МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії

Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

«____» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри, професор

_____ Л. О. Рябовол

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ОЦІНКА СОМАКЛОНАЛЬНИХ ЛІНІЙ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ЗА КОМПЛЕКСОМ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент 2 курсу, 24 м-а групи

спеціальності 201 «Агрономія»

ЗОСИМ Євгеній Вячеславович

Керівник: Любченко Андрій, к. с-г. н., доцент

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП…… 3

РОЗДІЛ 1. ЦИКОРІЙ КОРЕНЕПЛІДНИЙ: ВИКОРИСТАННЯ, СЕЛЕКЦІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ (огляд літератури)…….. 5

1.1. Господарське значення культури цикорію коренеплідного….. 5

1.2. Стан та перспективи біотехнологічних досліджень цикорію коренеплідного……. 8

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ (особливості сорту Уманський 99)…….. 13

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ…….. 14

3.1. Характеристика ґрунту …… 14

3.2. Погодні умови ……..……..... 14

3.3. Схема досліду……..……..... 14

3.4. Агротехніка вирощування культури у досліді…….. 14

3.5. Методика проведення досліджень…….. 15

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ……..... 17

4.1. Оцінка стійкості сомаклональних ліній цикорію коренеплідного до стресових чинників довкілля…….. 17

4.2. Розвиток листового апарату сомаклональних ліній цикорію коренеплідного …….. 21

4.3. Продуктивність сомаклональних ліній цикорію коренеплідного…….. 25

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОМАКЛОНАЛЬНИХ ЛІНІЙ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО... 30

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ...… 34

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування сомаклональних ліній цикорію коренеплідного…….. 33

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування сомаклональних ліній цикорію коренеплідного……. 34

ВИСНОВКИ…… 36

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……..….... 37

ДОДАТКИ……... 42

ВСТУП

Унікальний хімічний склад коренеплодів та біологічні особливості роблять цикорій коренеплідний цінною сільськогосподарською культурою. Продукція, отримана з цикорію, використовується в продовольчих, лікарських, технічних та кормових цілях. Об’єми вирощування культури, незважаючи на її цінність, залишаються незначними. Однією з головних умов подальшого поширення культури є створення та впровадження у виробництво нових пластичних, адаптивних до негативних чинників довкілля сортів з високим потенціалом урожайності та якості продукції .

За проведення селекційних досліджень часто застосовують біотехнологічні методи, що сприяє скороченню термінів та матеріально-технічних затрат на виведення сортів та гібридів сільськогосподарських культур.

За культивування *in vitro* рослинного біоматеріалу виникає сомаклональна мінливость, що дає можливість отримати генетично різноманітний вихідний матеріал. Генетична мінливість сомаклонів має рандомний характер, тому індуковані біотехнологічними методами форми потребують всебічного вивчення в умовах *ex vitro* для ідентифікування номерів з цінними господарськими та біологічними показниками.

Мета і завдання дослідження. Метою нашої роботи було проведення комплексної селекційної оцінки створених *in vitro* на базі сомаклональної мінливості ліній цикорію коренеплідного. Для досягнення мети було поставлено наступні завдання:

- оцінити стійкість рослинних ліній цикорію коренеплідного до осмотичного стресу;
- проаналізувати морфологічні та біологічні особливості сомаклональних форм цикорію коренеплідного;
- визначити урожайність та якість продукції створених рослинних форм цикорію коренеплідного.

Об'єкт дослідження: біологічні, морфологічні та селекційно-цінні ознаки сомаклональних ліній цикорію коренеплідного.

Предмет дослідження: сомаклональні лінії цикорію коренеплідного.

Наукова новизна роботи. В умовах ННВ Уманського національного університету проаналізовано сомаклональні лінії цикорію коренеплідного за комплексом господарсько-цінних ознак.

Практичне значення одержаних результатів. Виділено селекційні номери цикорію коренеплідного з високою стійкістю до посухи та цінними господарськими ознаками.

Особистий внесок автора полягає в опрацюванні джерел вітчизняних та зарубіжних авторів наукової літератури, проведенні польових та лабораторних досліджень, статистичній обробці даних, узагальненні результатів, формулюванні висновків дипломної роботи.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення дипломної роботи представлені.

РОЗДІЛ 1.
ЦИКОРІЙ КОРЕНЕПЛІДНИЙ: ВИКОРИСТАННЯ, СЕЛЕКЦІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення культури цикорію коренеплідного

Основною запасаючою сполукою коренеплодів цикорію є інулін. Інулін ($C_6H_{10}0_6$) – природний полісахарид що складається з молекул фруктози, що має слабкий солодкий смак. Це білий порошок, добре розчинний у воді, що володіє високою гігроскопічністю. При дії кислот гідролізується з утворенням α-фруктози і незначної кількості глюкози. За гідролізу інуліну утворюється фруктоза і глюкоза в співвідношенні 12:1. Кількість інуліну в коренеплодах може сягати до 20 % (в середньому складає 14–16 %). Окрім того, у коренеплодах міститься 2,0–4,0 % фруктового цукру, 1,2–5,0 % протеїну та 0,5–1,0 % ефірної олії [1].

У коренеплодах присутній глікозид інтибін (гіркий на смак), смолисті і дубильні речовини, органічні кислоти та їхні солі, цикорін, холин, білки, ЛІПІДИ, різноманітні ефірні олії, вітаміни групи А, С, B_1, B_2, РР, комплекс мінеральних елементів [2].

Терапевтичні та лікувальні властивості цикорієвої продукції проявляються в нормалізації артеріального тиску. Вживання цикорію рекомендоване особам схильним до цукрового діабету, а також для попередження відкладання каменів в печінці, нирках та інших внутрішніх органах. Препарати з цикорію активно використовують для лікування гастриту, виразок, нормалізації кислотності шлункового соку, при гострому та хронічному запалені підшлункової залози, підвищення опірності організму після затяжних хвороб та складних операцій, хворобах опорно-рухової системи, ендокринної, серцево-судинної системи, також використовують при цирозі печінки, іпохондрії тощо. Настій та відвар квітів цикорію застосовують

як заспокійливий засіб при безсонні, психічних розладах та неврозах [3].

У Західній Європі культура цикорію була здавна розповсюджена як салатна рослина. Біологічні особливості цикорію дають змогу з низькими затратами отримувати цінну продукцію можна в осінньо-зимовий період. Вирощування зимового салату не потребує світла, а для його культивування придатне будь-яке приміщення з температурою повітря понад 8 С°, у період з жовтня по травень з одного квадратного метра можна отримати 20–30 кг дієтичної продукції. Ріст листків та синтез біологічно активних речовин відбувається за рахунок запасаючих речовин коренеплоду [4].

Ще більшу популярність цикорій отримав, коли наприкінці 18 століття садівник Тамме із Німеччини вперше отримав із коренів рослини замінник кави. При термічній обробці коренеплодів з запасаючих вуглеводів та білків синтезується 2–7 % ефірної олії – цикореолю, яка має своєрідний приємний аромат. Кавові напої з цикорію володіють антимікробними та в’яжучими властивостями. Їх вживання позитивно впливають на нервову, серцево-судинну та травну системи людського організму. Жителям Європи дуже сподобався цикорієвий напій, який отримав народну назву «прусська кава». Досить швидко у Німеччині було засіяно значні площі під цикорієм, у цей час з’явилися перші цикорно-кавові фабрики. Пізніше культура кавового цикорію почала інтенсивно розвиватись у інших країнах: Франції, Бельгії, Італії Польщі, Нідерландах тощо [2, 5].

Сировина з цикорію знаходить застосування не лише в дієтичному харчуванні людини а й в інших галузях народного господарства. Цикорій ціниться як кормова культура. Його листя за вегетаційний період можна скошувати до п’яти разів, а коренеплоди за поживністю вдвічі перевищують коренеплоди кормового буряка. Листя та коренеплоди культури мають лікувальні та профілактичні властивості, позитивно впливають на здоров’я, ріст і розвиток тварин та широко використовуються у ветеринарії [6].

