах зменшувався. Найменше загальної води було у фазі дозрівання насіння. Застосування абсорбенту сприяло підвищенню кількості загальної води в листках рослин у фазі бутонізації, але достовірного збільшення порівняно з контролем – без застосування абсорбенту – не виявлено.

В умовах краплинного зрошення в усіх фазах розвитку насінників вміст вільної води в листках був достовірно більшим порівняно з контролем – без

зрошення. У фазі бутонізації в контролі – без абсорбенту і без зрошення – вміст вільної води становив 34,45 %, а в умовах зрошення він був на 4,53 % вищим і становив 38,98 % ($НІР_{0,05} = 1,02$ %).

Таблиця 3

Динаміка вмісту загальної, вільної та зв'язаної води в листках насінників цукрових буряків залежно від агрозаходів

(Уманська ДСС, середнє за 2013–2015 рр.)

Варіант		Загальна вода, %			Вільна вода, %			Зв'язана вода, %		
умови вирощування (фактор А)	внесено абсорбенту, г/лунку (фактор В)	бутонізація	цвітіння	дозрівання	бутонізація	цвітіння	дозрівання	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Без зрошення	Контроль – без абсорбенту	86,73	84,01	79,90	34,45	34,76	33,09	46,75	43,96	41,56
	0,5	87,20	84,87	81,13	34,14	33,86	32,51	53,31	50,74	42,75
	1,0	88,33	84,83	81,63	35,09	35,41	33,94	47,83	43,93	42,05
	1,5	88,96	85,09	82,33	35,50	35,25	34,47	48,10	42,51	42,10
Краплинне зрошення	Контроль – без абсорбенту	88,97	85,59	82,20	38,98	39,34	36,78	44,58	43,77	40,89
	0,5	88,19	85,60	82,49	38,21	38,26	36,00	49,98	47,86	46,12
	1,0	90,00	85,69	82,55	37,60	37,45	35,54	46,94	43,62	42,24
	1,5	90,38	85,59	83,20	37,45	37,46	35,86	47,87	41,67	42,72
НІР _{0,05} заг		2,32	1,54	1,81	2,03	2,87	2,30	2,21	2,74	3,49
НІР _{0,05} зрошення		0,96	0,48	0,66	1,02	1,44	1,15	1,10	1,37	1,74
НІР _{0,05} абсорбент		2,23	1,05	1,45	1,44	2,03	1,62	1,56	1,94	2,47

Аналогічне збільшення вмісту вільної води спостерігалось в умовах зрошення із внесенням абсорбенту, але істотного збільшення цього показника залежно від норм витрати абсорбенту не виявлено. В умовах краплинного зрошення на кількість вільної води в листках істотно впливав фактор «зрошення», а на вміст зв'язаної води у фазах розвитку бутонізація і цвітіння насінників – фактор «абсорбент»; у фазі розвитку дозрівання насіння вплив цього чинника був меншим, а фактора «зрошення» – більшим.

За краплинного зрошення та застосування абсорбенту з нормою витрати 1,5 г/лунку в усіх фазах розвитку насінників отримано достовірне збільшення вмісту хлорофілу в листках порівняно з контролем. У фазі бутонізації та цвітіння кількість хлорофілу збільшилася на 0,49 %, а у фазі дозрівання насіння – на 0,48 % на абсолютно суху речовину. За зменшених норм витрати абсорбенту – 0,5 та 1,0 г г/лунку спостерігалася лише тенденція підвищення вмісту хлорофілу в листках.

Формування врожаю та якості насіння цукрових буряків залежно від елементів технології. Застосування краплинного зрошення забезпечило істотне підвищення врожайності насіння. У середньому за три роки в контролі без внесення абсорбенту врожайність насіння за краплинного зрошення підвищилася на 0,65 т/га порівняно з контролем – без поливу (табл. 4).

Аналогічні результати отримано в умовах зрошення за внесення абсорбенту. Внесення абсорбенту як в умовах зрошення, так і без його застосування не

забезпечило значного підвищення врожайності насіння, спостерігалася лише тенденція до її збільшення залежно від норми внесення препарату.

Таблиця 4

Урожайність насіння цукрових буряків залежно від умов його вирощування (Уманська ДСС, середнє за 2013–2015 рр.)

