

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувач кафедри

Генетики, селекції та насінництва

ім. проф. М.О. Зеленського

Макарчук О.С.

(підпис)

(ПІБ)

2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Способи відтворення гібридів цукрових буряків, створених на основі
цитоплазматичної чоловічої стерильності»

Спеціальність 201 «Агрономія»
(код і назва)

Гарант освітньої програми

Д.С.-Г.Н., проф.

(науковий ступінь та вчене звання)

Гонха О.Л.

(підпис)

(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
(Керівник дипломного проекту магістра)

К.С.-Г.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Виконав

Зінченко О.А.

(підпис)

(ПІБ)

Максименко А.Ю.

(підпис)

(ПІБ студента)

КІЇВ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри генетики,
селекції і насінництва
ім. М. О. Зеленського
Макарук О.С.

(підпис)

«__» _____ 2022 р

ЗАВДАННЯ

на виконання випускної бакалаврської роботи студенту

Максименко Анастасії Юрівні

Спеціальність 201 «Агрономія»

Тема випускної магістерської роботи

«Способи відтворення гібридів цукрових буряків, створених на основі
цитоплазматичної чоловічої стерильності»

затверджена наказом ректора НУБІП України від «__» ____ 20__ р № ____

Термін подання завершеної роботи на кафедру

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до випускної магістерської роботи Табличний матеріал щодо
технологічного забезпечення інституту та дослідно-селекційної станції за
результатами господарської діяльності

Перелік питань, які потрібно розробити:

- опрацювання наукової літератури за темою випускної магістерської роботи;
- ознайомлення з роботою Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України, відділ генетики і цитології,

провести фенологічні спостереження та оцінку рослин цукрових буряків,
що вирощуються в умовах вегетаційних посудин

- підібрати умови стерилізації насіннєвого матеріалу, ввести досліджувані
генотипи в культуру тканини in vitro;

- ознайомлення із заходами з охорони праці та навколишнього середовища в

Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії
аграрних наук України.

Перелік графічного матеріалу (за потреби) _____

Дата видачі завдання « » 20 р.

Керівник випускної
магістерської роботи

Зинченко О.А.

(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Максименко А.Ю. _____

(підпис)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ 6

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ 8

ВСТУП 9

РОЗДІЛ I. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У СВІТІ ТА УКРАЇНІ

1.1 Історія розвитку селекційної роботи буряківництва 11

1.2 Народно-господарське значення цукрових буряків. Їх місце в економіці господарства 14

1.3 Біологічні особливості цукрових буряків 15

1.4 Особливості росту і розвитку буряків другого року життя 20

РОЗДІЛ II. МІСЦЕ, УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень 24

2.2. Погодні умови проведення досліджень 27

2.3. Методика проведення досліджень 29

РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Способи вирощування коренеплодів цукрових буряків 35

3.2 Колоніальне мікророзмноження гібридів цукрового буряку 37

3.3 Особливості росту і розвитку цукрових буряків залежно від способів розмноження 45

РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИЩНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ 51

ВИСНОВКИ.....	53
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	55

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Випускна магістерська робота викладена на 59 сторінках комп'ютерного набору, складається з вступу, огляду літератури, розділу, методи та умови проведення досліджень, експериментальної частини, висновків та практичних рекомендацій. Список літератури налічує 65 джерел, у тому числі 3 закордонних авторів. Ілюстраційний матеріал подано у вигляді 9 рисунків та 11 таблиць.

Дослідження проводили в умовах Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України, відділ генетики і цитології. Метою досліджень було проведення фенологічних спостережень та оцінка рослин цукрових буряків, які вирощуються в умовах вегетаційних посудин. Також підбір умов стерилізації насінневого матеріалу.

Вивчення життєздатності рослин цукрових буряків в умовах культури *in vitro*.

Вирішували такі завдання як опрацювання літературних джерел за темою магістерської роботи, ознайомлення з роботою Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, освоєння підбору умов стерилізації насінневого матеріалу та проведення фенологічних спостережень цукрових буряків.

Предметом дослідження є гібриди цукрових буряків.

Після проведення досліджень встановлено, що включення в склад живильного середовища регулятора росту янтарна кислота (98,3 мг/л) стимулює брунькоутворення, ріст і розвиток бруньок при клональному мікророзмноженні. Кількість бруньок істотно збільшувалась: на 23,8 % у цукрових буряків. Визначено, що рослини, отримані у культурі *in vitro*, які мають довжину кореневої системи від 1,0 до 6,0 см, що формується протягом 21 доби, характеризуються високою приживлюваною здатністю при адаптації, яка у цукрових буряків становила 96,7 %. Досліджено, що гібридні рослини буряків цукрових, отримані методом клонального мікророзмноження і

розсадним способом зберігають ефект гетерозису та не поступаються за показниками продуктивності коренеплодів, гібридним рослинам, вирощеним із насіння. Таким чином, новий спосіб дозволяє відтворити гібридні рослини цукрових буряків за 250 діб і отримати товарні коренеплоди, які не поступаються за продуктивністю коренеплодам, вирощеним із гібридного насіння, отриманого при використанні загальної схеми насінництва.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

НААН України - Національна академія аграрних наук України;
ІБКНЦ НААН України - Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України;

БЦДСС – Білоцерківська дослідно-селекційна станція;

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Актуальність теми. Цукровий буряк є основною технічною культурою в Україні для виробництва цукру. Перший цукровий завод в Україні був побудований у 1824 році в селі Мокошино Чернігівської губернії.

Підвищення життєвого рівня населення України вимагає швидкого збільшення виробництва цукрового буряку і цукру. Це можливо лише у тому випадку якщо впроваджувати у виробництво нові високопродуктивні сорти та гібриди цукрових буряків та удосконалення їх вирощування.

На даний час у буряківництві повністю перейшли від сортів – популяцій до вирощування гібридів, створених на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС). Основним способом розповсюдження гібридів в умовах виробництва є розмноження їх насіння. Цукрові буряки – дворічна культура.

В перший рік вирощують маточні коренеплоди, а на другий рік отримують із них насіння.

Відома три-ланкова система насінництва гібридів цукрових буряків, яка включає: виробництво передбазисного насіння (перша ланка), базисного насіння (друга ланка) та гібридного насіння (третья ланка). В Україні

впроваджена дволанкова система насінництва, згідно з якої наукові установи - оригінатори гібридів вирощують базисне насіння компонентів схрещування, а звичайні насіннієві господарства вирощують гібридне (фабричне) насіння.

Виробництво насіння цукрових буряків – це довготривалий процес, який триває 6 років від вирощування передбазового насіння до фабричного.

Вирощування маточних коренеплодів, їх збір та осінньо-зимове зберігання, садіння маточних коренеплодів, вирощування та збір насіння - трудомістка робота, на яку витрачається багато ручної праці.

Досліджено, що гібридні рослини цукрових буряків, отримані методом клонального мікророзмноження і розсадним способом зберігають ефект гетерозису та не поступаються за показниками продуктивності коренеплодів, гібридним рослинам, вирощеним із насіння. Таким чином, за допомогою

селекції можна відтворити гібридні рослини цукрових буряків за 250 діб і отримати товарні коренеплоди, які не поступаються за продуктивністю коренеплодам, вирощеним із гібридного насіння, отриманого при використанні загальної схеми насінництва. Саме тому тема магістерської роботи є актуальною.

Мета і задачі дослідження. Метою досліджень було проведення фенологічних спостережень та оцінка рослин цукрових буряків, які вирощуються в умовах вегетаційних посудин. Також підбір умов стерилізації насінневого матеріалу. Вивчення життєздатності рослин цукрових буряків в умовах культури *in vitro* в умовах Інституту Біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання.

- Ознайомитися з літературою та методиками за темою досліджень;
- Провести фенологічні спостереження та оцінку рослин цукрових буряків, що вирощуються в умовах вегетаційних посудин;
- Підібрати умови стерилізації насінневого матеріалу, ввести досліджувані генотипи в культуру тканин *in vitro*;
- Вивчити життєздатність рослин цукрових буряків в умовах культури *in vitro*;

Предмет дослідження – гібриди цукрових буряків,

Методи дослідження: візуальний – для фенологічних спостережень, лабораторний – для визначення технологічних якостей цукрових буряків.

РОЗДІЛ I.

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У СВИТІ ТА УКРАЇНІ

(огляд літератури)

1.1 Історія розвитку селекційної роботи буряківництва

Селекція (від латин. *Selectio* – вибір, добір) – це наука про методи створення сортів, гібридів рослин та порід тварин, штамів мікроорганізмів із потрібними людині якостями.

Наукові основи селекції вперше заклав Чарльз Дарвін. Через розвиток генетики, селекція вийшла на новий рівень і перетворилася на точну науку, базовану на експерименті. Як наука, селекція почала розвиватися в Україні наприкінці 19 ст., коли виникли перші станції для селекції цукрового буряка й інших сільськогосподарських культур. Після занепаду під час революції їхню діяльність поновили у 1920-х роках.

Новий занепад селекції спричинила війна у 1941-1945 р. Тепер вони укладаються в таку систему:

1) установи всесоюznego значення з центром в Україні — Всесоюзні науково-дослідницькі інститути: цукрового буряка (Київ), кукурудзи (Дніпропетровське), луб'яних культур (Глухів), садівництва (Київ), селекційногенетичний (Одеса), махорки і цигаркових тютюнів (Київ), олійних культур (Краснодар);

2) Всеукраїнські установи — науково-дослідницькі інститути: селекції і генетики ім. В. Юр'єва (Харків), хліборобства (Київ), хліборобства і тваринництва УРСР (Львів), зрещувального хліборобства (Херсон), Миронівський н.-д. інститут селекції і насінництва пшениці;

3) установи обласного значення — державні обласні сільськогосподарські дослідні і селекційні станції галузевих інститутів.

Українські селекціонери створили низку нових сортів сільськогосподарських культур [1].

Буряк (з лат. *Beta vulgaris* – буряк звичайний), який належить до родини Амарантових *Amaranthaceae* (раніше належав до родини Лободових *Chenopodiaceae*), і налічує 14 диких і один культурний вид.

Найстаріший сорт буряка – Мангольд – був «приручений» приблизно 2000 р. до н.е. та вирощувався греками й римлянами. Цей сорт використовувався спочатку у медицині, а його листя використовувалося у кулінарії.

Перші відомості про коренеплід зустрічаються у VI-V ст. до н.е. Документальні відомості можна знайти в «Історії рослин» Теофаста, а також у «Природній Історії» Рая Плінія і творах Аристофана та Плавта.

До природньої гібридизації спричинило вирощування листкового буряку (монгольд) та коренеплідного буряку. Один із таких гібридів вважається сілезький буряк, який є родоначальником цукрового буряку. Успадкував він від коренеплідної форми велику масу і форму самого коренелоду, а від листкової – високу цукристість. У Київській Русі почали вирощувати коренеплідний буряк, потім поширився він у Великому Новгороді, Московській Русі, Польщі та Литві. У XVII-XIV ст. коренеплідні форми почали вирощувати у Західній Європі, а в середині XVIII ст. його почали вирощувати не лише на городах, а і як польову культуру.

У 1800 р. розпочалися роботи з селекції цукрового буряку, саме тоді його вирощували як городньо-кормову рослину, яка дає високий рівень врожайності але низьку цукристість. Саме тому перші дослідники основну увагу приділили підвищенню цукристості. Виділяють такі етапи в експериментальній еволюції цукрового буряку: селекційного покращення існуючих багатонасінних буряків, окультурення і добір найбільш придатних для людини форм буряків, експериментального формоутворення, створення однонасінних сортів та поліплоїдних гібридів [2,3,4].