Культура має важлива агротехнічне значення. Кореневі алелопатичні виділення цикорію пригнічують розвиток бурякової нематоди. Тому, для очищення ґрунту від даного паразита та попередження «буряковтоми», доцільно вводити у сівозміну цикорій коренеплідний [7].

Цикорій є цінною медоносною рослиною. З одного гектара посіву бджоли збирають близько 100 кг нектару та велику кількість пилку. До того ж , квіти цикорію не припиняють виділяти нектар за понижених температур та дощовій погоді [8].

Цикорій при недостатній сонячній інсоляції краще ніж цукровий буряк фотосинтезує вуглеводи: висока частка інуліну формується в прохолодному вологому кліматі [7].

Дослідженнями В. О Борисюка з співавторами [9] встановлено закономірність одночасного зростання вмісту інуліну з підвищенням вмісту сухої речовини в коренеплодах цикорію коренеплідного. Це вказує на позитивну кореляційну залежність між цими показниками.

Перспективним є використання цикорію для продукування етанолу – альтернативного виду джерела енергії. Вихід спирту з одного центнера коренеплодів становить 10 літрів. За рівня врожайності коренеплодів 30–40 т/га цикорій є такою ж високопродуктивною енергетичною культурою як сорго, цукрові буряки та кукурудза. До того ж, оцукрювання інуліну іде повніше і швидше аніж крохмалю – це в півтора рази здешевлює виробництво продукції [10–12].

В Україні цикорій коренеплідний вирощують на площі близько 3 тис га. в основному у Житомирській та Хмельницьких областях. Сировина переробляється на каво-цикорну продукцію на Чуднівському та Славутському заводах. За кордоном цикорій найбільше культивують у Бельгії (9 тис. га.), Чехії (7 тис. га.), США (3 тис. га.) та Польщі (3 тис. га) [13].

1.2. Стан селекційних та біотехнологічних досліджень цикорію коренеплідного

В Україні селекційно-генетичні дослідження цикорію коренеплідного найінтенсивніше проводилисьь в Інституті коренеплідних культур (з 2016 року – Дослідна станція тютюнництва ННЦ «Інститут землеробства НАН України»), м. Умань. В цьому науковому закладі у результаті довготривалої (з 1987 року) інтенсивної селекційної роботи отримано низку сортів, що мали високий прояв господарсько-цінних ознак: Уманський-90 з видовженою формою коренеплоду; Уманський-95, Уманський-97 і Уманський-99 з конусоподібною формою коренеплоду; Уманський-96 з циліндричною формою коренеплоду [2].

Також в Україні було районовано два сорти цикорію коренеплідного іноземної селекції – Крізоліт і Александріт створені французькою фірмою SAS Florimond Desprez Veuve et Fils та один вітчизняний сорт Цезар – створений на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН України [14].

Головними напрямками селекції культури є створення високоврожайних сортів з підвищеним вмістом інуліну, придатних до механізованого вирощування та адаптованих до різних агроекологічних регіонів. Важливим аспектом при цьому має здатність створених сортів з найвищою ефективністю реалізовувати власний генетичний потенціал та повною мірою використовувати сприятливі фактори довкілля при одночасній резистентності до дії екологічних стресів [15].

Загальний селекційний процес цикорію коренеплідного умовно можна поділити на чотири основних ланки:

1. Створення вихідного матеріалу. В процесі якого застосовують різні типи індивідуальних і масових доборів, самозапилення, гібридизацію, поліплоїдію, мутагенез, біотехнологічні методи.

2. Формування сортів та гібридів. Базується на визначенні загальної та специфічної комбінаційної здатності, доборах у поєднанні з між лінійною і міжсортовою гібридизацією.
3. Оцінка створених матеріалів на всіх етапах селекційного процесу.
4. Насінницька технологія (підтримуюча селекція) – визначається схемою селекційно-насінницького процесу і направлена на збереження сортових властивостей та посівних показників [16].

Початковим етапом селекційного процесу всіх сільськогосподарських культу є створення та всебічна оцінка вихідного матеріалу. Однією з основних умов, від якої залежить подальший успіх селекції цикорію коренеплідного, є наявність генетично різноманітного вихідного матеріалу за комплексом біологічних та господарсько-цінних ознак, а також повнота його вивчення. За створення та вивчення селекційного матеріалу оцінюють урожай коренеплодів та їхню форму, вміст сухих речовин та інуліну. Вказані ознаки значно варіюють залежно від його генетичного та екологічного походження [17].

С. Г. Труш з колегами [18], за аналізу самозапильних лінії цикорію отриманих методами довготривалого інбридингу та індивідуального добору, визначено господарсько-цінні ознаки та комбінаційну здатність створених селекційних номерів. Виділено цінні генотипи з високим ступенем прояву гетерозису, що перевищують сорти-стандарти за врожайністю на 8–10 %.

Група дослідників [19] відмічають, що ранжування селекційного матеріалу на групи за напрямками продуктивності дає можливість цілеспрямовано вести добір компонентів для гібридизації, виділяти гібридні комбінації з новим позитивним поєднанням ознак і вибраковувати малопродуктивні лінії.

Останнім часом у генетично-селекційних дослідженнях культурних рослин інтенсивніше застосовують біотехнологічні методи, що відкривають нові шляхи створення матеріалу з бажаними ознаками та характеристиками [20–23].

Адаптовані, високоврожайні технологічні сорти можна і класичними методами селекції, проте за довший період, аніж за використання культури *in vitro*. Залучення методів клітинної селекції, дає можливість значно пришвидшити процес, зменшити затрати праці і коштів на виведення нового сорту чи гібриду [24].

В Україні біотехнологічні дослідження з цикорієм коренеплідним проводять в Уманському національному університеті, Інституті клітинної біології та генетичної інженерії, Інституті біоенергетичних культур та цукрових буряків.

Найуживанішим типом біоматеріалу, який використовують в біотехнологічних дослідженнях, є калюс – тканина, що виникає в процесі неорганізованої проліферації дедиференційованих клітин. В Уманському національному університеті Л. О. Рябовол та А. І.Любченком [25, 26] підібрали умови для індукування та програмованого розвитку калюсної тканини цикорію коренеплідного. Найоптимальнішим типом експланту є проростки, а середовище за прописом Шенка-Хильдебранта забезпечує найінтенсивніше проходження калюсогенезу.

Для інтенсивного росту та розвитку калюсної тканини цикорію коренеплідного необхідною умовою є наявність в культуральному субстраті синтетичних регуляторів росту ауксинової та цитокінінової природи. Найбільш інтенсивний наростання біомаси (відносний приріст становив 9,8 пункти) відмічено на живильному субстраті Шенка-Хильдебранта за його доповнення 2,4-Д у концентрації 0,1 мг/л та 6-БАП у концентрації 0,5 мг/л. Подальше підвищення концентрації ауксинів викликало суттєве зниження морфогенних показників калюсів [27].

Для стимулювання морфогенезу рослин-регенерантів та їх клонального мікророзмноження найефективнішим є живильне середовища за прописом Мурасіге-Скуга за повної відсутності ауксинів (2,4-Д) та підвищеній концентрації цитокінінів [28].

О. Ю. Кваско та Н. А Матвеєва [29] з Національного університету біоресурсів та природокористування рекомендують для індукування ризогенезу *in vitro* та укорінення рослин-регенерантів використовувати живильні субстрати з удвічі зменшеною концентрацією мікроелементів, відсутністю цитокінінів та вмістом індоліл масляної кислоти на рівні 0,5 мг/л.

В Уманському національному університеті проводиться селекційна робота зі створення сортів цикорію коренеплідного, толерантних до негативних чинників довкілля за використання методів клітинних технологій.

За проведення багатоступеневого добору *in vitro* було відібрано клітинні лінії культури стійкі до 1,5 % рівня засолення та 1,0 мМ хлориду барію. Відносний приріст калюсних тканин був на 72–85 % нижчим порівняно з ростом за створення оптимальних умовах, проте біоматеріли зберігали життєздатність та регенераційні показники [30, 31].

Проведення клітинної селекції *in vitro* супроводжується певними труднощами: низька частка отримання інтактних рослин внаслідок втрати тканиною морфогенних показників та нестабільність збереження ознаки стійкості до стресового чинника за переходу з клітинного рівня на рівень інтактої рослини [32].