Варіант		Урожайність насіння, т/га	Якість насіння			
умови вирощування (фактор А)	внесено абсорбенту, г/лунку (фактор В)		енергія проростання, %	схожість, %	доброякісність, %	маса 1000 плодів, г
Без зрошення	Контроль – без абсорбенту	1,47	93	94	99,2	16,6
	0,5	1,50	90	91	98,5	15,2
	1,0	1,54	90	92	98,9	14,7
	1,5	1,58	88	92	98,7	14,8
Краплинне зрошення	Контроль – без абсорбенту	2,12	89	90	98,8	15,5
	0,5	2,13	91	93	99,4	14,8
	1,0	2,21	91	92	99,0	16,2
	1,5	2,29	89	89	98,7	15,5
НІР _{0,05} заг		0,36	5,7	4,5	0,8	1,47
НІР _{0,05} зрошення		0,18	2,8	2,2	0,4	0,73
НІР _{0,05} абсорбент		0,25	4,0	3,2	0,6	1,04

Не виявлено значного впливу абсорбенту та краплинного зрошення на якість насіння – енергію проростання, схожість та доброякісність. Краплинне зрошення вплинуло лише на фракційний склад насіння, особливо на вміст його дрібної (діаметром менше 3,5 мм) та крупної (діаметром понад 5,5 мм) фракції. У середньому за три роки кількість насіння діаметром менше 3,50 мм, яке є відходом основної культури, зменшилася з 13,0 до 10,3 % (контроль – без абсорбенту), а у варіантах із внесенням абсорбенту такого насіння було в 1,6–1,9 раза менше. При цьому в 1,9–2,5 раза збільшилася кількість насіння діаметром понад 5,50 мм, яке можна використати для підготовки дражованого насіння за умови його високої одноростковості.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ МІСКАНТУСУ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Ріст і розвиток міскантусу в умовах краплинного зрошення та застосування абсорбенту. Приживлюваність міскантусу за пересадки з дорощування у відкритий ґрунт у середньому за три роки як в умовах краплинного зрошення, так і без його застосування була вищою за внесення абсорбенту порівняно з варіантами без нього і становила без внесення абсорбенту (контроль) 92,5 %, із його застосуванням – 95,1 %.

Застосування абсорбенту як без зрошення, так і в умовах краплинного зрошення не сприяло збільшенню біометричних показників рослин міскантусу. У середньому за три роки висота рослин у фазі кущіння в богарних умовах у

контролі – без внесення абсорбенту та за його внесення була однаковою і становила 88,9 см в умовах зрошення, у контролі – без абсорбенту – 92,7 см, за внесення абсорбенту – 91,8 см. Не виявлено достовірної різниці щодо висоти рослин у фазі виходу рослин у трубку. Застосування абсорбенту в богарних умовах істотно впливало на формування кількості стебел. У середньому за роки досліджень за внесення абсорбенту з нормою витрати 1,0 г/лунку забезпечило збільшення кількості стебел у фазі кушіння на 2,8 шт., у фазі виходу в трубку – на 3,4 шт. ($HP_{0,05} = 2,1$ шт.). В умовах краплинного зрошення достовірного збільшення кількості стебел залежно від внесення абсорбенту не виявлено.

Водозабезпечення впливає на кількість зв'язаної та вільної води в листках рослин та їхнє співвідношення. За надмірного зволоження співвідношення вільної та зв'язаної води в листках на користь вільної води, а за нестачі вологи навпаки – на користь зв'язаної води. З'ясовано, що за краплинного зрошення як у контролі, так і за внесення абсорбенту вільної води в клітинах було достовірно більше, ніж без зрошення (табл. 5).

Таблиця 5

Вміст вільної, зв'язаної води та хлорофілу в листках міскантусу залежно від умов вирощування (Уманська ДСС, середнє за 2013–2015 рр.)