Селекція цукрового буряку велася в Україні з 1893 року. Найвидатніші селекціонери до 1940 року це Д. Семшовський який був керівником Уладівської станції, О. Гельмар і В. Лебединський працювали на Іванівській станції, В. Михалевич і Т. Гринько – Верхняцька, Олена Савицька, В. Савицький, О. Архімович та ін. Після війни у 1945 році почали виводити нові сорти цукрового буряка на таких станціях: Уладівській поліпшені (М. Котт, М. Булін, А. Поздняк), Верхняцькій (Т. Гринька, П. Гордієнко, Д. Попадіск), однонасінні сорти виведено у Всесоюзному Н.-Д. Інституті Цукрових буряків у Києві, Білоцерківській дослідно селекційній станції і Ялтушівському опорному пункті Білоцерківські (Ольга Коломієць, С. Устименко, П. Прозора) і Ялтушівські (О. Попов, Г. Мокан) однонасінні, з гібридів виведено Білоцерківські полігібриди 1 і 2 (С. Бережко, О. Коломієць) Ялтушівський гібрид (Г. Мокан, Н. Нефедова, О. Попов).

Вавилов зібрав колекцію насіння різних сортів культурних рослин з усього світу і зібрав 7 центрів походження і різноманітності культурних рослин. Ці центри збігаються з осередками древніх цивілізацій: Південноазійський (Індія), Східноазійський (Китай), Південно-Західноазійський (Середня і Мала Азія), Абіссинський (Африка), Центральноамериканський (Мексика), Андійський (Південна Америка) та Середземноморський звідки і походить буряк [5,6,7].



Рис. 1.1 Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН.

1.2 Народно-господарське значення цукрових буряків. Їх місце в економіці господарства.

Цукрові буряки – це єдина культура у нашій державі, з якої виробляють цукор, із 100 кг коренеплодів одержують 12-15 кг цукру, 80 кг жому і 4-6 кг меляси.

Дефекат отримують на цукрових заводах, яке є цінним вапняковим добривом. З 1 га його вихід становить приблизно 100 ц сухої речовини – найбільше серед інших польових культур. Потужну промислову індустрію створила культура цукрових буряків. 1 га цукрових буряків може давати 5-8 т цукру, або близько 1000 доларів чистого прибутку, що становить 30 – 40% від усієї галузі рослинництва [3]. Загальну продуктивність сівозміни підвищують цукрові буряки. Цю культуру відносять, які інтенсивно використовують гумус, саме тому вони вимагають повернення певної кількості органічних речовин.

Цукрові буряки потребують вапнування ґрунтів.

За вегетаційний період цукровий буряк виробляє 13200 літрів киено з 1 га. Донедавна Україна займала провідне місце в світі за обсягами виробництва цукру (5 мільйонів тон за рік), входила до першої шістки світових експортерів.

Цукрова галузь забезпечувала робочими місцями 1,5 млн чоловік [8,9].

Значення цукрових буряків полягає насамперед у тому, що вони є важливим фактором зміцнення кормової бази і підвищення культури землеробства, а також є основним джерелом виробництва цукру.

Основними регіонами вирощування цукрових буряків є Вінницька, Хмельницька, Черкаська, Полтавська, Тернопільська та інші області, розташовані у Лісостепу, південній частині Полісся, на півночі Степу. Середня врожайність в останні роки коливалась в межах 300-320 ц/га.

При вирощуванні цукрового буряку одержуваний в середньому з гектару білий цукор по поживності відповідає приблизно 16 млн. ккал. Світовий цукровий ринок являє собою сполучення вільного ринку з регульованими

внутрішніми ринками окремих країн. Виробництво цукру зосереджено як у розвинених, так і у країнах, що розвиваються, а локальне регулювання спрямоване на те, щоб забезпечити здатність і продовольчу безпеку.

Бурякоцукровий комплекс в структурі промислового виробництва України становить понад 15 %. Проте сьогодні він переживає значний спад виробництва. Різко зменшилися посівні площі цукрових буряків, стрімко зростає собівартість основної продукції цукрових буряків та цукру, а окупність витрат з року в рік знижується. Все це негативно впливає на зацікавленість як сільськогосподарських виробників, так і переробників цукросировини. Крім того, в Україну неконтрольовано завозяться насіння закордонних селекційно-насінницьких фірм, мало придатне для вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах України[10,11].

У сьогоднішні виробництво цукру знизилося до дореволюційного та повоєнного рівнів, галузь задовольняє внутрішні потреби країни в ньому на 80% і, як наслідок цього інвестує імпортерів Бразилії, Куби, Росії, Польщі, Білорусії. З 192 заводів за останні роки працювало 121, де було зайнято близько 50 тис. чоловік. А звідси – не лише економічні, а й гострі соціальні проблеми [12,13].

Призвели до нинішнього стану стихійний і нерегульований перехід до ринкових умов господарювання та необдуману структурну перебудова галузі.

Неефективна робота та втрата інтересу до обопільної справи проявляється через те, що 2 пріоритетні приватизовані структури сільгосптоваровиробники і переробники – не знаходять спільної мови щодо економічної зацікавленості. Прискорив руйнацію українського цукрового ринку – імпорт тростини.

1.3 Біологічні особливості цукрових буряків.

Цукрові буряки відрізняються від більшості польових культур особливостями росту і розвитку, які необхідно враховувати при їх вирощуванні. Цукровий буряк є дворічною культурою. Розетка листків і коренеплід утворюється у перший рік вегетації, а в другий – квітконосні

пагони, квітки і насіння. Залишається коренеплід цукрового буряку життєздатним і може утворювати квітконосні пагони 3-5 років підряд і після плодотворення. Це все через те, що не всі бруньки в другому році вегетації, які є в головці коренеплоду - проростають. Використовують цю властивість селекціонери для того щоб отримати насіння декількох років підряд від цінних біотипів. Іноді зустрічаються рослини, у яких весь цикл стадійного розвитку проходить у перший рік життя, появою так званої «цвітухи».

Цвітушність – прискорений стадійний розвиток, пов'язаний з рядом факторів зовнішніх умов і сортовими особливостями [14,15,16]. Цвітушність може сягати до 20% і більше у маточних цукрових буряків при великій кількості опадів, понижених температурах і занадто раних строках сівби. За підвищеної цвітушності посіву, вихід посадкових коренеплодів зменшується.

Спостерігається її поява у вологі роки. У процесі індивідуального росту і розвитку (онтогенезу) цукрових буряків розрізняють фази [17,18], етапи органогенезу, міжфазний період. Пов'язані вони з органотворювальними процесами, формування показників продуктивності і специфічними вимогами рослин до умов довкілля.

Фази розвитку – зовнішні морфологічні зміни органів рослин. Органогенез – формування органів рослин в їх ембріональному зародковому стані.

В.Т. Красочкін [19,20] виділяє 12 етапів органогенезу в онтогенезі цукрових буряків:

- перший етап – проростання насіння, характеризується наявністю недиференційованого конуса наростання у вигляді відносно плоского горбка між двома сім'ядолями. Тривалість етапу залежить від температури і вологості ґрунту (5-7 днів);
- другий етап – диференціація зародкового стебла і закладання пазушних бруньок (інтенсивний розвиток листкового апарату, формування

Фазы развития – внешние морфологические изменения органов растений.

Органогенез – формирование органов растений в их эмбриональном зародковом состоянии.

В.Т. Красочкин [19,20] выделяет 12 этапов органогенеза в онтогенезе

сахарных свекловичных корнеплодов:

- первый этап – прорастание семян, характеризуется наличием недифференцированного конуса нарастания в виде относительно плоского бугорка между двумя семядолями. Длительность этапа зависит от температуры и влажности почвы (5-7 дней);
- второй этап – дифференциация зародкового стебля и закладка пазушных почечек (интенсивное развитие листового аппарата, формирование

коренеплоду). На другому етапі рослин перебувають до кінця першого вегетаційного періоду;

третій етап – початок витягування конуса наростання та сегментація осі головного суцвіття;

четвертий етап – формування квіткових бруньок; ○○

п'ятий етап – диференціація квіткових горбків і формування окремих квіток

III-V етапи проходять у період зберігання коренеплодів у сховищах.

Основною умовою їх проходження є вплив понижених температур протягом 60 і більше днів;

– Шостий етап – формування елементів квітки (тичинок);

– Сьомий етап – ріст суцвіття і окремих квіток. Характеризується

посиленням ростом усіх частин квітконосних пагонів;

– Восьмий етап – суцвіття і квітки досягають остаточних розмірів і форми. У пилка досягають пилкові зерна. Висота насінників – 80-150 см,

– Дев'ятий-десятий етапи – квітуча рослина на другому році життя

(звітіння, перезапилення і запліднення);

– Одиннадцятий етап – фаза молочної стиглості (накопичення поживних речовин у плодах, їх ріст у товщину і ширину);

– Дванадцятий етап – фаза воскової і повної стиглості (стан перисперма власне насінини має борошністу консистенцію) [21].

Багато дослідників умовно відзначають в перший рік життя два якісно різних періоди росту і розвитку цукрових буряків [22,23]. Перший період

характерний інтенсивним ростом листкового апарату, а другий – збільшенням розміру коренеплодів і накопиченням у ньому елементів живлення. У періоді

буряків першого року життя вегетаційний період визначається 7-ма фазами росту і розвитку: проростання, перша пара листків, дві пари листків, п'ять пар листків, змикання листків у міжряддях

Насіння починає проростати з корінчика зародка, який розкриває насінневу оболонку, відкриває кришечку і заглиблюється в ґрунт, пізніше, починає рости підсім'ядольне коліно, який виносить сім'ядолі на поверхню.

Першим поштовхом для проростання насіння є вода. При контакті з водою – насінина набухає. Поглинає насіння цукрового буряку 120-170% від своєї маси.

Ще один не менш важливий фактор для проростання насіння є температура. Мінімально. Температурою для проростання насіння є +4-5°C. дослідження показали, що при такій температурі проростання є повільним і це негативно впливає на повноту сходів. Також проростання насіння зменшується у випадку коли температура різко збільшується від 10 - 20°C [24].

Не лише температура та вологість впливає на тривалість сходів, а й інші фактори: система основного і передпосівного обробітку, крупність насіння, глибина загортання та ін.

За сприятливих умов водного і температурного режимів через 8-10 днів після сівби з'являються сім'ядолі - перші асимілюючі органи рослини. Цей період має назву вилички – період від появи сім'ядолей до першої пари справжніх листочків.

Сім'ядолі відіграють важливу роль в засвоєнні молодого рослиною вуглекислоти повітря, що є необхідним для подальшого їх росту. Тому їх збереження і збільшення їх асиміляційної поверхні є одним із важливих факторів підвищення продуктивності цукрових буряків. Асиміляційна поверхня сім'ядолей є невеликою, в середньому 2-4 м² і залежить від багатьох факторів, умов живлення, умов року, якості насіння та ін.

Після фази вилички, через 8-10 днів, настає фаза першої пари листочків, площа яких становить 20-25 см². Також у рослин першого року життя виділяють ще і фазу другої і 5 пар листочків. Після чого листки з'являються

подинці, тому наступні фази: змикання листків, міжряддя, розмикання листків у міжряддях.

Фаза повні сходи і третя чвара листочків у різних зонах проходить неоднаково через неоднакові фактори зовнішнього середовища. Температура в середньому коливається від $+12$ до $+22^{\circ}\text{C}$, запас вологи в ґрунті достатній і поповнюється опадами.