В дослідженнях Л. О. Рябовол з Уманського національного університету садівництва [33] встановлено, що інтенсивність морфогенезу відібраних солестійких клітинних ліній цикорію на 59–75 % залежала від терміну культивування біоматеріалу в стресових умовах та на 12–19 % від присутності стресового фактора у живильних субстратах за проведенні регенерації. У всіх калюсних лініях культури зберігалась закономірність: присутність селективного агента знижувало показники регенерації на 50–60 %; кожен наступний пасаж зменшував регенерацію інтактних рослин на 40–50 %; частка індукованих рослин мали низьку життєздатність та специфічні морфологічні ознаки (етильовані пагони, деформована листова пластина).

За проведення ретестування стійких до дії хлориду барію сомаклональних

ліній цикорію коренеплідного виявлено, що не всі рослинні матеріали отримані з резистентних до стресового чинника калюсних ліній зберігали ознаки стійкості. Виживання рослинного матеріалу в середньому становило 71,8 %. У рослинних ліній регенерованих на контрольних регенераційних середовищах цей показник залежно від генотипу варіював від 59,4 до 72,2 %. За ретестування рослинного матеріалуотриманого в присутності селективного чинника цей показник був вищий на 11,6 % і в середньому за генотипом становив 80,2 %. Тривалість вирощування біоматеріалу за присутності в живильному середовищі хлориду барію мала найбільший вплив на збереження ознаки стійкості на рівні цілісної рослини. Регенеранти отримані після третього пасажу забезпечували майже повне виживання при повторному культивуванні на субстратах зі стресовим чинником [34].

Сомаклональна мінливість має випадкову природу, тому індуковані біотехнологічними методами рослинні форми не є константними сортами придатними до безпосереднього використання у виробництві. Вони є цінним вихідним матеріалом для селекційних досліджень і потребують всебічного вивчення за комплексом господарсько-цінних та біологічних ознак і властивостей з метою виділення цінних генотипів [35–37].

Отже, для цикорію коренеплідного це питання є актуальним проте маловивченим, що і спонукало нас до проведення досліджень за вказаною темою.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

(особливості сорту Уманський 99)

У наших дослідженнях використовували сомаклональні лінії цикорію коренеплідного, які було отримано методом клітинної селекції *in vitro* (в якості селективного чинника використовували NaCl) з експлантів сорту Уманський 99.

Сорт Уманський 99 – створений методом гібридизації між зразками колекційного розсадника і повторно-індивідуального добору.

Має вертикальну добре розвинуту розетку, листова пластинка видовжена, середня за шириною, слабогофрована.

Коренеплід конічної форми жовтувато-білого кольору, довжиною 19–23 см, діаметром 10–14 см, повністю занурений у ґрунт, поверхня коренеплоду гладенька, без боріздки.

Насінна рослина багатостеблова, заввишки 150–170 см, на одній рослині утворюється 12–14 тис. квіток. Маса 1000 насінин – 1,7–1,9 г.

Врожайність коренеплодів 35–40 т/га, вміст інуліну – 17,5 %, збір – 7,8 т/га. Сорт толерантний до хвороб, придатний до механізованого вирощування та збирання [2].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика грунту

Грунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Профіль глибокогумусований (до 130 см), перерозподіл мулистих часток дуже слабкий. За вмістом рухомих форм фосфору і калію ґрунт належить до середньо забезпечених (80–130 мг/кг ґрунту), а за вмістом легкогідролізованого азоту – до слабко забезпечених (100 мг/кг ґрунту). Вміст гумусу в орному шарі – 3,3 %. Реакція ґрунтового розчину середньо кисла (pH 5,5) [38].

3.2. Погодні умови

За тепловим режимом клімат регіону помірно-середньо-континентальний. Розподіл опадів за періодами вегетації та інтенсивністю нерівномірний.

3.3. Схема досліду

Сомаклональні лінії цикорію коренеплідного, які було отриманні в результаті клітинної селекції на стійкість до хлориду натрію, висівали у 2024 та 2025 роках на дослідному полі кафедри генетики, селекції рослин і біотехнології Уманського національного університету. Стандартом слугував сорт-донор експлантів Уманський 99. Облікова площа ділянки – 25 м^2. Розміщення варіантів у досліді рендомізоване, повторність – трьохразова.

3.4. Агротехніка вирощування цикорію коренеплідного у досліді

У нашому досліді була застосована агротехніка вирощування цикорію коренеплідного рекомендована для умов Правобережного Лісостепу України.

Попередником була озима пшениця. Основний обробіток ґрунту на глибину 20–22 см виконували плугом ПЛН-3-35.

Весною проводили вирівнювання ґрунту борінками вручну. Сівбу проводили за настання стиглості ґрунту, пунктирним способом на глибину 2–2,5 см з шириною міжрядь 45 см.

У фазі 3–5 листків проводили ручне формуванням густоти рослин (200 тис. шт. на гектар). Впродовж вегетації проводили знищення бур'янів та рихлення міжрядь за необхідності.

Збирання коренеплодів проводили вручну в першій декаді жовтня.

3.5. Методика проведення досліджень

Посухостійкість селекційних номерів аналізували методом пророщування насіння в розчині осмотично активних речовин з зовнішнім осмотичним тиском 10 атм. (4 % розчин сахарози). Одержані результати порівнювали з показниками посівних якостей за пророщування в дистильованій воді (контрольний варіант) [40].

Вирощування рослин *ex vitro* і проведення обліків виконували згідно Методики проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність та стабільність [41] і Методики проведення кваліфікаційної (технічної) експертизи сортів рослин з визначення показників придатності до поширення в Україні [42].

Біологічну стійкість рослин (збереженість впродовж вегетації) визначали як відношення нормально розвинутих рослин, що досягли повної стиглості, до кількості рослин після формування густоти:

$$Б = \frac{C}{B} x100\%,$$

де $Б$ – біологічна стійкість;

C – кількість рослин на 1 га після формування густоти;

B – кількість рослин на 1 га на період збирання [43].

Достовірність отриманих результатів сортовипробувань визначали за допомогою дисперсійного аналізу, викладеного В. О. Єщенком з співавторами [44], за використання відповідних комп'ютерних програм.

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Оцінка стійкості сомаклональних ліній цикорію коренеплідного до стресових чинників довкілля

В сучасній селекційній практиці значної уваги приділено виведення сортів та гібридів з високим потенціалом урожайності і адаптивністю до умов навколишнього середовища. Однією з нагальних проблем селекції є створення селекційного матеріалу стійкого до стресової дії несприятливих факторів довкілля, оскільки можливості усунення лімітуючих чинників середовища обмежені, а вплив їх на продуктивність рослин є досить значним.

Вода є одним із основних необхідних факторів, що визначають урожайність сільськогосподарських культур. Більше половини орних земель України розміщено в зонах недостатнього та нестійкого зволоження [45].

За впливу посухи у рослинах проходять глибокі фізіологічні та біохімічні зміни. Зокрема знижується обводненність тканин і клітин; пригнічується фотосинтез, змінюється енергетичний баланс клітин, підвищується активність гормонів, що розщеплюють білки та амінокислоти, внаслідок чого проходить їхній гідроліз з виділенням низькомолекулярних токсичних продуктів розпаду. У результаті відбувається зниження життєздатності та продуктивності рослин. Ефективне вирощування рослин в умовах дефіциту вологи потребує використання посухо- та жаростійких сортів та гібридів [46, 47].

Посухостійкість досліджуваних ліній визначали методом пророщування насіння в розчинах сахарози. Виявленням генетичної посухостійкості рослин є різниця показників проростання насіння в стресових та оптимальних умовах. Досліджувані генотипи цикорію коренеплідного виявляли індивідуальні показниками проростання насіння як в контрольних умовах (дистильована вода), так і в присутності стресового чинника (розчин сахарози).