Варіант		Уміст води в листках, %		Уміст хлорофілу в листках, %
умови вирощування (фактор А)	внесено абсорбенту, г/лунку (фактор В)	вільна	зв'язана	
Без зрошення	Контроль – без абсорбенту	31,8	35,9	2,45
	1,0	32,7	36,0	2,49
Краплинне зрошення	Контроль – без абсорбенту	33,1	36,3	2,61
	1,0	33,2	36,6	2,65
HP_{05} заг		0,5	0,6	0,05
HP_{05} зрошення		0,4	0,4	0,03
HP_{05} абсорбент		0,4	0,4	0,03

Застосування абсорбенту в богарних умовах забезпечило достовірне збільшення кількості вільної води в листках порівняно з контролем – без абсорбенту. В умовах краплинного зрошення не відзначено значного збільшення вільної води в листках порівняно з контролем. Спостерігалася тенденція до зниження вмісту зв'язаної води в листках рослин у контрольних варіантах порівняно з варіантами, де вносили абсорбент, як у богарних умовах, так і в умовах краплинного зрошення.

На вміст хлорофілу в листках впливали як абсорбент, так і краплинне зрошення. У середньому за три роки за внесення абсорбенту в богарних умовах та за краплинного зрошення вміст хлорофілу збільшився на 0,04 %. Вирощування міскантусу в умовах краплинного зрошення забезпечило істотне збільшення кількості хлорофілу порівняно з неполивними умовами. У середньому за три роки в контролі – без поливу і без абсорбенту – вміст хлорофілу становив 2,45 %, тоді як в умовах краплинного зрошення він збільшився на 0,16 %.

Вихід садивного матеріалу міскантусу залежно від елементів технології його вирощування. На масу маточних кореневищ міскантусу істотно впливало краплинне зрошення, тоді як за внесення абсорбенту спостерігалася лише тенденція до її збільшення. У середньому за роки досліджень маса маточних кореневищ за краплинного зрошення була більшою в контролі (без застосування абсорбенту) на 917,9 г, або на 62,8 %, за внесення абсорбенту – на 912,7 г, або на 61,8 % відповідно порівняно з неполивними умовами (табл. 6).

Таблиця 6

Маса кореневища та вихід садивного матеріалу (ризом) міскантусу залежно від умов вирощування (Уманська ДСС, середнє за 2014–2015 рр.)

Варіант		Маса кореневища, г	Кількість ризом, шт.	
умови вирощування (фактор А)	внесено абсорбенту, г/лунку (фактор В)		маса 15–20 г	маса 25–30 г
Без зрошення	Контроль – без абсорбенту	1460,5	28,0	28,5
	1,0	1478,0	28,5	29,6
Краплинне зрошення	Контроль – без абсорбенту	2378,4	42,1	40,1
	1,0	2390,7	42,4	40,6
НІР ₀₅ заг		72	1,1	0,9
НІР ₀₅ зрошення		51	0,7	0,6
НІР ₀₅ абсорбент		51	0,7	0,6

Застосування абсорбенту як без проведення поливів, так і в умовах краплинного зрошення не забезпечило істотного збільшення маси маточних кореневищ, спостерігалася лише тенденція до її збільшення.

Маса кореневищ міскантусу піддається модифікаційним змінам залежно від умов їх вирощування. Зі збільшенням маси маточних кореневищ збільшується вихід ризом. Застосування краплинного зрошення як без внесення абсорбенту, так і за його внесення забезпечило в середньому за роки досліджень збільшення виходу ризом масою 15–20 г з одного маточника в 1,5 раза, ризом масою 25–30 г – в 1,4 раза порівняно з вирощуванням маточників без зрошення.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ТА АБСОРБЕНТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Економічна ефективність вирощування насіння цукрових буряків в умовах краплинного зрошення. Аналіз річного економічного ефекту показав, що за режиму зрошення, де вологість ґрунту в міжфазний період «розетка листків – формування квітконосних пагонів» підтримували на рівні 60 % НВ, а в міжфазний період «початок цвітіння насінників – збирання врожаю насіння» – 80 % НВ і зрошення закінчували безпосередньо перед збиранням урожаю, річний економічний ефект становив 8927,8 грн/га, а рівень рентабельності збільшився на 38,1 % і становив 150,8 % порівняно з базовим варіантом. Порівняно з режимом зрошення, де вологість ґрунту підтримували на рівні 60 % НВ упродовж усієї вегетації, рівень рентабельності збільшився на 24,1 %.

Економічна ефективність вирощування насіння цукрових буряків за використання абсорбенту в умовах краплинного зрошення та без нього. За вирощування насіння цукрових буряків у богарних умовах внесення абсорбенту під час садіння коренеплідів за всіх норм витрати, які вивчали (від 0,5 до 1,5 г/лунку), забезпечило не лише підвищення врожайності насіння, а й отримання річного економічного ефекту від 306,5 грн/га за норми внесення 0,5 г/лунку до 1632,5 грн/га за норми внесення 1,5 г/лунку.