У другий період, від появи п'ятої пари листків до завершення змикання їх у міжряддях (кінець липня – перша декада серпня), починається інтенсивне наростання площі листків, за добу у середньому – $400-420 \text{ м}^2/\text{га}$. У цю пору року поплинається до 60% ФАР, чим і обумовлюються високі показники чистої продуктивності фотосинтезу, добові прирости фітомаси [25,26].
Вегетаційний період буряків першого року життя у районах достатнього зволоження цілому становить – 160-170 днів, недостатнього – 140-160.

На кожній рослині буряків за вегетаційний період виростає 50-60 і більше листків. В урожайних сортів інтенсивніше проходить листкоутворення, ніж у цукристих. Відзначено, що у однонасінних буряків порівняно з багатонасінними диплоїдними і тетраплоїдними формами відзначено найбільш інтенсивне утворення листків. Якість листкової тканини важлива для наростання маси коренеплодів та накопиченням в них сухих речовин [27,28].

Найбільшими за площею вважаються листки другого десятка та найбільш продуктивними відносно рівня врожайності та цукронакопичення. Якщо через агротехнічні чи погодні умови розвинений листковий апарат починає відмирати і виростати заново, то це знижує рівень цукристості, затримується сплість коренеплодів, накопичення в них сухих речовин. Тому, як відзначає В.П. Зосимович [14], у селекції й насінництва цукрових буряків необхідно використовувати широкодоступний прийом: сортування восени рослин цукрових буряків за ступенем облиственості на дві групи: слабооблиствені і більш облиствені.

Із розвитком паростка наростає коренева система у перший рік життя. Як тільки утворилися перші пари листків, корінець заглиблюється до 30 см, після появи сходів через місяць – до 60 см і 250 см і глибше до кінця вегетаційного періоду. Темп росту буряків першого року життя та накопичення в них поживних речовин залежить від агротехнічних факторів та метеорологічних умов вегетаційного періоду.

У коренеплодів цукрових буряків розрізняють головку (вкорочене стебло), шийку (гіпокотиль або підсім'ядольне коліно – частина коренеплоду, яка не має листків і бокових корінців) і власне коренеплід, що має форму конуса, на якому утворюються бокові корінці [29,30,31].

За хімічним складом всі частини коренеплоду різні. У головці із черешками найбільше знаходиться азотних і зональних елементів, а найменше – у корені, хоча у ньому накопичується велика кількість цукрози. Підвищується цукристість буряку у поперечному напрямку від першого до 5 кільця, а найвища цукристість у центральній частині, тобто і зірочці. Коливається вміст цукру від 15–20%, сухі речовини – від 20 до 28%.

Збирання маточних буряків необхідно розпочати якомога пізніше, щоб не допустити підвянення коренеплодів і збільшити їх опір несприятливим фактором навколишнього середовища. Цілі строки збирання маточних буряків зумовлюються результатами біологічної зрілості коренеплодів. В результаті чого прискорюється підготовка бруньок до утворення генеративних органів, саме тому підвищується їх насіннева продуктивність.

1.4 Особливості росту і розвитку буряків другого року життя

Після перезимівлі (безвисадкова культура) або після садіння коренеплодів у ґрунт (висадкова культура) відбувається розвиток рослини на другому році життя.

При потеплінні, після садіння, відростає коренева система і розетки листків. Надто важливим є те, щоб розвиток кореневої системи випереджав

розвиток наростання розетки листків. Якщо розвиток листкової розетки буде швидшим за кореневу систему, відбудеться випаровування великої кількості води, а погано розвинена коренева система не буде встигати подавати достатню кількість води з ґрунту, що призведе до прив'ялювання коренеплодів і поганої їх поживності. Ріст кореневої системи має свій характер тому він має відмінності від буряків першого року життя.

За даними Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, в кремі періоди вегетації насінників, розвиток кореневої системи відбувається таким чином: у фазі розетки глибина проникнення досягає 15 см, стеблування – 60 см, цвітіння – 105 см, а зрілості – 175 см [32,33]. Без зрошення, у посушливі роки, коренева система насінників знаходиться у шарі ґрунту на глибині до 30-40 см, а при зрошенні – 0,75 см.

За розпушуванням ґрунту у фазі розетки, бокові корінці не розміщуються поза зоною захисту, вже через 10-12 днів корінці рослин сусідніх рядків починають переплітатися в міжряддях, тому щоб запобігти розриву кореневої системи насінників у цей період розпушування потрібно проводити на глибині не більше 6 см.

Протягом усієї вегетації триває ріст квітконосних пагонів, найбільш інтенсивно він проходить у фазах стеблування і цвітіння. Середньодобові прирости довжини пагонів на цей час досягають 4-5 см за добу і більше.

Позитивно пов'язана висота насінників з кількістю стебел і типом насінників.

Добре розвинені багатостеблові насінники з максимальною кількістю пагонів першого порядку з дрібними прилисками і щільно розміщеними клубочками – плодами характеризуються найбільш високою насінневою продуктивністю. Розвивається на одному насіннику, як правило 8-13 квітконосних стебел і навіть більше, що виростають безпосередньо від головки коренеплоду і характеризуються верхівковим ростом [34,35,36].

Розрізняють великий різновид насінників за морфологічними типами. Першим типом є наявність одного головного стебла, що виходить від головки

коренеплода і слабо розгалужений. Другим типом є проміжний тип, він характеризується наявністю декількох менш розвинених стебел, які відходять від головки коренеплоду. Третій – характерний наявністю декількох стебел, як майже однакові за розмірами і відсутністю явно вираженого центрального стебла, що відходить від головки коренеплоду.

Проте, як відзначає академік А.Л. Мазлумов (1970р.), насіння з високими посівними якостями і природними властивостями, можна одержати від насінників різних типів. Наприклад, було багато випадків, коли рекордний збір цукру в станційному випробуванні отримано від насіння, зібраного з насінників першого та третього типів [37].

Наростання асиміляційної поверхні, морфологія розвитку та ріст квітконосних пагонів залежать від багатьох причин: спадкових ознак, способів вирощування, кліматичних та агротехнічних умов.

За даними В.Ф. Панченка (1969р.), висота насінників перед збиранням сорту Ялтушівський односінний, становила 82-102 см, Верхняцький – 038-98-105, тетраплоїдна – 94-105 см, кількість стебел на насіннику відповідно 6-7 шт 9-10 і 7-10 шт. [38].

Відростання розетки проходить більш ефективно, ніж відростання такої ж листкової маси в перший рік життя за рахунок використання елементів живлення садових коренеплодів. Наростання сирової маси і сухої речовини насінників найбільш інтенсивно відбувається в період стеблування – досягання. У фазі розетки листків середньодобовий приріст наземної зеленої маси становить 9,4 г, у фазі стеблування-цвітінні – 18,3 г, у фазі досягання – 11,5 г, пояснюється тим, що це відповідно висока чиста продуктивність фотосинтезу у насінників. У фазі утворення квітконосних пагонів середньодобовий приріст надземної сирової маси одного насіння досягають 18,3-80,4 г, чиста продуктивність – до 19,7/2 м², що у два рази більша ніж у буряків першого року життя.

На другому році життя буряк проходить такі фази розвитку: розетка, стеблуння, цвітіння і достигання. Через 10-17 днів після садіння настає фаза розетки, а через 20-40 – фаза стеблуння.

Верхівкова брунька розвивається у центрі, з якої розвивається центральне стебло, пазушні бруньки – в паузах листків розетки, з них формуються стебла насінників.

Важливим етапом росту і розвитку насінників цукрового буряку є цвітіння.

Розпочинається воно зазвичай на 40-60-й день після садіння. При цьому маючи свої біологічні особливості. Цукровий буряк пристосований до перехресного запилення.

На одній рослині утворюється до 1 млрд. пилкових зерен, на одній квітці – 15 тис., на одному пиляку -3-4 тис. пилок розлітається до 44 рядка (ширина міжрядь 70 см). В 1 м³ повітря на краю поля в період цвітіння нараховується 1600 тис. пилкових зерен [39,40].

Беручи до уваги морфологічні особливості насінника цукрового буряку, то цвітіння проходить нерівномірно в 3 етапи: у перший період розкриваються квітки головних стебел, у 2 – відкриваються квітки, які розміщені на пагонах першого порядку і в основі другого порядку, у 3 період розкриваються верхівкові бутони, це зазвичай на пагонах другого порядку. Період цвітіння окремих насінників коливається від 20 – 40 днів, а цвітіння однієї квітки відбувається 6-7 годин. Тривалість фази цвітіння залежить від

метеорологічних умов вегетаційного періоду та важливе значення має водний та температурний режим. Тривалість фази цвітіння залежить і від сортових особливостей, а також від агротехніки вирощування насінників: добрив, строки сівби маточних буряків, площ живлення і тд. У насінників є характерна особливість тетраплоїдних буряків є більш розтягнуте цвітіння порівняно з диплоїдами. За даними Д.М. Чернати, залежно від метеорологічних умов року, ця різниця становить 5-8 днів [41,42].

РОЗДІЛ II.

МІСЦЕ, УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Місце та умови проведення досліджень

Дослідження проводилися в умовах Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України, відділ генетики і цитології.

Інститут цукрових буряків (із 2011 року – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України) організовано 1 квітня 1922 року. Рішення про заснування однієї з перших після революції великих сільськогосподарських наукових установ, створених для розробки наукових і практичних питань селекції, приймалося на другому з'їзді селекціонерів України (1921 р.).

До щойно організованого інституту увійшли й чимало дослідно-селекційних станцій, пунктів, сортодільниць, які у своєму складі мали фітопатологів, ентомологів, мікологів, вірусологів, гербологів, інших фахівців. Відтак, за короткий час інститут став масштабною науковою установою, на плечі якої ліг значний обсяг досліджень з питань селекції та агротехніки вирощування цукрових буряків та інших сільськогосподарських культур.

У статусі НІС (Науковий інститут селекції) він проіснував до 1930 р. Із 1930 до 1934 року інститут іменувався Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості (УНЦІ). Він закладав стаціонарні досліди з метою вивчення системи бурякових сівозмін, обробітку ґрунту, застосування добрив під цукрові буряки й встановлення закономірностей їх дії на основних типах ґрунтів, визначення оптимального для тих часів співвідношення елементів живлення. У 1934-1945 рр. – ВНЦІП (Всесоюзний науково-дослідний інститут цукрової промисловості). В період Другої світової війни основний склад науковців інституту був евакуйований до Киргизії, де

продовжував науково-дослідні роботи, зберіг і розмножив основний генофонд культури, що дало змогу відразу після звільнення України від нацистів засіяти всі площі під цукровими буряками. З 1945 до 1992 р. – інститут функціонував як Всесоюзний науково-дослідний інститут цукрових буряків (ВНЦ), при якому був організований Селекційний центр ВНЦ (1978 р.), прийнята програма селекційних робіт на гетерозис (керівник – професор Балков І.Я.) і здійснена спеціалізація його селекційних установ та концентрація спільних зусиль на формуванні комбінаційно-цінних ліній О-типу, простих ЧС гібридів і багатонасінних запилювачів.

Інститутом цукрових буряків створені та занесені в Реєстр сортів рослин України гібриди цукрових буряків з високим біологічним потенціалом, розроблена технологія їх вирощування, яка забезпечує реалізацію цього потенціалу в умовах виробництва. Водночас жорстока конкуренція на світовому ринку цукру вимагає від наукових установ створення конкурентоспроможних гібридів нового покоління та біоадаптивної технології, які забезпечать збір цукру в умовах виробництва не менше 10 тонн з гектара [43,44].