Таблиця 2

Схожість насіння сомаклональних ліній цикорію коренеплідного в умовах осмотичного стресу

№	Генотип	Схожість насіння в дистильованій воді (контроль), %	Схожість насіння в розчині сахарози	
			%	у відношені до контролю, %
1.	Уманський 99	87,3	15,6	17,8
2.	99СК3/67	93,3	66,3	71,1
3.	99СК3/71	75,7	66,3	87,7
4.	99СК162/15	75,0	31,7	42,2
5.	99СК162/21	72,3	35,0	48,3
6.	99СК162/24	81,7	33,7	41,2
7.	99СК162/25	94,7	51,7	54,6
8.	99СК162/27	93,0	21,3	22,9
9.	99СК162/29	81,3	18,0	22,1
10.	99СК153/21	71,7	59,3	82,8
11.	99СК153/22	76,3	40,3	52,8
12.	99СК153/25	81,3	56,7	69,7
13.	99СК153/30	86,3	31,3	36,3
14.	99СК153/33	90,7	53,3	58,7

В контрольному варіанті досліду схожість насіння становила залежно від генотипу від 71,7 до 94,7 %, при цьому в умовах термостату насіння починало проростати на другу добу культивування. В умовах осмотичного стресу насіння цикорію коренеплідного проростало на 4–5 добу. Показники схожості насіння в селективних умовах варіювали від 31,3 до 66,3 %, що становило 13–64 % менше в порівнянні з контрольним варіантом. Для сорту Уманський 99 (стандарт) схожість насіння в контрольному варіанті становила 87,3 %, в умовах осмотичного стресу – 15,6 %, що було на 82 % нижче контролю.

Згідно спеціалізованої методичної літнратури розроблено класифікаційну шкалу, за допомогою якої можна ранжувати отриманий матеріал за рівнем стійкості до стресового чинника. До високостійких відносять генотипи показники простання насіння яких в стресових умовах становлять понад 60 %, середньостійких – 25–60 %, нестійкі – менше 25 % [39].

Отже, отримані експерементальні дані дають нам можливість розділити сомаклональні лінії цикорію коренеплідного за рівнем стійкості до осмотичного стресу: високостійкі – 99СК3/67, 99СК153/25, 99СК153/21, 99СК3/71; середньо стійкі – 99СК162/15, 99СК162/21, 99СК153/30, 99СК153/33, 99ССК162/25, 99СК153/22, 99СК162/24; нестійкі – 99СК162/27, 99СК162/29.

Впродовж вегетаційного періоду рослини знаходяться під впливом різноманітних факторів оточуючого середовища. Високі або низькі температури, надлишок або дефіцит вологи, дефіцит елементів живлення, шкідники, хвороби та інші негативні чинники довкілля можуть призвести до пригнічення росту та розвитку або загибелі рослини.

Із низки факторів, що здійснюють стресовий вплив на рослину, часто не вдається виявити головний. Тому оцінку роблять не за стійкістю до конкретного негативного чинника, а за кількістю рослин, які досягли дозрівання, тобто за їх біологічною стійкістю (виживаністю). Результати даного досліду показано в таблиці 3.

У середньому за роки досліджень біологічна стійкость досліджуваних селекційних номерів цикорію коренеплідного становила 89,3 %, у 2024 році цей показник був на рівні 89,8 %, а у 2025 – 88,7 %. Для сорту-стандарту Уманський 99 у 2024 та 2025 роках збереженість рослин відповідно становила 85,4 та 88,4 %. Більшість досліджуваних сомаклональних ліній цикорію коренеплідного мали показник біологічної стійкості на рівні сорту донора експлантів. Дещо вищу збереженість рослин цикорію у 2025 році в порівняні з

2024, ми пов’язуємо з кращими погодними умовами вегетаційного періоду для культури.

Таблиця 3

Біологічна стійкість сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

№	Генотип	2024 рік		2025 рік		Середнє	
		Густота рослин, тис/га	Виживаність рослин, %	Густота рослин, тис/га	Виживаність рослин, %	Густота рослин, тис/га	Виживаність рослин, %
1.	Уманський 99	170,8	85,4	176,6	88,3	173,7	86,9
2.	99СК3/67	185,0	92,5	186,8	93,4	185,9	93,0
3.	99СК3/71	192,2	96,1	191,2	95,6	191,7	95,9
4.	99СК162/15	177,2	88,6	180,4	90,2	178,8	89,4
5.	99СК162/21	178,7	91,7	182,4	93,2	180,6	90,3
6.	99СК162/24	173,2	86,6	174,2	87,1	173,7	86,9
7.	99СК162/25	172,2	86,1	180,4	90,2	176,3	88,2
8.	99СК162/27	168,0	84,0	171,4	85,7	169,7	84,9
9.	99СК162/29	164,8	82,4	168,4	84,2	166,6	83,3
10.	99СК153/21	173,8	86,9	176,4	88,2	175,1	87,6
11.	99СК153/22	175,0	87,5	176,4	88,2	175,7	87,9
12.	99СК153/25	190,6	95,3	189,4	94,7	190,0	95,0
13.	99СК153/30	174,6	87,3	180,0	90,0	177,3	88,7
14.	99СК153/33	185,6	92,8	184,0	92,0	184,8	92,4

Сомаклональні лінії цикорію коренеплідного 99СК153/33, 99СК3/67, 99СК162/21, 99СК153/25, 99СК3/71 характеризувались найвищою біологічною стійкістю до негативних факторів навколишнього середовища. В середньому за два роки досліджень виживаність рослин вказаних генотипів становила 92,3–95,6 %, причому дані селекційні номери в меншій мірі реагували на дефіцит вологи в 2024 році.

4.2. Розвиток листового апарату сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

Формування максимальної асимілюючої поверхні рослинами цикорію коренеплідного є запорукою отримання високої продуктивності. Наростання листкової поверхні у рослин відбувається з першої половини вегетації та інтенсивно збільшується до другої декади липня, а в подальшому приріст листкової поверхні уповільнюється [6]. У клітинах паренхімної тканини листа міститься велика кількість хлоропластів, які відповідають за процес фотосинтезу – утворення органічних речовин, що живлять рослину. Листям рослини регулюють водний баланс. До листків вода надходить від коренів по провідній системі, і потім переміщується по стінках клітин та випаровується. Цей процес забезпечує сприяє ефективному потоку мінеральних речовин. Листя забезпечує газообмін між рослиною і навколишнім середовищем. Вуглекислий газ і кисень надходять через продихи. Газообмін необхідна умова проходження фотосинтезу та дихання рослин [17].

Розвиток листового апарату корелює від погодних умов, агротехніки вирощування та генетичних особливостей сорту. Фотосинтезуюча поверхня рослини обумовлена розміром і кількістю листків. Кількість листків на одній рослині сомаклональних ліній цикорію коренеплідного показано в таблиці 4.

За роки досліджень рослини сорту Уманський 99 формували розетку з 32–33 листки. Аналогічні дані було отримано і в більшості досліджуваних селекційних зразків, лише сомаклони 99СК153/33, 99СК153/21, 99СК3/71 формували розетку з 34–35 листків, що було більше на 6–8 % порівняно з сортом-стандартом. У 2025 році на період збирання рослини мали на 4–5 % більше листків в порівнянні з 2024 роком.

Таблиця 4

Кількість продуктивних листків у сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

№	Генотип	2024 рік		2025 рік		Середнє	
		шт. на одну рослину	% до стандарту	шт. на одну рослину	% до стандарту	шт. на одну рослину	% до стандарту
1.	Уманський 99	32,0	100,0	33,2	100,0	32,6	100,0
2.	99СК3/67	32,3	100,9	34,7	104,5	33,5	102,8
3.	99СК3/71	34,6	108,1	36,0	108,4	35,3	108,3
4.	99СК162/15	30,9	96,6	33,2	100,0	32,1	98,3
5.	99СК162/21	32,2	100,6	33,5	100,9	32,9	100,8
6.	99СК162/24	32,1	100,3	32,4	97,6	32,3	98,9
7.	99СК162/25	29,8	93,1	32,3	97,3	31,1	95,2
8.	99СК162/27	30,2	94,4	31,5	94,9	30,9	94,6
9.	99СК162/29	29,7	92,8	30,9	93,1	30,3	92,9
10.	99СК153/21	34,3	107,2	35,7	107,5	35,0	107,4
11.	99СК153/22	31,5	98,4	32,8	98,8	32,2	98,6
12.	99СК153/25	28,3	88,4	32,6	98,2	30,5	93,4
13.	99СК153/30	31,4	98,1	32,7	98,5	32,1	98,3
14.	99СК153/33	34,4	107,5	34,8	104,8	34,6	106,1

Площа асиміляційної поверхні також залежить від величини листків. За розміром та формою листової пластини досліджувані сомаклональні лінії цикорію коренеплідного характеризувались індивідуальними показниками. Залежно від генотипу, на рослинах формувались листки довжиною від 12 до 32 см, шириною від 6 до 15 см, ланцетної, продовгуватої, яйцевидної чи овальної форми. Формування фотосинтетичної поверхні рослинами досліджуваних сомаклональних форм цикорію показано в таблиці 5.