ВИСНОВКИ

1. У дисертації викладено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукового завдання, що полягає у визначенні особливостей росту й розвитку біоенергетичних культур – насінників цукрових буряків та рослин міскантусу, формуванні врожайності та якості їх насіння і садивного матеріалу в умовах краплинного зрошення й застосування абсорбенту з метою оптимального забезпечення рослин вологою. Завдання виконувалося шляхом проведення лабораторних та польових досліджень з ефективності краплинного зрошення й застосування абсорбенту та розроблення оптимального режиму зрошення цих культур.

2. В умовах краплинного зрошення із внесенням азотних добрив за обох режимів підвищувалася інтенсивність квіткоутворення: на центральному пагоні формувалося в 1,4 раза, а на пагонах першого порядку – в 1,5 раза більше квіток, ніж у контролі 1, де відсутні зрошення й добрива. За внесення лише азотних добрив у нормі витрати N_{20} кг/га д.р. без застосування зрошення на центральному пагоні та пагонах першого порядку формувалося в 1,1 раза більше квіток, ніж у контролі 1.

3. В умовах краплинного зрошення із внесенням азотних добрив розмір пилкових зерен цукрових буряків істотно збільшився – із 20,6 мкм (контроль 1) до 21,4 та 21,5 мкм (за краплинного зрошення), життєздатність їх підвищилася на 4,4–5,5 % порівняно з контролем 1, де відсутні зрошення і підживлення. Застосування абсорбенту забезпечило істотне збільшення розмірів пилкових зерен порівняно з контролем (без абсорбенту та без зрошення) в умовах краплинного зрошення. Найбільші розміри пилку (22,3–22,4 мкм) зафіксовано за внесення абсорбенту в нормі 1,0–1,5 г/лунку в умовах краплинного зрошення.

4. Збільшення розмірів пилку та підвищення його життєздатності істотно вплинуло на виповненість зародка. За краплинного зрошення із внесенням азотних добрив 100-відсотково виповнених зародків було на 4,8–8,4 %, а за внесення лише азотних добрив з нормою N_{20} кг/га д.р. без застосування зрошення на 6,4 % більше, ніж у контролі 1 (відсутність зрошення та удобрення). В умовах краплинного зрошення використання абсорбенту з нормою витрати 0,5 г/лунку виповненість зародкового мішка збільшилася на 7,9 % порівняно з контролем – без зрошення і без абсорбенту.

5. Краплинне зрошення забезпечило істотне підвищення вмісту загальної та зв'язаної води в клітинах насінників цукрових буряків, відповідно з 84,2 % (контроль 1) до 86,2 % (за краплинного зрошення) та з 34,5 % (контроль 1) до

36,7 % (за краплинного зрошення). На вміст вільної води в листках істотно впливав фактор «зрошення», а на вміст зв'язаної води у фазах розвитку бутонізація і цвітіння насінників – фактор «абсорбент»; у фазі розвитку дозрівання насіння вплив цього чинника був меншим, а фактора «зрошення» – більшим.

6. Застосування абсорбенту в богарних умовах забезпечило достовірне підвищення кількості вільної води в листках цукрових буряків порівняно з контролем – без абсорбенту. В умовах краплинного зрошення за внесення абсорбенту не відзначено значного збільшення вільної води в листках культури порівняно з контролем.

7. В умовах краплинного зрошення з одночасним внесенням азотних добрив вміст хлорофілу в листках цукрових буряків збільшився на 0,12–0,13 % порівняно з контролем 1 (без зрошення й добрив) і становив 1,85–1,86 % у перерахунку на абсолютно суху речовину. За краплинного зрошення та застосування абсорбенту з нормою витрати 1,5 г/лунку в усіх фазах розвитку насінників отримано достовірне збільшення вмісту хлорофілу в листках порівняно з контролем. За зменшених норм витрати абсорбенту – 0,5–1,0 г/лунку – спостерігалася лише тенденція підвищення вмісту хлорофілу в листках.