В Інституті цукрових буряків створено багатий генофонд культурних і диких видів буряків. Із застосуванням генетичних, біотехнологічних методів створені вихідні матеріали, яким притаманний високий ефект гетерозису, комплексна стійкість до хвороб, високий ступінь стерильності рослин, однонасінності, схожості плодів. Науково-технічною програмою передбачається використання цих вихідних матеріалів при створенні гетерозисних гібридів, придатних для вирощування цукрових буряків за біоадаптивною технологією.

Чільне місце в установі відводиться теоретичним дослідженням зі створення гібридів, які будуть базуватися на нових лініях, отриманих з використанням явища аноміксису, методів культури *in vitro* та *in vivo*, а також на лініях, ідентифікованих із застосуванням ДНК маркерів.

Вивчаються генетичні реакції рослин цукрових буряків на збудників вірусних хвороб та особливості успадкування стійкості у нащадків, створення стійкого вихідного селекційного матеріалу, що дозволять скоротити термін селекційного процесу. Розроблена генетична модель і встановлена специфічність ефекту плазмогенів *Beta maritima L* і *Beta patula L* на експресію генів стійкості до ризоманії за польовими фітопатологічними тестами.

Особлива увага приділяється виявленню нових для України збудників вірусних хвороб цукрових буряків та визначенню їх розповсюдження в зоні бурякосіяння, вивченню біологічних особливостей вірусів цукрових буряків, що передаються ґрунтом.

Для гібридної селекції цукрових буряків розробляються методи створення алоплазматичних ліній в умовах *in vitro* з використанням зародкової плазми диких форм *Beta*. Дослідження ефекту гібридизації проводять з використанням генетичних маркерів і валентних схрещувань. Розроблені теоретичні основи регуляції генеративного розвитку цукрових буряків в умовах *in vitro* та *in vivo* та вдосконалення методів стимуляції цвітіння цукрових буряків в умовах *in vitro*. Розроблено нові методи добору батьківських компонентів гібридів за комплексом господарсько-цінних ознак, методів випробування експериментальних гібридів з визначенням параметрів адаптаційної здатності та стабільності, системи поопераційного контролю результативності етапів селекційного процесу.

На підставі теоретичних досліджень з вивчення закономірностей формування насіння залежно від умов його вирощування та проходження всіх етапів органогенезу розроблено спосіб вирощування насінників, який забезпечує доброякісність насіння не менше 98 %, та технологію вирощування маточних буряків і насінників з високим коефіцієнтом розмноження насіння з посівною якістю на світовому рівні. Удосконалено елементи технології тонкої очистки насіння, прийомів підвищення фізичних та біологічних показників якості недражованого і дражованого насіння.

НУВБІП УКРАЇНИ

Основною біоадаптивної технології яка розроблена в Інституті є високопродуктивні економічно вигідні і енергетично збалансовані сівозміни, які забезпечують збереження родючості ґрунту, балансу поживних речовин у сівозміні та регулювання поживного режиму ґрунту. Розробка і впровадження таких сівозмін сприятиме підвищенню їх продуктивності до 9,5-9,8 т/га кормових одиниць з КЕЕ 3,5-3,8 та рентабельністю 120-130 %.

НУВБІП УКРАЇНИ

Інститут проводить досліді разом з мережею Дослідно-селекційних станцій це Білоцерківська (Київська область), Уладово-Люлинецька, Ялтушківська, (Вінницька область) Верхняцька (Черкаська область), Іванівська (Сумська область), Веселоподільська (Полтавська область) ДСС.

НУВБІП УКРАЇНИ

2.2 Погодні умови проведення досліджень

Показники температури повітря та кількість за 2022 рік наведені у табл.

2.1.

НУВБІП УКРАЇНИ

Кількість опадів за вегетаційний період (квітень-жовтень) 2022 року склала 362,4 мм, а за сільськогосподарський рік 543,8 мм, що на 3,4 % більше від середньо-багаторічних показників. З листопада 2021 по березень 2022 року їх випало 181,4 мм, що відповідає 98 % до середньо-багаторічних показників.

НУВБІП УКРАЇНИ

На початок вегетаційного періоду у квітні випало 36,8 мм, що відповідає 92% середньо-багаторічним показникам, але у травні у 2,4 рази випало більше опадів від середньо-багаторічних, тоді як у червні знову недостатня кількість, та у липні і серпні кількість опадів перевищила норму на 21 та 38,5 %, а

НУВБІП УКРАЇНИ

вересень та жовтень були посушливими і дощу випало критично мало, лише 37 та 7 % від середньо-багаторічних даних. Слід відмітити, що вегетаційний період був то з недостатньою кількістю то норма опадів перевищувала статистичні показники в порівнянні з середньо-багаторічними даними.

Температурний режим перевищував 0,6 °С протягом вегетаційного періоду, а за господарський рік цей показник збільшився до 1,2 °С.

НУВБІП УКРАЇНИ

Отже, на фоні нестійкого зволоження та високих температур, особливо у літні місяці, а як наслідок, різна урожайність сільськогосподарських культур у дослідях по варіантах удобрення.

Таблиця 2.1

Кількість опадів і температура повітря

Календарні строки	Опади, мм			Температура, °С		
	середньо-багаторічні	2021 р.	%	середньо-багаторічна	2021 р.	±
Листопад 2020 р.	41	18,0	43,9	2,0	3,4	+1,4
Грудень 2020 р.	47	39,2	83,4	-2,1	-0,4	+1,7
Січень	36	56,6	157,2	-5,9	-2,5	+3,4
Лютий	33	47,6	144,2	-4,4	-4,6	-0,2
Березень	29	20,0	70,0	0,3	1,8	+1,5
Квітень: I	11	11,0		7,0	5,7	
II	20	12,8		7,8	8,1	
III	9	13,0		10,4	8,2	
За місяць	40	36,8	92,0	8,4	7,4	-1,0
Травень: I	15	18,2		13,5	11,9	
II	27	32,2		15,3	14,4	
III	13	81,6		15,8	15,4	
За місяць	55	132,0	240,0	14,9	13,9	-1,0
Червень: I	19	10,9		17,3	16,1	
II	15	35,4		17,4	20,0	
III	29	0		18,7	23,5	
За місяць	63	46,3	73,5	17,8	19,9	+2,1
Липень: I	21	6,3		18,5	22,6	
II	25	17,5		19,4	24,4	
III	15	50,2		19,1	23,1	
За місяць	61	74,0	121,3	19,0	23,0	+4,0
Серпень: I	10	18,4		19,7	21,3	
II	14	9,0		18,6	20,4	
III	15	26,6		17,0	18,0	
За місяць	39	54,0	138,5	18,4	19,8	+1,4
Вересень: I	11	1,0		16,0	13,4	
II	17	1,8		13,7	13,4	
III	17	13,8		11,8	9,3	
За місяць	45	16,6	36,9	13,8	12,7	-1,1
Жовтень: I	16	0		10,1	7,3	
II	13	2,7		8,1	6,7	
III	8	0		5,4	7,5	
За місяць	37	2,7	7,3	7,8	7,2	-0,6
За вегетаційний період	340	362,4	106,6	14,3	14,9	+0,6
За господарський рік	526	543,8	103,4	7,5	8,7	+1,2

2.3 Методика проведення досліджень

Методи досліджень: лабораторні – клональне мікророзмноження цукрових і кормових буряків, цитоембріологічні аналізи за методичними рекомендаціями Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків; визначення якості насіння і коренеплодів згідно з відповідними ДСТУ, польові – фенологічні спостереження та обліки за ростом і розвитком буряків першого року життя, оцінка їх продуктивності; математично-статистичні – для визначення достовірності результатів досліджень; економіко-порівняльні та розрахунковий – для визначення економічної ефективності різних способів відтворення гібридних рослин цукрових і кормових буряків.

У дослідженнях із вивчення способів відтворення гібридів цукрових і кормових буряків, створених на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності використовували такі гібриди буряків:

Білоцерківський ЧС 57 – однонасінний триплоїдний гібрид на стерильній основі, оригінатор чоловічостерильного однонасінного диплоїдного компоненту - Ялтушківська ДСС, багатонасінного триплоїдного запилювача - Білоцерківська ДСС. Напрямок використання - урожайно-цукристий, рекомендована зона вирощування – Лісостеп.

Відзначається підвищеною стійкістю до хвороб, стійкий до цвітухи.

Ворскла -гібрид стійкий до коренеїду та толерантний до церкоспери. Має хорошу придатність до механізованого збирання. Рекомендований до вирощування в зонах достатнього зволоження. Диплоїдний гібрид Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Насіння одно зародкове. Гіпокотиль рожевого кольору. Листя середнього розміру. Коренеплід конічної форми. Гібрид урожайно- цукристого напрямку. За роки виробовувань (2000-2002р) середня врожайність коренеплодів в зонах Лісостепу 461 ц/га, Полісся 399 ц/га. Цукристість- 16,0-17,3%.

У дослідіах з буряками І року життя в умовах вегетаційних посудин були проведені обліки та спостереження за такими методами й методиками: фенологічні спостереження за розвитком рослин буряків із

насіння та отриманих у культурі in vitro, проводились за методикою ІБКіЦБ [45,46,47].

Фазу вилочки відмічали в день появи на ділянці у 75% рослин сім'ядоли, першу, другу, третю, четверту пару справжніх листків - при настанні у 75% рослин відповідної фази. Фазу змикання листків в рядки - в день, коли крайні листки сусідніх рослин в рядку починали змикатись. Фазу змикання листків в міжряддях відмічали, коли крайні листки сусідніх рядків починають торкатись чи накладатися один на одного у 75% рослин.

Динаміку появи сходів визначали шляхом підрахунку сходів на постійно закріплених двометрових відрізках. В кожному варіанті виділяли по три двометрових відрізки. Визначення динаміки появи сходів проводили у всіх повтореннях, при чому в першому повторенні двометрові відрізки виставлялися на непарному рядку, а в другому повторенні – на парному рядку і т.д. Підрахунок рослин розпочали при появі поодиноких сходів протягом 10 днів (фактично до тих пір, поки в останні 2-3 дні нові сходи не з'являлись).

Польову схожість визначали після настання фази повних сходів шляхом підрахунку сходів на двометрових відрізках, виділених для визначення динаміки появи сходів. Польову схожість вираховували за формулою 1

$$C_p = \frac{P}{N} \cdot D \cdot 100 \quad (1)$$

де, C_p - польова схожість, %;

P - кількість пророслого насіння, шт.;

N - кількість висіяного насіння, шт.;

D - ростковість насіння, %.

Масу 100 ростків і ураженість коренеїдом визначали у фазі другої пари справжніх листків. На кожній ділянці відбирали одну пробу, яка складалась приблизно з 200 рослин, викопаних у рівновіддалених місцях по діагоналі ділянки. Основні показники, що визначають ступінь ураження рослин коренеїдом, визначали за такою відсотковою шкалою:

0 – відсутність захворювання;

25 % – наявність бурих смужок на корінчиках і підсім'ядільному всліні, уражено біля четверг корінчика;

50 % – побурівша частина корінчика становить близько половини довжини підземної частини проростка, можливе утворення перетяжок;

75 % – ураження займає більше половини довжини підземної частини проростка, уражені тканини темно-бурі, інколи майже чорні;

100 % – повне відмирання проростка.

Кількість уражених рослин (поширеність у %) вираховували за формулою

2 середньозважену ступінь розвитку хвороби визначали за формулою 3, а масу 100 рослин за формулою 4 [159].

$$P = \frac{\sum (a \cdot b)}{N} \quad (2)$$

де, Р – поширеність хвороби, %;

N – загальна кількість рослин в пробі, шт.;

П – кількість уражених рослин в пробі, шт.

$$R = \frac{\sum (a \cdot b)}{N} \quad (3)$$

де, R – ступінь розвитку хвороби, %;

N – загальна кількість рослин в пробі, шт.;

$\sum (a, b)$ - сума добутків числа рослин на відповідний їм відсоток ураження.

$$M = \frac{m}{n} \cdot 100 \quad (4)$$

де, M – маса 100 рослин, г;

m – маса рослин в пробі, г;

n – загальна кількість рослин в пробі, шт.