Таблиця 5

Площа листової поверхні рослин сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

№	Генотип	2024 рік		2025 рік		Середнє	
		$см^2$	% до стандарту	$см^2$	% до стандарту	$см^2$	% до стандарту
1.	Уманський 99	3124	100,0	3405	100,0	3265	100,0
2.	99СК3/67	3132	100,3	3233	94,9	3183	97,5
3.	99СК3/71	3484	111,5	3562	104,6	3523	107,9
4.	99СК162/15	2695	86,3	2854	83,8	2775	85,0
5.	99СК162/21	2943	94,2	3156	92,7	3050	93,4
6.	99СК162/24	2652	84,9	2707	79,5	2680	82,1
7.	99СК162/25	2644	84,6	2753	80,9	2699	82,7
8.	99СК162/27	2031	65,0	2262	66,4	2147	65,8
9.	99СК162/29	2242	71,8	2402	70,5	2322	71,1
10.	99СК153/21	2598	83,2	2734	80,3	2666	81,7
11.	99СК153/22	2887	92,4	3056	89,8	2972	91,0
12.	99СК153/25	3502	112,1	3531	103,7	3517	107,7
13.	99СК153/30	2531	81,0	2703	79,4	2617	80,2
14.	99СК153/33	3546	113,5	3524	103,5	3535	108,3

Площа асиміляційної поверхні рослин цикорію коренеплідного сорту Уманський 99 у середньому становила 3265 $см^{2.}$ На такому ж рівні формували листову поверхню сомаклональні лінії 99СК162/21, 99СК3/67. Значно більші розміри листового апарату в порівнянні з стандартом мали номери 99СК3/71, 99СК153/33, 99СК153/25. Площа асиміляційного апарату вказаних номерів за роки досліджень коливалась від 3484 до 2531 $см^2$. Інші сомаклональні форми цикорію коренеплідного утворювали листову розетку, яка поступалась за розмірами сорту Уманський 99 на 15–35 %. Низький розвиток фотосинтетичної

поверхні вказаних генотипів пов’язаний із малими розмірами листової пластини.

Фотосинтетичний потенціал посіву сільськогосподарських культур визначається асиміляційною площею окремої рослини та кількістю рослин на одиниці площі. Рослини сорту Уманський 99 в середньому за два роки формували асиміляційну поверхню в розмірі 56,7 тис. м^2/га (таблиця 6).

Таблиця 6

Асиміляційна поверхня посіву сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

№	Генотип	2024 рік		2025 рік		Середнє	
		тис.м^2/га	% до стандарту	тис.м^2/га	% до стандарту	тис.м^2/га	% до стандарту
1.	Уманський 99	53,3	100,0	60,0	100,0	56,7	100,0
2.	99СК3/67	57,9	108,7	60,3	100,5	59,1	104,3
3.	99СК3/71	66,9	125,5	68,1	113,5	67,5	119,2
4.	99СК162/15	47,7	89,4	51,4	85,7	49,6	87,5
5.	99СК162/21	52,5	98,6	57,5	95,8	55,0	97,1
6.	99СК162/24	45,9	86,1	47,0	78,3	46,5	82,0
7.	99СК162/25	45,5	85,3	49,6	82,7	47,6	83,9
8.	99СК162/27	34,1	64,0	38,7	64,5	36,4	64,3
9.	99СК162/29	36,9	69,3	40,4	67,3	38,7	68,2
10.	99СК153/21	45,0	84,5	48,2	80,3	46,6	82,3
11.	99СК153/22	50,4	94,6	53,8	89,7	52,1	92,0
12.	99СК153/25	66,7	125,2	66,9	111,5	66,8	117,9
13.	99СК153/30	44,2	82,9	48,6	81,0	46,4	81,9
14.	99СК153/33	65,7	123,3	64,8	108,0	65,3	115,2

Перевищили ці показники лише чотири сомаклональні лінії, що вивчались. Рослини селекційного зразка 99СК3/67 сформували вищу асиміляційну поверхню (на 4,3 % в порівнянні з сортом стандартом) за рахунок

більшої кількості рослин на одиниці площі. Завдяки добре розвинутій листовій поверхні та високій біологічній стійкості, сомаклони 99СК3/71, 99СК153/33, 99СК153/25 формували найвищу фотосинтетичну поверхню посіву (67,5, 66,8 та 65,3 тис. $м^2$/га), що перевищувало показники сорту Уманський 99 на 15–19 %.

4.3. Продуктивність сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

Продуктивність цикорію коренеплідного визначається масою, розмірами коренеплодів, вмістом в них сухих речовин та інуліну.

Форма, довжина та розміщення коренеплодів в ґрунті – основні параметри, що визначають придатність сорту до вирощування за індустріальними технологіями. Так, втрати при збирані сортів з видовженою формою коренеплодів складають понад 30 %. Для запровадження інтенсивних технологій механізованого вирощування та збирання є сорти, що формують коренеплоди конічної форми довжиною 21–23 см та діаметром 5–12 см [40].

Біометричні параметри коренеплодів досліджуваних селекційних номерів цикорію коренеплідного подано в таблиці 7.

За роки досліджень рослини сорту Уманський 99 формували коренеплоди конічної форми довжиною 20,6–22,3 см та діаметром 4,9–5,3 см. Довжина коренеплодів досліджуваних ліній цикорію коренеплідного у 2012 та 2013 роках була однаковою, і становила в середньому за генотипом 21,7 см. Довжина коренеплодів сомаклональних ліній 99СК153/21, 99СК162/27, 99СК162/21 була на рівні сорту Уманський 99 і становила 20,8–23,0 см. У сомаклонів 99СК162/24, 99СК153/33, 99СК162/29, 99СК153/22, 99СК162/25 коренеплоди формувались довжиною 17,4–26,2 см, що було на 17–20 % менше в порівнянні з сортом Уманський 97

Таблиця 7

Біометричні параметри коренеплоду сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

№	Генотип	2024 рік				2025 рік			
		Довжина коренеплоду		Діаметр коренеплоду		Довжина коренеплоду		Діаметр коренеплоду	
		см	% до стандарту	см	% до стандарту	см	% до стандарту	см	% до стандарту
1.	Уманський 99	21,6	100,0	5,1	100,0	22,3	100,0	5,9	100,0
2.	99СК3/67	22,8	105,6	5,0	98,0	24,4	109,4	5,9	100,0
3.	99СК3/71	23,1	106,9	5,7	108,3	23,0	103,1	6,1	104,3
4.	99СК162/15	25,6	118,5	3,8	72,2	26,2	117,5	4,1	69,6
5.	99СК162/21	21,6	100,0	3,9	74,4	21,2	95,1	4,2	71,7
6.	99СК162/24	18,1	83,8	3,7	69,9	18,8	84,3	4,0	67,4
7.	99СК162/25	20,1	93,1	4,3	83,5	19,7	88,3	4,8	80,4
8.	99СК162/27	20,8	96,3	4,0	76,7	21,4	96,0	4,3	73,9
9.	99СК162/29	20,2	93,5	4,0	76,7	19,8	88,8	4,3	73,9
10.	99СК153/21	22,2	102,8	4,5	85,7	22,8	102,2	4,9	82,6
11.	99СК153/22	19,1	88,4	4,3	83,5	18,8	84,3	4,8	80,4
12.	99СК153/25	23,4	108,3	5,7	108,3	23,0	103,1	6,1	104,3
13.	99СК153/30	26,0	120,4	4,5	85,7	25,8	115,7	4,9	82,6
14.	99СК153/33	17,4	80,6	7,4	142,1	17,8	79,8	8,0	137,0

Найбільшу довжину коренеплоду мали селекційні номери 99СК3/67, 99СК3/71, 99СК162/1, 99СК153/, 99СК153/30 – в межах 23–26 см, що перевищувало показники стандарту на 10–22 %.