8. За краплинного зрошення із внесенням азотних добрив у нормі N_{20} кг/га д.р., за режиму, коли вологість ґрунту підтримували в міжфазний період «розетка листків – формування квітконосних пагонів» на рівні 60 % НВ, а в міжфазний період «початок цвітіння – збирання насіння» – 80 % НВ та із закінченням поливів безпосередньо перед збиранням урожаю, отримано найбільшу врожайність насіння цукрових буряків – 2,35 т/га, що відповідно на 0,87 т/га, або в 1,6 раза перевищувало показники контролю 1 (без зрошення і добрив) та на 0,50 т/га, або в 1,3 раза показники варіанту, де вносили лише азотні добрива без поливу. Істотного підвищення схожості та доброякісності насіння залежно від режимів зрошення не виявлено.

9. Внесення абсорбенту як у богарних умовах, так і за краплинного зрошення не забезпечило значного підвищення врожайності насіння цукрових буряків, спостерігалася лише тенденція до її збільшення залежно від норми внесення препарату.

10. Не виявлено значного впливу абсорбенту як в умовах краплинного зрошення, так і без нього на якість насіння цукрових буряків – енергію проростання, схожість та доброякісність. Краплинне зрошення вплинуло лише на фракційний склад насіння, особливо на вміст його дрібної (діаметром менше 3,5 мм) та крупної (діаметром понад 5,5 мм) фракції. Кількість насіння діаметром до 3,5 мм зменшилася із 13,0 до 10,3 % (контроль – без абсорбенту), а за внесення абсорбенту його було в 1,6–1,9 раза менше. При цьому в 1,9–2,5 раза збільшилася кількість насіння діаметром понад 5,50 мм, яке можна використати для підготовки дражованого насіння.

11. В умовах краплинного зрошення та без його застосування приживлюваність ризом міскантусу за пересадки з дорощування у відкритий

грунт була вищою за внесення абсорбенту порівняно з варіантами, де препарат не вносили (контроль), і становила 95,1 % проти 92,5 %, відповідно.

12. На масу маточних кореневищ міскантусу істотно впливало краплинне зрошення, тоді як за внесення абсорбенту спостерігалася лише тенденція до її збільшення. У середньому за роки досліджень маса маточних кореневищ за краплинного зрошення була більшою в контролі (без застосування абсорбенту) на 917,9 г, або на 62,8 %, за внесення абсорбенту – на 912,7 г, або на 61,8 %, відповідно, порівняно з неполивними умовами. Застосування абсорбенту як без проведення поливів, так і в умовах краплинного зрошення не забезпечило істотного збільшення маси маточних кореневищ міскантусу, спостерігалася лише тенденція до її збільшення.

13. Зі збільшенням маси маточних кореневищ збільшується вихід ризом. Застосування краплинного зрошення як без внесення абсорбенту, так і за його внесення забезпечило в середньому за роки досліджень збільшення виходу ризом масою 15–20 г з однієї маточної рослини в 1,5 раза, ризом масою 25–30 г – в 1,4 раза порівняно з вирощуванням маточників без зрошення.

14. За режиму зрошення, де вологість ґрунту в міжфазний період «розетка листків – формування квітконосних пагонів» підтримували на рівні 60 % НВ, а в міжфазний період «початок цвітіння насінників – збирання врожаю насіння» – 80 % НВ і зрошення закінчували безпосередньо перед збиранням урожаю цукрових буряків, річний економічний ефект становив 8927,8 грн/га, а рівень рентабельності порівняно з базовим варіантом збільшився на 38,1 % – до 150,8 %.

15. За вирощування насіння цукрових буряків у богарних умовах внесення під час садіння коренеплодів абсорбенту за всіх норм витрати, які вивчали (від 0,5 до 1,5 г/лунку), забезпечило не лише підвищення врожайності насіння, а й отримання річного економічного ефекту від 306,5 грн/га за норми внесення 0,5 г/лунку до 1632,5 грн/га за норми внесення 1,5 г/лунку.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для одержання високої продуктивності біоенергетичних культур – насіння цукрових буряків та садивного матеріалу (ризом) міскантусу – господарствам, незалежно від форм власності, рекомендувати:

– насіння цукрових буряків вирощувати в умовах краплинного зрошення за режиму з підтриманням вологості ґрунту в міжфазний період «розетка листків – формування квітконосних пагонів» на рівні 60 % НВ, а в міжфазний період «початок цвітіння – дозрівання насіння» – 80 % НВ та із закінченням поливів безпосередньо перед збиранням урожаю з одночасним внесенням азотних добрив за норми 20 кг/га діючої речовини.