Густоту стояння рослин визначали в два строки (початок та кінець вегетації) шляхом суцільного підрахунку рослин на кожній обліковій ділянці досліду.

Динаміку росту рослин (листіків і коренеплодів) вираховували шляхом відбору проб по 20 рослин в трьохкратній повторності на кожній обліковій ділянці в три строки. В пробу відбирали рослини, слідкуючи за тим, щоб поблизу викопаних рослин не було пустих місць. Викопані рослини, що входили до проби, ретельно очищали від землі та зважували. Після зважування від коренеплодів відділяли листки, а потім зважували лише коренеплоди. За різницею маси рослини і маси коренеплоду визначали масу листків. Масу одного коренеплоду визначали за формулою 5.

$$M = \frac{m}{n} \quad (5)$$

M – маса одного коренеплоду, г;

m – маса коренеплодів в пробі, г;

n – загальна кількість рослин в пробі, шт.

Площу асиміляційної поверхні листків визначали за методом Орловського М. І. [23]. Лінійкою вимірювали ширину листка (в найширшому місці) і довжину листка. Вираховували асиміляційну поверхню листка за формулою 6. Площа асиміляційної поверхні рослини становить сума площ усіх листків на рослині.

$$D = L \cdot B \cdot K \quad (6)$$

де, D – площа асиміляційної поверхні листків, см²;

L – ширина листкової пластинки, см;

B – довжина листкової пластинки, см;

K – коефіцієнт (для диплоїдних і триплоїдних буряків він становить (0,75) [24,25].

Методика клонального мікророзмноження цукрових буряків

Лабораторні досліді з введення в стерильну культуру насіння гібридних рослин цукрових буряків було проведено в відділі генетики і цитології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків.

Для введення в стерильну культуру, як вихідний матеріал використовували гібридне насіння (можна використовувати бутони, черешки і листкові пластинки, зародки).

Перед введенням в культуру *in vitro* у насінні визначали лабораторну схожість і енергію проростання насіння згідно з ДСТУ 2292 -93 (ГОСТ 22617.2-94).

Згідно з методичними рекомендаціями попередню обробку насіння проводять слабо рожевим розчином $KMnO_4$ (можна 90 – 95 % етиловим спиртом протягом декількох секунд). Далі обробляли сулемою ($Hg Cl_2$) 0,2 –

0,4 % протягом 40 хвилин. Після цього насіння промивали стерильною дистильованою водою три рази по 15 хвилин. Потім культивували по 1 насінині в стерильній воді в пробірках на шейкері до появи проростків (5 - 12 днів). Відокремлювали сім'ядолі з точкою росту на рівні гіпокотиллю і пересажували на живильне середовище для розмноження.

Для успішного культивування ізольованих культур забезпечували стерильність поживного середовища, посуду, матеріалів, інструментів, садивного матеріалу, приміщення для ізоляції і пересадки.

Як показала практика інших дослідників, неохайність при проведенні експериментів в культурі *in vitro*, навіть при хорошому забезпеченні робочого місця, зводить до нуля всі зусилля.

Після досягнення необхідної кількості бруньок пересажували їх на живильне середовище для укорінення.

Отримані *in vitro* укорінені рослини, які мали добре розвинену кореневу систему і розетку з листочками виймали із пробірки, і висаджували у стаканчики з сумішшю ґрунту і піску в співвідношенні 3:1 для акліматизації.

Перед садінням вибраковували непридатні рослини (без коріння, інфіковані, з пошкодженою точкою росту). Для кращого приживання залишали 4 - 5

центральної листків, інші обрізали. Висаджували рослини вручну. У субстраті робили невелике заглиблення, розміщували в ньому вертикально коріння, яке перед посадкою мили в дистильованій воді та міряли довжину

мірною лінійкою і старанно ущільнювали субстрат навколо рослин, поливали водою за необхідності. Для збереження підвищеної вологості перші три доби пересаджені рослини тримали під укриттям поліетиленової плівки, а потім без неї.

Через три тижні розсаду пересаджували на ділянки польових дослідів. Стаканчики розрізали та обережно, щоб не травмувати кореневу систему, висаджували в рядки з міжряддями 45 см та відстанню між рослинами цукрових буряків -10 см, а кормових -15 см.

Рослини-регенеранти на початковому періоді росту мали незначні морфологічні зміни листового апарату, але до кінця вегетації вони набували вигляду, що є характерним для рослин-донорів. Внаслідок травмування стержневого кореня при пересадках зустрічались коренеплоди неправильної округлої форми, вильчасті з потовщеною голівкою [48,49,50].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛІІІ.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Способи вирощування коренеплодів цукрових буряків

Сучасні чоловічостерильні гібриди буряків цукрових мають високий потенціал насінневої продуктивності. Для більш повної реалізації необхідно створювати сприятливі умови вирощування їх компонентів схрещування. Актуальним є оптимізація співвідношення компонентів схрещування чоловічостерильних гібридів з метою забезпечення максимальної врожайності гібридного насіння з високою схожістю.

Сівбу буряків проводили за середньодобової температури ґрунту 6-8 °С та глибині 8-10 см, сівалкою ССТ-12Б. Агротехніка вирощування маточних коренеплодів загальноприйнята для зони, в якій проводились дослідження.

Для проростання насіння цукрових буряків потребує багато вологи. Тому, важливим є строки сівби, які зумовлюють польову схожість, густоту та рівномірність розміщення сходів, а відповідно - вихід садивних коренеплодів. Сівба цукрових буряків у дуже ранні строки призводить до зрідження посівів, забур'яненості та виникнення великої кількості цвітухи [51,52,53].

Тому, дотримання всіх вимог технології сівби – проведення її в оптимально ранні і стислі строки, розміщення насіння на достатньо щільне ложе, дотримання заданих інтервалів між ним і стандартної ширини міжрядь та прямолінійності сівби є передумовою одержання повних і дружніх сходів, що дає можливість застосування машин на догляді за посівами, механізованого формування густоти реєлин і збирання коренеплодів з найменшими механізованими пошкодженнями і втратами урожаю.

У нашому досліді польова схожість насіння становила у гібрида Білоцерківський ЧС 57 - 75,0, 73,0 і 75,0% відповідно у гібрида Ворскла (табл.

3.1.).

Значної шкоди урожаю та його якості завдають хвороби. Зокрема кореней, який уражує не тільки молоді рослини буряків, а й проростки. Ще до

утворення другої - третьої пари листків відбувається побуріння, звуження та почорніння підземної частини сходів. Уражені рослини гинуть, посіви зріджуються, а ті, що залишились, затримуються у розвитку, маса коренеплодів знижується на 10-40 %.

У дослідженнях ураження ростків буряків коренеїдом у всіх варіантах було незначним і становило у тїбрида Білоцерківський ЧС 57 - 3,8%, у Ворскла - 4,5 %.

Таблиця 3.1

Оцінка росту і розвитку цукрових буряків

№ п/п	Варіанти	Полюва ехожість	
		насіння, %	ростків коренеїдом, %
1.	Білоцерківський ЧС 57	75	3,8
2.	Ворскла	73	4,5
	НІР ₀₅	1,5	1,7

Під час вегетаційного періоду проводились фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин першого року життя. Значних відхилень у проходженні фаз розвитку рослин як за роздільного способу вирощування коренеплодів компонентів схрещування, так і сумішню насіння компонентів не встановлено (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Фази росту і розвитку цукрових буряків

№ п/п	Назва фази	Кількість днів від сївби		Характеристика фази
		Білоцерківський ЧС 57	Ворскла	
1.	проростання	6	6	Вихід з гнізда зародкового корінця, сїм'ядоль
2.	початок сходів	10	11	Гіпокотиль під поверхнею ґрунту
3.	вилочка	15	16	Початок утворення першої пари справжніх листків

4.	1 пара листків	23	25	Перший та другий листки завдовжки до 3см
5.	2 пара листків	27	29	Третій та четвертий листки завдовжки до 4см
6.	3 пара листків	30	32	П'ятий і шостий листки завдовжки до 6см
7.	4 пара листків	34	36	Сьомий і восьмий листки завдовжки більше 8см
8.	5 пара листків	38	41	Більше 14 листків, початок змикання листків у міжряддя
9.	змикання листків у міжряддях	47	51	Ґрунт повністю вкритий листками
10.	інтенсивний ріст коренеплодів	120	130	Середньодобовий приріст коренеплоду 6-10. Ріст листків уповільнюється

Початок сходів відмітили на 10-й та 11-й день після сівби. Фаза вилочки у рослин гібриду Білоцерківський ЧС 57, а у гібрида Ворскла на 16-й день.

Перша пара листків з'явилась на 23 день у гібриду Білоцерківський ЧС 57, на 25 день – у гібрида Ворскла. П'ята пара листків у цих же рослин настала на 38, 41 день, відповідно. Змикання листків у міжряддях було відмічалось на 47, 51 день. Інтенсивний ріст коренеплодів у гібриду Білоцерківський ЧС 57 відмічено на 120 день, у гібриду Ворскла на 130 день.

3.2 Клональне мікророзмноження гібридів цукрових буряків

На даний час у буряківництві повністю перейшли від сортів – популяцій до вирощування гібридів, створених на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС). Основним способом розповсюдження гібридів в умовах виробництва є розмноження їх насіння. Цукрові буряки – дворічна культура.

В перший рік вирощують маточні коренеплоди, а на другий рік отримують із них насіння.

Відома три ланкова система насінництва гібридів цукрових буряків, яка включає: виробництво передбазисного насіння (перша ланка), базисного насіння (друга ланка) та гібридного насіння (третьа ланка). В Україні впроваджена дволанкова система насінництва, згідно з якої наукові установи - оригінатори гібридів вирощують базисне насіння компонентів схрещування, а звичайні насінневі господарства вирощують гібридне (фабричне) насіння.

Виробництво насіння цукрових буряків – це довготривалий процес, який триває 6 років від вирощування передбазового насіння до фабричного. Вирощування маточних коренеплодів, їх збір та осінньо-зимове зберігання, садіння маточних коренеплодів, вирощування та збір насіння - трудомістка робота, на яку витрачається багато ручної праці.

При вирощуванні насіння безвисадковим способом немає гарантованої перезимівлі рослин, низький коефіцієнт розмноження насіння.

Отже, застосування клонального мікророзмноження значно спрощує селекційну схему відтворення гібридів буряків цукрових створених на основі ЦЧС.

В ІБКІДБ НААН було розроблено спосіб розмноження гібридних рослин буряків із застосуванням методу культури тканин (in vitro). Для клонального мікророзмноження використали не частини точок росту насінників, а проростки, отримані з гібридного насіння. Нові значні переваги удосконаленого способу полягають в тому, що він забезпечує збереження ефекту гетерозису за продуктивністю (урожайність і цукристість коренеплодів), тиражуванні розсади гібридних рослин в будь-якій кількості (згідно з заявками товаровиробників), а депонування забезпечує отримання розсади гібридних рослин з виключенням всіх ланок насінництва.

Позитивний ефект від удосконаленого способу можливо отримати при послідовному виконанні наступних прийомів: стерилізація гібридного насіння; пророщування їх в стерильних умовах; виділення гінокогону з

сім'ядолями та товстою корою і перенесення їх на живильне середовище для клонального мікророзмноження; садіння пагонів на живильне середовище для укорінення; пересадка в субстрат з суміші перліту, піску, торфу для адаптації їх до умов зовнішнього середовища; садіння адаптованої розсади в поле для отримання товарних гібридних коренеплодів (рис. 3.1.). Спосіб дозволяє отримати розсаду гібридів буряку за 120 діб.