За діаметром коренеплоду селекційні зразки також мали індивідуальні показники залежно від генотипу та року проведення досліджень. В 2025 році діаметр коренеплоду селекційних номерів перевищував показник 2024 року на 9–14 %. У 2024 році рослини сорту Уманський 99 формували коренеплоди

діаметром 5,1 см, а у 2025 – 5,9 см. Ідентичні параметри мала лінія 99СК3/67. У генотипів 99СК153/33, 99СК153/25, 99СК3/71 формувались конічні коренеплоди діаметром 5,7–8 см, що перевищувало сорт-стандарт на 8–42 %. Коренеплоди видовженої форми діаметром 3,7–4,8 см (67–85 % від стандарту) індукували сомаклони 99СК162/15, 99СК162/21, 99СК162/24, 99СК153/30, 99СК162/27, 99СК162/29, 99СК153/21, 99СК153/22, 99СК162/25.

Маса коренеплоду є селекційно цінною ознакою цикорію. Як видно з таблиці 8, маса коренеплодів цикорію сорту Уманський 99 в 2024 році становила 186,7 г, а в 2025 на 8 % більше (193,8 г).

Таблиця 8

Маса коренеплоду сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

№	Генотип	2024 рік		2025 рік		Середнє	
		маса, г	% до стандарту	маса, г	% до стандарту	маса, г	% до стандарту
1.	Уманський 99	186,7	100,0	200,8	100,0	193,8	100,0
2.	99СК3/67	194,5	104,2	198,4	98,8	196,5	101,4
3.	99СК3/71	208,9	111,9	212,8	106,0	210,9	108,8
4.	99СК162/15	138,7	74,3	141,6	70,5	140,2	72,3
5.	99СК162/21	153,5	82,2	165,0	82,2	159,3	82,2
6.	99СК162/24	98,4	52,7	105,8	52,7	102,1	52,7
7.	99СК162/25	166,5	89,2	179,0	89,1	172,8	89,1
8.	99СК162/27	134,9	72,3	142,2	70,8	138,6	71,5
9.	99СК162/29	114,2	61,2	133,6	66,5	123,9	63,9
10.	99СК153/21	167,9	89,9	173,0	86,2	170,5	88,0
11.	99СК153/22	161,8	86,7	174,0	86,7	167,9	86,6
12.	99СК153/25	205,0	109,8	210,8	105,0	207,9	107,3
13.	99СК153/30	158,6	84,9	165,2	82,3	161,9	83,5
14.	99СК153/33	206,8	110,8	208,4	103,8	207,6	107,1

Рослини сомаклональних ліній 99СК162/15, 99СК162/21, 99СК162/24, 99СК153/30, 99СК162/27, 99СК162/29, 99СК153/21, 99СК153/22, 99СК162/25 формували коренеплоди масою 98,4–172,8 г, що складало 52–89 % від показника сорту Уманський 99. У номерів 99СК3/71, 99СК153/25, 99СК153/33 у 2024 році маса коренеплоду варіювала від 205,0 до 208,9 г, а у 2013 – від 208,4 до 212,0 г, що перевищувало стандарт на 10–12 та 3–6 % відповідно.

У структурі врожаю цикорію коренеплідного базовими елементами є маса коренеплоду та густота рослин на період збирання врожаю. Урожайність коренеплодів сорту Уманський 99 за роки досліджень становила 33,7 т/га.

Таблиця 9

Урожайність коренеплодів сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

№	Генотип	2024 рік		2025 рік		Середнє	
		Урожайність, т/га	% до стандарту	Урожайність, т/га	% до стандарту	Урожайність, т/га	% до стандарту
1.	Уманський 99	31,9	100,0	35,5	100,0	33,7	100,0
2.	99СК3/67	36,0	112,8	37,1	104,5	36,6	108,5
3.	99СК3/71	40,2	125,9	40,7	114,7	40,5	120,0
4.	99СК162/15	24,6	77,1	25,5	72,0	25,1	74,3
5.	99СК162/21	27,4	86,0	30,1	84,9	28,8	85,3
6.	99СК162/24	17,0	53,4	18,4	52,0	17,7	52,5
7.	99СК162/25	28,7	89,9	32,3	91,1	30,5	90,5
8.	99СК162/27	22,7	71,2	24,4	68,7	23,5	69,7
9.	99СК162/29	18,8	59,0	22,5	63,4	20,7	61,3
10.	99СК153/21	29,2	91,5	30,5	86,1	29,9	88,6
11.	99СК153/22	28,3	88,8	30,7	86,6	29,5	87,5
12.	99СК153/25	39,1	122,5	39,9	112,6	39,5	117,2
13.	99СК153/30	27,7	86,8	29,7	83,9	28,7	85,2
14.	99СК153/33	38,4	120,4	38,3	108,1	38,4	113,8
$НІР_{05}$		2,93		1,56			

Урожайність селекційних номерів 99СК162/15, 99СК162/21, 99СК153/30, 99СК162/25, 99СК162/27, 99СК162/29, 99СК153/21, 99СК153/22, 99СК162/24 в 2024 році варіювала від 17,0 до 28,7 т/га, а у 2025 – від 18,4 до 29,7 т/га, що було менше в порівнянні з урожайністю сорту-стандарту на 9–48 %. Низька урожайність цих сомаклонів зумовлена малою масою коренеплодів.

Рослина лінія 99СК3/67 формувала коренеплоди масою на рівні сорту стандарту, але завдяки вищій густоті рослин на період збирання, її урожайність була на 8 % вищою в порівнянні з сорту Уманський 99.

Завдяки високій біологічній стійкості та формуванню великовагових коренеплодів сомаклональні лінії 99СК3/71, 99СК153/25, 99СК153/33 сформували найвищий урожай. Урожайність коренеплодів виділених генотипів у середньому за роки досліджень становила 40,5, 39,5 та 38,4 т/га, що перевищувало сорт-стандарт на 20, 17 та 13 % відповідно

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОМАКЛОНАЛЬНИХ ЛІНІЙ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО

Ефективність виробництва – головна якісна характеристика господарювання на всіх рівнях. Під терміном «економічна ефективність виробництва» розуміють рівень використання виробничого потенціалу, що виражається співвідношенням результатів і витрат виробництва. Оцінка економічних показників вирощування сільськогосподарських культур є необхідною умовою для складання раціональної структури сівозміни.

Економічну ефективність впровадження нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур визначають порівнюючи їх з районованими сортами-стандарт. Новий сорт і стандарт порівнюють за середньою врожайністю культури впродовж 3–5 років. При цьому аналізують технологічні затрати на 1 гектару посіву культури, собівартість продукції, ціну реалізації та чистий прибуток з 1 гектару посіву та рівень рентабельності [49].

Технологія вирощування цикорію коренеплідного загалом аналогічна до технології вирощування інших коренеплідних культур, зокрема буряка цукрового. Вирощування цикорію вимагає більших затрат ручної праці. Ручна праця використовується при формуванні густоти рослин та при ручному доочищені коренеплодів (за необхідності). Різниця у витратах на гектар посіву різних селекційних номерів цикорію коренеплідного зумовлена різними затратами на додаткову доробку сировини.

Затрати на вирощування одного гектару цикорію коренеплідного залежно від генотипу варіювали від 35680 до 45370 гр. В структурі виробничих затрат при вирощувані цикорію коренеплідного на добрива припадає 34,3 %, на засоби захисту рослин – 10,3 %, на посівний матеріал – 10,2 %, на паливо — 21,6 %, на оплату праці —23,6 %.