– садивний матеріал (ризом) міскантусу вирощувати за краплинного зрошення або за його відсутності в богарних умовах із внесенням абсорбенту в нормі витрати 1,5 г/лунку.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Гізбуллін Н. Г., Андреева Л. С., Доронін В. А., **Моргун І. А.** Краплинному зрошенню в буряківництві наука говорить «так». *Цукрові буряки*. 2014. № 6. С. 6–8. (проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті).

2. Моргун А. В., Новак А. В., Новак В. Г., **Моргун І. А.** Взаємозв'язок розміру насіння та продуктивності буряку цукрового. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2014. Вип. 84, Ч. 1. С. 53–58. (проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті).

3. **Моргун І. А.** Вирощування міскантусу для отримання садивного матеріалу в умовах краплинного зрошення. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2014. Вип. 86, Ч. 1. С. 204–209.

4. Вишневська Л. В., **Моргун І. А.**, Андреева Л. С., Видрик Б. В. Продуктивність насінників цукрових буряків за краплинного зрошення. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2015. Вип. 87, Ч. 1 : Агрономія. С. 56–61. (проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті).

5. **Моргун І. А.** Висадкове насінництво цукрових буряків за краплинного зрошення. *Агробіологія*. 2015. Вип. 2. С. 40–43.

6. Доронін В. А., Гізбуллін Н. Г., **Моргун І. А.** Особливості формування врожаю та якості насіння буряків цукрових в умовах краплинного зрошення. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2016. Вип. 24. С. 42–49. (проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті).

7. Доронін В. А., Моргун А. В., **Моргун І. А.**, Вишневська Л. В. Інтенсивність формування чоловічого та жіночого гаметофіту в рослин буряків цукрових за контрольованого забезпечення вологою. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2018. Вип. 82, Ч. 1 : Сільськогосподарські науки. С. 82–91. (проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті).

Статті в наукових виданнях інших держав

8. **Моргун І. А.**, Андреева Л. С. Капельное орошение как фактор интенсификации вегетативного размножения мискантуса. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2016. № 4. С. 93–95. (проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті).

Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

9. Андреева Л. С., **Моргун І. А.** Застосування краплинного зрошення при вирощуванні насінників цукрових буряків. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, присвяченій 170-й річниці від дня заснування Уманського національного університету садівництва* (м. Умань, 11–12 березня 2014 р). Київ, 2014. С. 17–18.

10. **Моргун І. А.** Деякі біологічні особливості рослин міскантуса за регулювання їх водного режиму. *Краплинне зрошення як основна складова інтенсивних агротехнологій XXI століття*: матеріали II науково-практичної конференції (м. Київ, 4 грудня 2014 р.). Київ, 2014. С. 69–70.

11. Андреева Л. С., **Моргун І. А.** Отримання садивного матеріалу міскантусу за умов додаткового зволоження. *Селекційно-генетична наука і освіта*: матеріали Міжнародної наукової конференції (м. Умань, 16–18 березня 2016 р.). Умань, 2016. С. 12–15.

12. **Моргун І. А.**, Вишнеvsька Л. В. Вплив краплинного зрошення на формування урожаю та якості насіння гібридів цукрових буряків. *Селекційно-генетична наука і освіта*: матеріали Міжнародної наукової конференції (м. Умань, 16–18 березня 2016 р.). Умань, 2016. С. 241–245.

13. **Моргун І. А.** Біологічні особливості рослин міскантуса за умов оптимального зволоження. *Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур*: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених (м. Київ, 29–30 вересня 2016 р.). Вінниця, 2016. С. 111–112.

14. **Моргун І. А.**, Дячук Н. В., Перфільєва Л. П. Модифікуючий вплив екзогенних факторів середовища на врожайність насіння гібридів цукрових буряків. *Актуальні питання сьогодення*: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Вінниця, 20 березня 2018 р.). Обухів, 2018. Т. 7. С. 86–90.

АНОТАЦІЯ

Моргун І. А. Формування насіння цукрових буряків та садивного матеріалу міскантусу в умовах краплинного зрошення. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво. – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, Київ, 2019.