А декілька розмножених бруньок депонується для подальшого відтворення гібридних рослин. Зберегти вихідний гібридний матеріал в культурі *in vitro* можливо упродовж багатьох років.

Досліди проводили з гібридами цукрових буряків, створених на ЦЧС основі, а саме з гібридами Білоцерківський ЦС 57 та Ворскла.

Даними дослідів встановлено, що можливо відтворювати гібридні рослини цукрових буряків, використовуючи біотехнологічний метод та розсадний спосіб їх вирощування, минаючи відому систему розмноження насіння. Культуральні рослини, отримані з гібридного насіння добре адаптуються і приживаються при висаджуванні їх у польові умови.

Схема відтворення гібридних рослин цукрових буряків за допомогою клонального мікророзмноження та розсадного способу від введення вихідного матеріалу – насіння F_1 і до отримання рослин у полі зображена на рис.3.1.



Вихідний матеріал насіння F₁



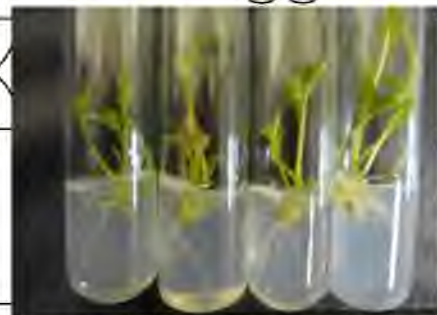
Стерильна культура



Депонування



Клональне мікророзмноження



Укорінення



Адаптація



Вирощування і полі для отримання коренеплодів

Рис. 3.1. Схема відтворення гібридів за допомогою клонального мікророзмноження та розсадного способу.

Клональне мікророзмноження – одержання, нестатевим шляхом *in vitro* рослин, генетично ідентичних вихідній рослині [34,55,56].

Для введення в стерильну культуру в якості експлантів було використане насіння цукрових буряків. Згідно з методичними рекомендаціями для стерилізації матеріалу використовували розчин 0,05% дихлориду ртуті (сулема). Після стерилізації експланти висаджували на живильні середовища Мурасіге і Скуга (MS) та Гамборга і Евелєга (B₅) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Вплив живильного середовища на утворення бруньок, інфікованість та коефіцієнт розмноження у цукрових буряків

№ п/п	Середовище	Кількість бруньок, %	Інфікованість рослин, %	Коефіцієнт розмноження
		цукрові буряки	цукрові буряки	цукрові буряки
1.	Мурасіге і Скуга	78	15	2,5
2.	Гамборга і Евелєга	95	9	3,1
	НІР ₀₅	16	1,4	1,1

Встановлено, що найвищий вихід бруньок після пасажу серед досліджуваних гібридів буряків спостерігали на середовищі Гамборга і Евелєга (B₅). У цукрових буряків кількість бруньок становила 95 %, відповідно і коефіцієнт розмноження становив – 3,1 та 3,4 %. На середовищі Мурасіге і Скуга (MS) спостерігався вищий відсоток інфікованості рослин та нижчий коефіцієнт розмноження.

Основним показником при клональному мікророзмноженні, який характеризує ефективність методу, є коефіцієнт розмноження. Для його підвищення був закладений дослід з додаванням янтарної кислоти у живильне середовище B₅ для розмноження (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Склад живильного середовища для розмноження і укорінення цукрових буряків

Склад середовища для розмноження		Склад середовища для укорінення	
назва	кількість, мг	назва	кількість, мг
Макро. В5 мл	50	Макро. В5 мл	50
(NH ₄) ₂ SO ₄ , мг	150	(NH ₄) ₂ SO ₄ , мг	150
KNO ₃ , мг	134	KNO ₃ , мг	134
CaCl ₂ *2H ₂ O, мг	150	CaCl ₂ *2H ₂ O, мг	150
MgSO ₄ *7H ₂ O, мг	500	MgSO ₄ *7H ₂ O, мг	500
NaH ₂ PO ₄ *3H ₂ O, мг	150	NaH ₂ PO ₄ *3H ₂ O, мг	150
Мікро. В5 мл	1	Мікро. В5 мл	1
MnSO ₄ , мг	10	MnSO ₄ , мг	10
H ₃ BO ₃ , мг	3	H ₃ BO ₃ , мг	3
Na ₂ MoO ₄ *2H ₂ O	0,25	Na ₂ MoO ₄ *2H ₂ O	0,25
KJ, мг	0,75	KJ, мг	0,75
ZnSO ₄ *7H ₂ O, мг	2	ZnSO ₄ *7H ₂ O, мг	2
Cu SO ₄	0,025	Cu SO ₄	0,025
CoCl ₂ *6H ₂ O	0,025	CoCl ₂ *6H ₂ O	0,025
Fe- халат, мг	5	Fe- халат, мг	5
Органічні добавки		Органічні добавки	
Нікотинова кислота, мг	0,5	Нікотинова кислота, мг	0,5
Піридоксин HCl, мг	0,1	Піридоксин HCl, мг	0,1
Гліцин, мг	3	Гліцин, мг	3
Гібберелова кислота, мг	1	Гібберелова кислота, мг	1
Глутамін, мг	1	Глутамін, мг	1
Тіамін HCl, мг	0,1	Тіамін HCl, мг	0,1
Аскорбінова кислота, мг	1	Аскорбінова кислота, мг	1
Мезоінозит, мг	100	Мезоінозит, мг	100
β- аланін	1	β- аланін	1
Фітогормони		Фітогормони	
БАІ, мг	0,1	БАІ, мг	0,1
Субстрат		Субстрат	
Агар- агар, г	7,5	Агар- агар, г	7,5
Вуглеводи		Вуглеводи	
Сахароза, г	30	Сахароза, г	40
НОК	-	НОК	0,5
Янтарна кислота	1	Янтарна кислота	-

За літературними даними відомо, що янтарна кислота стимулює у рослин ріст нових пагонів та коренів, підвищує урожайність та стійкість рослин до дії стресових біотичних та абіотичних факторів [57]. Також застосовують її для передпосівної обробки насіння, та вегетуючих рослин, що забезпечує підвищення врожайності сільськогосподарських культур і покращення якості продукції [58].

Як відмічає Савенко Е. П., використання янтарної кислоти для культури пияків рису *in vitro* в концентраціях від 5 до 25 мг/л стимулює ділення клітин.

Калуси, отримані на середовищі у яке додавали янтарну кислоту, навіть на 70 добу регенерували проростки [59].

Янтарна кислота – безбарвний кристалічний порошок, етан-1,2-дихорбонова кислота $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$, є ефективним, дешевим і екологічно безпечним стимулятором росту, який внесено до «Переліку пестицидів і агрохімікатів України» дозволених Міністерством екології і охорони навколишнього середовища [34].

Дослідженнями встановлено, що за додавання 98,3 мг/л янтарної кислоти у живильне середовище для розмноження, яке містило 0,1 мг/л БАП істотно збільшує утворення пазушних бруньок у рослин гібридів цукрових буряків.

При кількості янтарної кислоти 33,3 та 66,6 мг/л результати кращі лише для кормових буряків (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Вплив янтарної кислоти на брунькоутворення гібридів цукрових буряків

№ п/п	Варіанти середовища	Цукрові буряки кількість бруньок, шт.
1.	БАП 0,1 мг/л (контроль)	4,2
2.	те саме Янтарна кислота 3,3 мг/л	4,4
3.	-//-//-// Янтарна кислота 16,6 мг/л	4,6
4.	-//-//-// Янтарна кислота 33,3 мг/л	4,6
5.	-//-//-// Янтарна кислота 50,0 мг/л	4,6

6.	-//-//	Янтарна кислота 66,6 мг/л	4,8
7.	-//-//	Янтарна кислота 98,3 мг/л	5,2
НІР ₀₅			0,29

Таким чином, додавання янтарної кислоти стимулює брунькоутворення у цукрових буряків при їх клональному мікророзмноженні.

Після отримання достатньої кількості рослин буряків, їх перенесли на середовище для укорінення. Для цього використовували два види середовищ № 20 та № 21.

Доведено, що відсоток укорінених рослин у цукрових буряків (91 %) і кормових буряків (94 %) був вищим на середовищі № 21 (табл. 3.6). На цьому ж середовищі формувалась довша коренева система (у цукрових буряків - 4,3 см, у кормових буряків - 4,8 см) та більша кількість листків (у цукрових буряків - 6 см, у кормових буряків - 7 см).

Таблиця 3.6.

Вплив середовища на укорінення, довжину кореневої системи та кількість листків

№ п/п	Середовище	Укорінені рослини, %	Довжина кореневої системи, см	Кількість листків, шт.
		цукрові буряки	цукрові буряки	цукрові буряки
1.	№ 20	64	3,6	4
2.	№ 21	91	4,3	6
НІР ₀₅		2,3	1,2	0,8

Після укорінення, рослини з добре розвинутою кореневою системою і розеткою листків, виймали із пробірок та висаджували у стаканчики з поживним субстратом (суміш ґрунту і піску в співвідношенні 3:1). Для кращого приживання залишали 4 - 5 центральних листків, інші обрізали.

У цукрових буряків не залежно від довжини кореневої системи адаптація із пробірок у стаканчики становила - 92,2 %.

Після адаптації (21 день) розсаду пересаджували у польові умови. Із розрізаних стаканчиків, не травмуючи кореневу систему, розсаду висаджували в рядки з міжряддями 45 см. Відстань між рослинами у цукрових буряків становила -10 см.

3.3 Особливості росту і розвитку цукрових буряків залежно від способів розмноження

В основі досліджу для порівняння рослин, вирощених за допомогою клонального мікророзмноження, за контроль були взяті три різні строки сівби насінням у цукрових, буряків. Кожний строк сівби проводився через 10 днів.

Важливим було підібрати оптимальний строк сівби, при якому рослини висіяні з насіння та висаджені з розсади, отриманої через культуру *in vitro* проходили б одночасно фази росту і розвитку.

Як відомо, рівень урожайності коренеплодів і вміст цукру в них значно залежить від тривалості вегетаційного періоду, який визначається строками сівби і збирання буряків. За рахунок своєчасної сівби забезпечується необхідна для одержання високих урожаїв тривалість вегетаційного періоду не менше 140-160 днів від появи сходів до збирання [60,61]. Рекомендується приступати до сівби буряків, коли середньодобова температура ґрунту на глибині 8-10 см досягає 5-6°C і ґрунт добре подрібнюється. Запізнення з сівбою лише на 5-6 днів від оптимальних строків призводить до не добору 3,0-4,0 т/га коренеплодів [62].

У наших дослідах за всіх строків сівби сходи появлялися на 6 день з дня сівби. Перша пара листків буряків у першого строку сівби з'явилась на 19 день, у другого строку сівби - на 22-й, а у третього строку сівби - на 25-й день. Друга та третя пара листків наставала у першого строку сівби на 22-й і 26-й, у другого строку сівби - на 25-й і 29-й, у третього строку сівби - на 28-й і 32-й день, четверта пара листків у цих же строків на 30, 33, 36 дні – відповідно.

П'ята пара листків з'явилась на 34, 37, 40 дні після сівби. Слід відмітити, що змикання листків у міжряддях по строкам сівби відмічено на 44-й, 43-й та 48-

й день, інтенсивний ріст коренеплодів - на 100, 105 та 110-й дні, технічна стиглість коренеплодів - на 150, 140, 130 день після сівби (табл. 3.7).