Таблиця 10

Показники економічної ефективність вирощування сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

№	Генотип	Врожайність, т/га	Витрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Вартість валової продукції, грн./га	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
1.	Уманський 99	33,7	42480	1261	70770	28290	66,6
2.	99СК3/67	36,6	43713	1194	76860	33148	75,8
3.	99СК3/71	40,5	45370	1120	85050	39680	87,5
4.	99СК162/15	25,1	38825	1547	52710	13885	35,8
5.	99СК162/21	28,8	40398	1403	60480	20083	49,7
6.	99СК162/24	17,7	35680	2016	37170	1490	4,2
7.	99СК162/25	30,5	41120	1348	64050	22930	55,8
8.	99СК162/27	23,5	38145	1623	49350	11205	29,4
9.	99СК162/29	20,7	36955	1785	43470	6515	17,6
10.	99СК153/21	29,9	40865	1367	62790	21925	53,7
11.	99СК153/22	29,5	40695	1379	61950	21255	52,2
12.	99СК153/25	39,5	44945	1138	82950	38005	84,6
13.	99СК153/30	28,7	40355	1406	60270	19915	49,3
14.	99СК153/33	38,4	44478	1158	80640	36163	81,3

Собівартість виробництва 1 т коренеплодів досліджуваних генотипів коливалась від 1120 до 2016 грн, для сорту-стандарту цей показник становив 1261 грн.

Ціна реалізації коренеплодів для виробництва продуктів дієтичного харчування і кавоцикорієвих напоїв становить 2100 грн/т.

Найвищий чистий прибуток, який перевищував груповий стандарт мали зразки 99СК3/67, 99СК3/71, 99СК153/25 та 99СК153/33, і становив відповідно 33148, 39680, 38005 та 36163 грн/га. Решта номерів мали чистий прибуток менший ніж у сорту стандарту Уманський 99 (28290 грн/га).

Рівень рентабельності вирощування цикорію коренеплідного сорту Уманський 99 становив 82,5 %, створених сомаклональних ліній – від 4,2 до 87,5 %. Селекційні номери 99СК56/63, 99СК56/81, 99СК183/25 та 99СК183/33 завдяки високій урожайності мали рівень рентабельності на рівні 75,8, 87,5, 84,6 і 81,3 % відповідно.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

Охорона праці являє собою комплекс законодавчих, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на запобігання виробничому травматизму й виникненню професійних захворювань [50].

Відповідно до статті 13 Закону України «Про охорону праці», на підприємствах усіх форм власності розробляються Положення щодо навчання, проведення інструктажів та перевірки знань працівників з охорони праці. Також формуються плани-графіки проведення цих заходів, а їх виконання контролює відділ охорони праці [51].

До виконання робіт допускаються лише технічно справні трактори та сільськогосподарські машини, які пройшли встановлений технічний огляд, забезпечені первинними засобами пожежогасіння (вогнегасниками, лопатами, мітлами) і медичною аптечкою. Робота на тракторах, сільськогосподарській та спеціалізованій техніці дозволяється особам віком не молодшим 17 років, які мають відповідне посвідчення на право керування, а також пройшли медичний огляд, навчання й інструктаж з охорони праці.

Дослідження обставин і причин аварій, виробничого травматизму та катастроф довело, що процеси їх виникнення можуть бути спрогнозовані за допомогою моделювання. Розрахунок рівня небезпеки дає змогу своєчасно вдосконалювати конструкції технічних засобів, мінімізувати потенційні ризики та оперативно усувати чинники з найвищим ступенем загрози [52].

Таким чином, для ефективного підвищення рівня безпеки праці доцільно впроваджувати такі організаційні заходи, що сприяють якісному виконанню робіт та запобіганню травматизму:

- посилення якості навчання й інструктажів з охорони праці та забезпечення ефективного контролю спеціалістами за дотриманням вимог техніки безпеки працівниками;
- постійний контроль за дотриманням правил техніки безпеки, виробничої санітарії та трудової дисципліни;
- облаштування спеціальних зон відпочинку працівників і підтримання їх у належному санітарно-гігієнічному стані.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування сомаклональних ліній цикорію коренеплідного

Охорона навколишнього природного середовища — це сукупність заходів, спрямованих на збереження та раціональне використання природних ресурсів, охорону унікальних і особливо цінних природних комплексів, а також забезпечення екологічної безпеки держави. Вона включає державні, адміністративні, правові, економічні, політичні та суспільні механізми, які передбачають відтворення природних ресурсів, їх раціональне використання та мінімізацію негативного впливу антропогенної діяльності на довкілля [53].

На відміну від природних екосистем, штучні агроекосистеми характеризуються значним спрощенням їхньої структури та функціонування. Для них типовими є: постійне вилучення органічної речовини, залежність існування від діяльності людини, домінування культурних рослин і тварин, створених у результаті селекції, низьке біорізноманіття та розімкненість біохімічних циклів. Сільськогосподарські угіддя є невід’ємною частиною загального природного середовища й піддаються впливу біотичних та абіотичних факторів довкілля [54].

Одним із ключових викликів сучасного аграрного виробництва є глобальні кліматичні зміни, особливо інтенсивні протягом останніх десятиліть. Ці зміни проявляються не лише у поступовому підвищенні температури, а й у збільшенні частоти екстремальних погодних явищ: тривалих посух, повеней,

штормів, ураганів та періодів надмірної спеки. Підвищення температур і нестача атмосферних опадів призводять до зменшення площ придатних для землеробства через процеси опустелювання та засолення ґрунтів [55].

Суттєві екологічні збитки завдає надмірна хімізація аграрного виробництва. Інтенсивне застосування мінеральних добрив і пестицидів спричиняє зниження чисельності корисних ентомофагів, пригнічення ґрунтової біоти та забруднення ґрунтових і поверхневих вод [56].

Інтенсивний механічний обробіток ґрунту призводить до втрати гумусу та активізації водної й вітрової ерозії. Тому ґрунтозахисна, контурно-меліоративна система землеробства спрямована на запобігання ерозійним процесам і формується з урахуванням ґрунтово-екологічних умов території. Для цього інтенсивне землеробство зосереджують переважно в рівнинних зонах, на схилах впроваджують принципи екологічно орієнтованого землеробства та рослинництва, а на вододільних ділянках, прилеглих до елементів гідрографічної мережі, здійснюють залуження [57].

Отже, виробництво сільськогосподарської продукції повинне ґрунтуватися на раціональному використанні природних та матеріально-технічних ресурсів, а також на недопущенні забруднення навколишнього природного середовища й погіршення екологічного стану регіону.

ВИСНОВКИ

1. Сомаклональні лінії 99СК3/67, 99СК153/25, 99СК153/21, 99СК3/71 коренеплідного характеризуються найвищою стійкістю до осмотичного стресу;

2. Селекційні номери 99СК153/33, 99СК3/67, 99СК162/21, 99СК153/25, 99СК3/71 мали найвищу збереженість рослин впродовж вегетації – 92,3–95,6 %.

3. Найбільш розвинутий листовий апарат мали генотипи 99СК3/71, 99СК153/33, 99СК153/25.

4. Найвищу масу коренеплоду зафіксовано у номерів 99СК3/71, 99СК153/25, 99СК153/33 – 210,9, 207,9 та 207,6 г відповідно.

5. Сомаклональні лінії 99СК3/67, 99СК3/71, 99СК153/25, 99СК153/33 сформували найвищу урожайність коренеплодів – 36,6, 40,5, 39,5 та 38,4 т/га,відповідно, що перевищувало сорт стандарт на 8,5–20,0 %.