Дисертація присвячена дослідженню особливостей формування врожаю та якості насіння цукрових буряків і садивного матеріалу міскантусу в умовах краплинного зрошення та застосування абсорбенту МаксиМарин.

Установлено, що вирощування насіння цукрових буряків в умовах краплинного зрошення з одночасним внесенням азотних добрив за режиму зрошення, коли в міжфазний період «розетка – формування квітконосних пагонів» вологість ґрунту підтримували на рівні 60 % найменшої вологості (НВ), а в міжфазний період «початок цвітіння – дозрівання насіння» – 80 % НВ, забезпечило збільшення висоти рослин на 25–35 см, утворення більшої кількості квітконосних пагонів (на 8–9 шт.), на яких формується основна маса насіння, а також достовірне збільшення кількості листків та площі листової поверхні порівняно з контролем 1 – без зрошення та без внесення добрив.

З'ясовано, що за краплинного зрошення із внесенням азотних добрив повністю виповнених – 100 % зародків було на 4,8–8,4 % більше, ніж в абсолютному контролі.

Краплинне зрошення сприяло істотному підвищенню вмісту загальної та зв'язаної води в клітинах насінників. Уміст вільної води в клітинах насінників був більшим, ніж зв'язаної, але залежно від умов вирощування насіння не спостерігалось істотного зменшення або збільшення цієї води в рослинах.

За краплинного зрошення, порівняно з абсолютним контролем – без зрошення і без добрив, уміст хлорофілу в листках збільшився на 0,12–0,13 % і становив 1,85–1,86 % на абсолютно суху речовину. Режими зрошення істотно не впливали на вміст хлорофілу. В умовах краплинного зрошення з внесенням азотних добрив за обох режимів підвищувалась інтенсивність квіткоутворення: на центральному пагоні формувалося в 1,4 рази, а на пагонах першого порядку – в 1,5 рази більше квіток, ніж в абсолютному контролі. Урожайність насіння зросла в 1,6 рази порівняно з абсолютним контролем і в 1,3 рази порівняно з варіантом, де вносили лише азотні добрива без поливу.

Вирощування насіння цукрових буряків у богарних умовах із застосуванням абсорбенту в період садіння висадків забезпечило збільшення кількості квіток на 10-ти см відрізків пагонів однієї рослини за найменшої норми витрати на 3,0 %, а в нормі 1,5 г на одну рослину – на 11,2 % порівняно з контролем. Застосування абсорбенту в умовах краплинного зрошення забезпечило істотне збільшення розмірів пилоквих зерен порівняно з контролем – без абсорбенту та зрошення. Найбільші розміри пилку (22,3–22,4 мк) було зафіксовано за внесення абсорбенту в нормі 1,0–1,5 г/лунку в умовах краплинного зрошення.

В умовах краплинного зрошення на кількість вільної води в листках істотно впливав фактор «зрошення», а на вміст зв'язаної води у фазах розвитку бутонізації і цвітіння насінників – фактор «абсорбент»; у фазі розвитку дозрівання насіння вплив цього чинника був меншим, а фактора «зрошення» – більшим.

За краплинного зрошення та застосування абсорбенту з нормою витрати 1,5 г/лунку в усіх фазах розвитку насінників отримано достовірне збільшення вмісту хлорофілу в листках, порівняно з контролем. Застосування краплинного зрошення забезпечило істотне підвищення врожайності насіння цукрових буряків. У середньому за три роки в контролі без внесення абсорбенту врожайність насіння за краплинного зрошення підвищилася на 0,65 т/га, порівняно з контролем – без поливу.

Особливості вирощування садивного матеріалу міскантусу в умовах краплинного зрошення. Застосування абсорбенту як у богарних умовах – без зрошення, так і в умовах краплинного зрошення не сприяло збільшенню біометричних показників рослин. На вміст хлорофілу в листках впливали як абсорбент, так і краплинне зрошення.

На масу маточних кореневищ міскантусу істотно впливало краплинне зрошення, водночас як за внесення абсорбенту спостерігалася лише тенденція до її збільшення.

Застосування краплинного зрошення як без внесення абсорбенту, так і за його внесення забезпечило в середньому за роки досліджень збільшення виходу

ризом масою 15–20 г з одного маточника в 1,5 рази, а ризом масою 25–30 г – в 1,4 рази порівняно з вирощуванням маточників без зрошення.