Таблиця 3.7.

Фази розвитку цукрових буряків першого року життя

№ з/п	Назва фази	Кількість днів від сівби			Характеристика фази
		1 строк	2 строк	3 строк	
1.	Початок сходів	6	6	6	Гіпокотиль під поверхнею ґрунту
2.	Вилочка	10	12	12	Початок утворення першої пари справжніх листків
3.	I пара листків	19	22	25	Перший та другий листки завдовжки до 3 см
4.	II пара листків	22	25	28	Третій та четвертий листки завдовжки до 4 см
5.	III пара листків	26	29	32	П'ятий і шостий листки завдовжки до 6см
6.	IV пара листків	30	33	36	Сьомий і восьмий листки завдовжки 8 см
7.	V пара листків	34	37	40	Більше 14 листків, початок змикання листків у міжряддях
8.	Змикання листків у міжряддях	44	43	48	Ґрунт повністю вкритий листками
9.	Інтенсивний ріст і нагромадження цукру та сухої речовини	100	105	110	Середньолобовий приріст коренеплоду 6-10 г і цукристості 0,11 % та сухої речовини. Ріст листків уповільнюється
10.	Розмикання листків	150	140	130	Розмикання листків у міжряддях

Використання трьох строків сівби дозволило підібрати оптимальний строк, при якому розсада перед висадкою у ґрунт та рослини, отримані із насіння, знаходились би в одній фазі росту та розвитку.

Рослини із культури *in vitro* на час садіння мали 5-6 листків. Їм відповідали рослини другого строку сівби, що знаходились у фазі III пари листків. Далі

ріст і розвиток рослин йшов однаково і технічна стигність наставала одночасно (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Розвиток буряків залежно від способів розмноження

№ з/п	Назва фази	Кількість днів від сівби та висадження розсади		Характеристика фази
		2 строк сівби	розсада із <i>in vitro</i>	
1.	III пара листків	29	садіння рослин	П'ятий і шостий листки завдовжки до 6см
2.	IV пара листків	33	4	Сьомий і восьмий листки завдовжки 8 см
3.	V пара листків	37	8	Більше 14 листків, початок змикання листків у міжряддя
4.	Змикання листків у міжряддях	43	14	Ґрунт повністю вкритий листками
5.	Інтенсивний ріст коренів-подів і нагромадження цукру та вмісту сухої речовини	105	62	Середньодобовий приріст коренеплоду 6-10 г і цукристості 0,11 % та сухої речовини. Ріст листків уповільнюється
6.	Розмикання листків у міжряддях	140	97	Розмикання листків у міжряддях

Враховуючи те, що при укоріненні гібридних рослин у культурі *in vitro* формувалась коренева система різної довжини (0,1-6,0 см), з метою виявлення оптимальної довжини для пересадки рослин у ґрунт вивчали вплив її довжини на приживлюваність у ґрунті та формування надземної частини.

Встановлено, що найвища приживлюваність пробірочних рослин цукрових буряків при адаптації до зовнішніх умов вирощування 90,3 -97,1 % була при довжині кореневої системи від 1,0 до 6,0 см. За довжини кореневої системи більше 6,0 см приживлюваність істотно зменшувалась і становила 85,2 %. Формування різної довжини кореневої системи залежало від часу культивування рослин на живильному середовищі для укорінення.

Оптимальної довжини 1,0 – 6,0 см коренева система досягала на 21-30 добу.

Тому з метою скорочення терміну укорінення, недозцільно витримувати рослини на середовищі більше 30 днів.

Приживлюваність адаптованих рослин у полі, незалежно від довжини кореневої системи протягом трьох років була високою і становила 100 % (табл. 3.9). Здорова коренева система адаптованих рослин добре розгалужувалась і вбирала значну кількість вологи та поживних речовин, що сприяло кращому розвитку листкового апарату.

Таблиця 3.9

Вплив довжини кореневої системи пробіркових гібридних рослин цукрових буряків на формування надземної частини

№ п/п	Показники	Довжина кореневої системи, см			
		0,1-0,9	1,0-4,4	4,5-6,0	>6,0
1.	Приживлюваність рослин при адаптації до зовнішніх умов вирощування, %	90,3	96,3	87,1	85,2
2.	Приживлюваність адаптованих рослин до польових умов, %	100	100	100	100
3.	Кількість листків на рослині:				
	6 день	6	7	7	6
	12 день	9	11	11	10
	28 день	16	17	18	16
	36 день	25	27	27	25
5.	Довжина черешків (см) листків:				
	6 день	3,1	4,2	4,0	3,5
	12 день	4,2	5,7	5,1	4,5
	28 день	7,9	10,0	9,5	8,0
	36 день	15,6	16,0	15,8	14,4
4.	Площа листкової поверхні (см ²):				
	6 день	51,3	61,7	61,0	59,8
	12 день	119,5	154,4	148,8	125,3
	28 день	395,4	406,4	403,2	398,7
	36 день	603,3	633,9	625,8	621,3

Не встановлено значної різниці по формуванню кількості листків залежно від довжини кореневої системи. Так, за довжини кореневої системи 0,1 - 0,9 см та >6,0 см на 6 день було сформовано по 6 листків, а за довжини 1,0-6,0 см - 7

листіків. Аналогічні результати отримані за формування листків на 12, 28 та 36 дні (див. табл. 3.9). Але доцільно відмітити, що на 36 добу спостерігається зниження кількості листків, що сформувалися за довжини кореневої системи 0,1- 0,9 см та > 6,0 см.

Довжина черешків була дещо більшою за довжини кореневої системи 1,0- 4,4 см та 4,5- 6,9 см. Аналогічні отримані результати за площею листової поверхні, виділяються ті рослини, які при садінні мали довжину 1,0-4,4 та 4,5- 6,0 см на 36 день вегетації вона становила відповідно 633,9 і 625,8 см².

Отже, рослини - регенеранти добре адаптуються до умов навколишнього середовища та мають високий відсоток рослин, що приживаються в польових умовах.

Динаміку накопичення цукру в коренеплодах цукрових буряків та вміст сухої речовини у коренеплодах кормових буряків, приріст маси коренеплодів та наземної частини визначали з першого липня по п'ятнадцяте вересня.

Спостереженнями за динамікою наростання маси коренеплоду у цукрових буряків встановлено, що найінтенсивніші прирости рослин відмічено у липні місяці. На першу дату обліку за приростом маси коренеплоду найвищі показники становили за I строку сівби (245,6 г), а найнижчі - за III строку (112,0 г).

Раніше проведеними дослідженнями встановлено, що рослини, які відстають у рості на початку вегетації, в другу половину вегетації ростуть, як правило, більш інтенсивно, але найбільшої маси на період збирання досягають ті, які на початок вегетації виділялись більшою масою коренеплоду [63,64,65].

За вегетаційний період (липень-вересень) найбільша маса коренеплодів була за першого строку сівби (620,0 г), найнижча - за третього (560,0 г). Маса коренеплодів за другого строку сівби та коренеплодів, отриманих через культуру *in vitro*, була на 50 і 43 г меншою, ніж за першого строку сівби і становила відповідно - 570 і 577 г. Значної різниці за масою коренеплодів, вирощених з насіння та через культуру *in vitro* і розсадного способу не було. У всіх варіантах незалежно від способів відтворення гібридних рослин

цукрових буряків відмічається спад приросту маси коренеплодів на останню дату обліку – у вересні місяці. У цей час коренеплоди знаходяться у фазі технологічної стиглості (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Динаміка наростання маси коренеплоду у цукрових буряків, г

№ п/п	Варіанти	Дата обліку					
		1.07	15.07	1.08	15.08	1.09	15.09
1.	Рослини, вирощені із насіння: 1 строк сівби	245,6	330,0	460,0	480,0	595,0	620,0
2.	-//- 2 строк сівби	185,0	245,0	415,0	500,0	555,0	570,0
3.	-//- 3 строк сівби	112,0	265,0	315,0	440,0	500,0	560,0
4.	Рослини, вирощені із розсади зі застосуванням „in vitro”	109,7	235,0	430,0	503,0	568,0	577,0

Аналогічні результати з приросту маси коренеплодів одержано і у кормових буряків. Так, на першу дату обліку у коренеплодів за першого строку сівби маса коренеплодів була 253,0 г, а найменша за третього строку сівби гібридним насінням – 200,0 г. Коренеплоди, вирощені із розсади зі застосуванням in vitro та другого строку становили – 210 та 220 г. Найбільші прирости та маса коренеплоду на останню дату обліку спостерігалась за першого строку сівби (1103 г), а найнижчі - за третього строку сівби. Коренеплоди, отримані через культуру in vitro, на останню дату обліку не поступались коренеплодам другого строку сівби і становили 938,0 г (табл. 3.10).

РОЗДІЛ IV.

ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

При впровадженні у виробництво інтенсивної технології вирощування цукрових буряків, звертають увагу на техніку безпеки при їх вирощуванні.

До роботи на тракторах, сільськогосподарських і спеціальних машинах допускають осіб не молодше 17 років, які мають посвідчення тракториста-машиніста на право керування ними, пройшли медичний огляд, й інструктаж з техніки безпеки.

При застосуванні інтенсивної технології вирощування цукрових буряків велику увагу звертають на заходи безпеки при роботі з гербіцидами і догляді за ними.

При застосуванні гербіцидів необхідно дотримуватись заходів безпеки, які запобігають можливості їх негативного впливу на працюючих. Гербіциди застосовують під керівництвом спеціалістів по захисту рослин. Особи, які працюють з гербіцидами, зобов'язанні пройти інструктаж із заходів безпеки.

Не допускаються до роботи з гербіцидами вагітні жінки і жінки, які мають грудних дітей, підлітки до 18 років.

Зберігання продуктів харчування, води, фуражу, предметів домашнього вжитку в місцях робіт не допускається.

При проведенні робіт з використанням гербіцидів необхідно користуватися засобами індивідуального захисту: спецодягом, спецвзуттям, захисними окулярами, респіраторами. Засоби індивідуального захисту повинні бути підібрані для працюючого за розмірами, зберігатися в окремій шафі в спеціальному місці.

Під час роботи з пестицидами не дозволяється курити і приймати їжу. Для вживання їжі в польових умовах відводять спеціальне місце на відстані не менше як 200 м від обробленого поля.

Працювати безпосередньо з пестицидами дозволяється не більше 6 годин.

При сівбі цукрових буряків слід дотримуватися наступних заходів по техніці безпеки.

При технічному обслуговуванні і ремонті сівалки потрібно встановити її на опорні колеса, сошники опустити.

Для роботи з добривами або протравленим насінням використовують індивідуальні засоби захисту (респіраторами, захисні очки).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

1. У магістерській роботі наведено теоретичне узагальнення і практичне вирішення важливого наукового завдання, що полягає вивченні способів відтворення гібридів цукрових буряків, створених на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності *in vitro*.

2. Встановлено, що включення в склад живильного середовища регулятора росту янтарна кислота (98,3 мг/л) стимулює брунькоутворення, ріст і розвиток бруньок при клональному мікророзмноженні. Кількість бруньок істотно збільшувалась: на 23,8 % у цукрових буряків.