Ключові слова: краплинне зрошення, абсорбент МаксиМарин, цукрові буряки, міскантус, якість пилку, урожайність та якість насіння.

ABSTRACT

Morgun I. A. Formation of seeds of sugar beet and planting material of Miskanthus under drip irrigation. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Thesis for a candidate degree in agricultural sciences by specialty 06.01.05 – Plant Breeding and Seed Production. – Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, Kyiv, 2019.

The thesis deals with the study of the peculiarities of yield formation and quality of sugar beet seeds and planting material of *Miskanthus* under drip irrigation and application of MaxMaryn absorbent.

It was established that the growing of sugar beet seeds under the conditions of drip irrigation with the simultaneous application of nitrogen fertilizers under irrigation regime, when during the interstage period “leaf rosette-formation of flowering shoots” the soil moisture was maintained at the level of 60%, and during the interstage period, “the beginning of flowering-seed maturity” – 80% of AR caused the increase in the height of plants by 25–35 cm, the formation of a greater number of flowering shoots (8–9), where the bulk of the seeds is forming, as well as the significant increase in the number of leaves and leaf area, compared with the control 1 – without irrigation and without fertilization.

It was found that under drip irrigation and simultaneous nitrogen fertilizers application there were 4.8–8.4% of 100% germs more than under absolute control.

Drip irrigation contributed to a significant increase in the content of total and bound water in the seed cells. The free water content of the seed cells was greater than the content of bound one but the significant decrease or increase of such water content in plants doesn't depend from the seeds growing conditions.

Under drip irrigation, the content of chlorophyll in the leaves increased by 0.12–0.13% and was 1.85–1.86% on a completely dry – matter basis, compared to the absolute control – without irrigation and without fertilizers. Depending on irrigation regimes, there is no significant difference in the content of chlorophyll. In the conditions of drip irrigation with the nitrogen fertilizers application the intensity of flower formation increased under both regimes: on the central shoot 1,4 times more, and on the primary shoots – in 1,5 times more flowers were formed in comparison with the absolute control. Seed yields increased by 1.6 times compared to the absolute control and by 1.3 times compared to the variant where only nitrogen fertilizers were applied without the drip irrigation.

Under growing the sugar beet seeds in rainfed conditions, the application of absorbent during the period of seedlings planting provided an increase in the number of flowers per 10 – cm segments of the shoots of one plant at the lowest consumption rate by 3,0%, and at the rate of 1,5 g per plant – by 11,2%. compared to control. The application of absorbent provided a significant increase in the size of pollen grains compared with the control – without absorbent both without irrigation, and in

conditions of drip irrigation. The largest dimensions of pollen (22.3–22.4 microns) were due to the application of absorbent at the rate of 1.0–1.5 g per plant under drip irrigation conditions.

In the conditions of drip irrigation, the amount of free water in the leaves was significantly influenced by the factor “irrigation”, and on the content of bound water during the budding development stages and flowering of seedlings the factor “absorbent” in the stage of seeds maturity, the influence of this factor was less, and influence of the factor “irrigation” was greater

In the conditions of drip irrigation and application of an absorbent by the consumption rate of 1.5 g per plant during all the stages of seed plants development, a significant increase in the chlorophyll content in the leaves was obtained in comparison with the control. The application of drip irrigation provided a significant increase in seed yield. On average, over three years in control without the absorbent application, the yield of seeds under drip irrigation increased by 0.65 t/ha compared with control – without irrigation.

Peculiarities of growing the planting material of *Miscanthus* in conditions of drip irrigation. The application of absorbent in rainfed conditions both without irrigation, and in conditions of drip irrigation did not contribute to an increase in biometric indices of plants. The content of chlorophyll in the leaves was affected both by absorbent and drip irrigation.

The drip irrigation has significantly influenced the mass of mother rhizomes of *Miscanthus*, while at the same time under the absorbent application only a tendency to its increase was observed.

The use of drip irrigation both with and without the application of absorbent has provided, on average over the years of the research the increase of yield of one mother plantation of rhizomes weighing 15–20 g in 1,5 and rhizomes weighing 25–30 g – in 1,4 times compared with growing of mother plantations without irrigation.

Key words: drip irrigation, absorbent MaxMaryn, sugar beets, *Miscanthus*, pollen quality, seed yield, seed quality.