3. Визначено, що рослини, отримані у культурі *in vitro*, які мають довжину кореневої системи від 1,0 до 6,0 см, що формується протягом 21 доби, характеризуються високою приживлюваною здатністю при адаптації, яка у цукрових буряків становила -96,7 %

4. Досліджено, що гібридні рослини цукрових буряків, отримані методом клонального мікророзмноження і розсадним способом зберігають ефект гетерозису та не поступаються за показниками продуктивності коренеплодів, гібридним рослинам, вирощеним із насіння. Таким чином, новий спосіб дозволяє відтворити гібридні рослини цукрових буряків за 250 дб і отримати товарні коренеплоди, які не поступаються за продуктивністю коренеплодам, вирощеним із гібридного насіння, отриманого при використанні загальної схеми насінництва.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. У перспективі при вирощуванні цукрових у товарних цілях застосовувати спосіб відтворення гібридних рослин з використанням біотехнологічного методу та розсадного способу.

2. Для підвищення коефіцієнта розмноження рослин при клональному мікророзмноженні в живильне середовище додавати регулятор росту янтарна кислота.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Даньков В. Я. Основи буряківництва та насінництва: Навч. посібник. Чернівці. – 2004. – 432с.
2. Рослинництво: Підручник/О.І.Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О.І.Зінченка.-К.: Аграрна освіта, 2003.- 591с.
3. Ярош Ю.М. Прийоми підвищення врожайності насіння кормових буряків // 35.наук.пр. -К.. Норапрінт.- 1997.-С.125-126.
4. Зимович И. А. Кормовая свекла в рационах животных / И. А. Зимович // Сельское хозяйство за рубежом. – 1979. – №1. – С. 36–41.
5. Танашев М. Кормовий буряк / М. Танашев. – Державне видавництво України, 1925. – 36 с.
6. Кижняк В. А. Кормовая свекла / В. А. Кижняк – Краснодарское книжное издательство, 1971. – 21 с.
7. Hoffmann Ch. B. Märlander et al. Bioenergie aus Zuckerrüben – Schosser geben Gas! / Ch. Hoffmann // Zuckerrübe. – 2008. – № 6. – S. 320–323.
8. Beitrag der Zuckerwirtschaft zum CO₂ – Abbau / Zuckerrübe. – 2002. – №5. – S. 230–231.
9. Linnes C. Ethanolrüben als nachwachsender Rohstoff / C. Linnes, M. Blomberg // Zuckerrübe. – 2007. – №1. – S. 28–29.
10. Linnes C. Perspektiven für Bioethanol aus Zuckerrüben / C. Linnes // Zuckerrübe. – 2007. – №5. – S. 260–261.
11. Beitzen-Heineke Ch. Multitalent Zuckerrübe – Zucker, Bioethanol and Biogas / Ch. Beitzen-Heineke, M. Blomberg // Zuckerrübe. – 2008. – № 6. – S. 290–291.
12. Вербицкий В. Л., Гизбуллин Н. Г. Семеноводство сахарной свеклы. – М.: Колос, 1982. – 136с.
13. Гоменюк В. О. Буряківництво : Навч. посібник. – Вінниця: Континент – Прим, 1999. – с. 276.
14. Шевцов И.А., Фомичев А.И. Биология и агротехника кормовой свеклы. - К.: Наукова думка, 1980.- 252с.
15. Глеваський І. В. Буряківництво. – К.. Вища школа, 1991. – 320 с.

16. Фомічов А. М. Кормові коренеплоди / А. М. Фомічов. – К.: Урожай, 1987. – 248 с. – (література для кабінету агронома).

17. Толмачев И.М. Свекловодство.-К.: -1940.Т.1.-С 202-210.

18. Маковецкий К.А. Цветущность и технологические качества сахарной свеклы // Улучшение технологических качеств сахарной свеклы.-К.: -1989.-С. 44-46.

19. Гизбуллин Н. Г. Семеноводство сахарной свеклы / К.: Урожай – 1987. – С. 68 - 80.

20. Добротворцева А. В. Выращивание сахарной свеклы на семена. -М., "Колос" 1975. -С 139-143.

21. Карпенко П. В. Свекловодство / П. В. Карпенко. – М. : Колос, 1964. – С. 164–196. – (Учебники и учебные пособия для высших сельскохозяйственных учебных заведений).

22. Алексеева Е.Н. Водный режим свекловичных высадков в полевых условиях // Труды Гашонской опытно-селекционной станции. -Воронеж, 1946. -Т.4.- С 67-74.

23. Фомічов А. М. Насінництво кормових коренеплодів / А. М. Фомічов. – К. : Урожай, 1972. – 120 с.

24. Балагура О.В. Біологічні особливості насінників-компонентів ЧС гібридів залежно від умов їх вирощування. // ІЦБ УААН. Збірник наукових праць. Вип. 8.- К.: Київ Поліграф Консалтинг, 2005.-С 256.

25. Корнієнко С.І. Способи вирощування насіння ЧС гібридів цукрових буряків у північно-східній частині Лісостепу України. // ІЦБ УААН. Збірник наукових праць. Вип. 8.- К.: Київ Поліграф Консалтинг, 2005.-С 276.

26. Українська інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків // За ред. О.М. Ткаченка., М.В. Роїка –К : "Академпред", 1998.-2004 с.

27. Крутиков А. Г. Возделывание кормовых корнеплодов / А. Г. Крутиков. – Ивановское областное государственное издательство, 1949. – 68 с.

28. Гуляев Г.В., Гужов Ю.А. Селекция и семеноводство. М.: Колос. = 1972. – 454с.

29. Роїк М.В. Буряки. - К.: XXI вік, 2001. - 320с.

30. Перетятко В.Г. Самоопыление линий у сахарной свеклы // Вестник с.-х. науки. -1963. №1. - С.18-20.

31. Насіннезнавство: Теорія і практика буряківництва: Навчальний посібник-довідник з ілюстраціями/ За ред. А.Г. Мацебери.- Ніжин: ТОВ “ Видавництво “Аспект-Поліграф”, 2008.- 332с.; іл.

32. Неговський Н.А. Развитие сахарной свеклы // Биология и селекция сахарной свеклы.-М.: Колос, 1968.-С.228-245.

33. Зайковская Н.Э. Биология цветения, цитология и эмбриология сахарной свеклы // Биология и селекция сахарной свеклы.-М.-1968.-С.137-206.

34. Савченко Н.І., Ластович А.С. Особенности проявления и использования спорообразовательной способности в производстве гибридных семян сельскохозяйственных культур. / Генетические основы семеноводства сельскохозяйственных культур. К.: Наук. Думка. – 1979. - С. 11-20.

35. Дорош В.А. Біологічні основи формування гібридного насіння цукрових буряків та способи підвищення його врожаю і якості // Автореф. дис.-докт. с.-г. наук.: 06.01.14/ Ін-т цукр.буряків. – К. – 2003. – 41-42 с.

36. Орловский Н.И., Оканенко А.С. Водный режим // Биология и селекция сахарной свеклы -М.-1968.-С.415-430.

37. Даньков В.Я., Мацебери А.Г. Цукрові буряки. – Ужгород: Карпати. -1988.- С.102-152.

38. Фомичов А. М. Семеноводство кормовой свеклы на Украине // Сахарная свекла .-1997.-№5.-С.16-17.

39. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. у 4т. – К.: Логос, 2001.- Т.1;2.

40. Кормовая свекла Полтавская полусахарная // [В. К. Чуйко, В. Н. Грицюк, В. А. Сидак, Н. И. Стомба] // Селекция и семеноводство. – 1984. – №11. – С. 28.

41. Киреев В.И., Петров А.В., Мельникова М.А. и др. Кормовые корнеплоды. - М.: Колос, 1975.-192с.

42. Результати сортовипробування гібридів, одержаних шляхом гібридизації

цукрових буряків з кормовими [І. А. Шатенко, Ю. В. Солодовник, П. В. Кашенко та ін.] // Вісник сільськогосподарської науки. - 1975. - №2. - С. 55-59.

43. Hilbert M. Landw. Wochenbl. Westfalen – Lippe / M. Hilbert, J. Möllering // The Sugarbeet Grower. – 1987. – В. 144. – №10. – С. 44.

44. Мортук І.Н. Строки сівби та густота маточних кормових буряків // Цукрові буряки. -2003.-№4. -С.10.

45. Завгородній А. Механізація збирання врожаю // Хлібороб України.-1987.-№4.-С.28-29.

46. Погорілий Л.В., Фомічов А. М., Архипенко Ф.М., Рутковский Ю.В. Біологічні і агротехнічні передумови застосування механізованого збирання коренеплодів кормових буряків //Механізація і електрифікація.-1987.-№10.-С.65-71.

47. Зуев М.М., Курило В.Л., Гументик М.Я. Застосування технічних заходів на збиранні цукрових буряків.//Цукрові буряки. -2004.-№4. -С.12-13.

48. Мартинюк І. В. Кормові буряки: наукові та прикладні аспекти технології вирощування / І. В. Мартинюк. – К. : Урожай, 2006. – 212 с. – (монографія).

49. Meagher J. Fodder beet: a valuable crop / J. Meagher // Biatas Tillage Farmer. – 1989. – P. 16-42.

50. Фомічов А. М. Кормові буряки: збирання і зберігання / А. М. Фомічов // Тваринництво України. – 1980. – №10. – С. 28.

51. “Энциклопедия рода Beta. Биология, генетика и селекция свеклы.” Новосибирск: ООО Издательство Сова, 2010г, с. 686.

52. Роїк М.В., Корнєєва М.О., Кулік О.Г. Селекція цукрових буряків: етапи створення/ Цукрові буряки. -2002.-№5.-С. 4-5.

53. Гізбуллін Н. Г. Розвиток насінництва цукрових буряків. // Цукрові буряки 2005. -№ 5. - С. 4- 5.

54. Гізбуллін Н.Г. З історії насінництва цукрових буряків / Цукрові буряки. – 1998.- №1. с.19.

55. Михалеви́ч В.В. Труды Верхнячской селекционной станции, вып. I, 1928. С-35.

56. Неговский И.А., Макогон А.М. Новое в свекловодстве. - К.: -1965.-С- 18.

57. Редько В.І., Нурмухаммедов А.К., Бех Н.С., Драгунова О.К., Недяк Т.М., Шаюк Л.В. Методи біотехнології як сучасне зняряддя селекції цукрових буряків. Оглядова Стаття. // ІІЦБ УААН/ Збірник наукових праць. Вип. 8 - К.: Київ Поліграф Консалтинг, 2005.-С. 401.

58. Ильенко И. И. Микрклональное размножение и сохранение селекционного материала сахарной свеклы в культуре in vitro // Физиология и биохимия культурных растений. 1983. 15, № 4. –С. 351- 355.

59. Мельничук М.Д. та ін. Біотехнологія рослин: Підручник -К.: Поліграф Консалтинг, 2003.-520с.:іл.

60. Насінництво: Теорія і практика прогнозування продуктивності сортів і гібридів за якістю насіння та садивного матеріалу: Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України “Кримський агротехнологічний університет” Сільськогосподарські науки. –Випуск 127.- Сімферополь, 2009.- 392с. (за ред. М.М. Макрушина).

61. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений.- М.: Наука, 1983.-86 с.

62. Редько В.І., Ильенко И.И., Павловська Л.Л., Білоус В.О. Методичні рекомендації по мікрклональному розмноженню цукрових буряків. – К., 1997.- 10 с.

63. Мазлумов Л.А. Селекция сахарной свеклы: [учебник] / Л.А. Мазлумов. - Москва : Колос, 1970. – 208 с.

64. Гізбуллін Н.Г., Козій В.Є. Розсадний спосіб вирощування насіння цукрових буряків //Вісник аграрної науки.-2001.-№5.-С.15-17.

65. Шаповал Н.П., Захарова В.В., Слободяник В.К., Ящук Н.Д., Даценко А.И., Никитаев С.А. Рассадный способ выращивания сахарной свеклы //Доклады ВАСХНИИ.-1987.- №6 - С.18-20.