.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сташко С. П. Исследование вопроса о накоплении инулина в корнях цикория во время его роста. Сахарная свекла. 1998. №4. С. 31–36.
2. Яценко А. А., Корниенко А. А., Жужалова Т. П. Цикорий корнеплодный. Воронеж: ВНИИСС, 2002. 135 с.
3. Бахмат М. І., Кващук О. В., Хоміна В. Я. Лікарське рослинництво: навч. Посібник. Камянець Подільський: ПП «Медобори-2006», 2011. 249 с.
4. Товстуха С.С. Цикорій дикий. Фітотерапія. М.: Здоровая. 1990. С.145–146.
5. Даников Н.В. Целебный цикорий. М.: Эксмо, 2013. 224 с.
6. Бабич А.О. Кормові і лікарські рослини у XX–XXI століттях. К.: Аграрна наука, 1996. 497с.
7. Якушкин И.В. Растениеводство. М.:ГИСЛ, 1953.714с.
8. Рахметов Д. Н., Каленська С. К. Наречена сонця. Пропозиція. 2007. №2 С. 43–46.
9. Борисюк В. О., Маковецький К. А., Яценко А. О. Взаємозв’язок сухої речовини та інуліну в коренеплодах цикорію коренеплідного. Цукрові буряки. 2001. №3. С. 8–9.
10. Гументик М.Я., Бондар В. С. Цукроносні культури як сировина для виробництва етанолу. Цукрові буряки. 2006. №6. С. 20–21.
11. Єщенко О. В., Манько О. А. Світові тенденції виробництва біоетанолу та використання для цього в Україні як сировини буряків цукрових та цикорію коренеплідного. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2016. Вип. 88(1). С. 156–164.
12. Бахмат М. І., Ткач О. В., Моргун А. В. Використання цикорію коренеплідного як біоенергетичної культури для виробництва біоетанолу. Таврійський науковий вісник. 2019. № 110. Т. 1. С. 14–18.
13. Сливченко А. М, Яценко А. О. Проблеми вирощування цикорію коренеплідного. Цукрові буряки. 2002. №2. С. 20–21.
14. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2020 рік. URL: http://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin.

15. Вьютнова О. М., Полянина Т. Ю, Тарасенков И. И. Селекционная ценность генотипов корневого цикория разного эколого-географического происхождения. Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ ВНИИ овощеводства. М.. 2011. С. 266–267.
16. Яценко А. А., Орлов О. Д. Селекция цикория корневого. Сахарная свёкла. 1999. № 11. С. 19 – 20.
17. Вергунов В. А., Кузьмич В. Н. Как повысить урожай цикория коренеплодного. Сахарная свекла. 2002. №2. С. 16–17.
18. Труш С.М. Методи отримання вихідних селекційних матеріалів цикорію коренеплідного. Цукрові буряки. 2005. №2. С 16–17.
19. Чернышов К. Ф., Вільчк В. А. Больше внимания культуре цикория. Сахарная свекла. 2002. №4. С. 19–20.
20. Любченко І. О., Рябовол Л. О., Любченко А. І. Використання культури *in vitro* в адаптивній селекції рослин. Збірник наукових праць УНУС. 2016. Вип. № 88. С. 126–139.
21. Бабикова А. В., Горпенченко Т. Ю., Журавлев Ю. Н. Растение как объект биотехнологии. Комаровские чтения. 2007. Вип. LV. С. 184–211.
22. Плаксина Т. В., Пищева Г. Н. Биотехнология в селекции, размножении и сохранении растений. *Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН*, 2014, № 12. С. 22–30
23. Кильчевский А. Генетические основы селекции растений. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия. Минск: Беларус. навука, 2012. 489 с.
24. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Левенко Б. О. Основи біотехнології рослин. К., 2000. 248 с.
25. Любченко А. І. Інтенсивність формування калюсної тканини цикорію коренеплідного залежно від складу модифікованого живильного середовища. Збірник наук. праць УДАУ. Умань. 2009. Вип. №70. С. 53–57.
26. Рябовол Л. О., Любченко А. І. Умови індукції та культивування морфогенної калюсної тканини Cichorium intubus L. Матеріали всеукраїнської наук. конференції молодих вчених. Умань. 2006. С. 32–33.

27. Рябовол Л. О., Любченко А. І. Генетична гетерогенність калюсної біомаси Cichorium intybus L.. Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих вчених. Умань. 2007. С. 85–86.
28. Любченко А. І., Рябовол Л. О. Фактори, що визначають морфогенну активність калюсної тканини цикорію коренеплідного. Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих вчених. Умань. 2009. С. 15–16.
29. Кваско О. Ю., Матвєєва Н. А. Вплив складу поживного середовища на коренеутворення рослин Cichorium intybus L. та Cichorium endivia L. *in vitro*. Физиология и биохимия культ. растений. 2012. Т. 44; №3. С. 248–253.
30. Рябовол Л. О., Любченко А. І. Вплив сольового стресу на індукування клітинних ліній цикорію коренеплідного. Збірник наук. праць УДАУ. Умань,. 2007.Вип. № 65. С. 142–146.
31. Рябовол Л. О., Єщенко О. В., Любченко А. І. Добір стійких до іонів Ba2+ клітинних ліній цикорію коренеплідного та програмування їх морфогенної активності. Збірник наук. праць УДАУ «Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування». Київ. 2008. С. 370–374.
32. Сидоров В. А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. АН УССР. Отделение клеточной биологии и инженерии Ин-та ботаники им. Н.Г. Холодного. К.: Наук. думка, 1990. 280 с.
33. Рябовол Л. О., Любченко А. І. Морфогенез стійких до засолення калюсних ліній цикорію коренеплідного та збереження ознаки солестійкості регенерантами. Збірник наук. праць УНУС. Умань. 2011. Вип. № 75. С. 110–115.
34. Рябовол Л. О., Любченко А. І. Морфогенез Ba2+-резистенntих калюсних ліній цикорію коренеплідного та збереження ознаки стійкості регенерантами при переході з клітинного рівня на рівень інтактної рослини. «Наукові доповіді НУБіП» 2011. 4 (26) htt://www.nbvu.gov.ua/e-jurnals/Nd/2011 4/11rlo.pdf/
35. Константинов Ю. М., Ривкин М. И. Возможный свободнорадикальный механизм возникновения сомаклональной изменчивости растений

Молекулярные механизмы генетических процессов: Сб. докл. Всес. симпозиума. 1991. С. 166–185.

36. Чеченева Т. Н. Изменчивость злаков в культуре in vitro и в процессе регенерации растений. Физиология и биохимия культ. растений. 2006. Т. 38. №2. С. 163–175.
37. Larkin P. G., Scorcoft W. R. Somaklonal variation — source of variability from cell cultures for improvement. Theor. Appl. Genet. 1981. 60. № 4. P. 197–214.
38. Недвига М. В., Хомчак М. Ю., Осадчий О. С.,. Бойко Л. Д Лабораторний і польовий практикум з ґрунтознавства. К.: Агропромвидав України, 1999. 240 с.
39. Бердинец В. К., Беленький Е. А., Белоус В. И. Научно обоснованная система земледелия в Черкасской области. Черкассы: Облполиграфиздат, 1988. 171с.
40. Удовенко Г. В. Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Колос, 1976. 318 с.
41. Методика проведення експертизи сортів рослин групи овочевих, картоплі та грибів на відмінність, однорідність і стабільність / За ред. Ткачик С. О. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 1145 с.
42. Методика проведення експертизи сортів рослин групи овочевих, картоплі та грибів на придатність до поширення в Україні; за ред. С. О. Ткачик. Вінниця: Корзун Д. Ю., 2016. 73 с.
43. Гужов Ю. Л., Валичек П., Фукс А. Селекция и семеноводство культурных растений. М.: Агропромиздат, 1991. 463 с.
44. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
45. Казакова І. Вплив глобальних змін на ґрунтові ресурси та сільськогосподарське виробництво. Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal. 2016. Vol. 2, №. 1. С. 21–44.
46. Вожегова Р. А. Напрями адаптації галузі рослинництва до регіональних змін клімату. Матеріали ІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти». Київ–Миколаїв–Херсон. 2019. С. 6–8.

47. Казакова І. Вплив глобальних змін на ґрунтові ресурси та сільськогосподарське виробництво. Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal. 2016. Vol. 2, №. 1. С. 21–44.
48. Зуєв М. М., Курило В. Л., Гументик М. Я. Морфологічні властивості коренеплодів цикорію та ефективність його виробництва. Цукрові буряки. 2004. №5. С. 20–21.
49. Семенда Д. К., Здоровцов О. І. Аграрна економіка: підручник. Умань, 2005. 400с.
50. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: Підруч. для студ. вищих навч. Закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.
51. Івах Р. ., Бедрій Я. І., Білінський Б. О., Козяр М. М. Основи охорони праці. Навчальний посібник. К.: Кондор, 2011. 464 с.
52. Одарченко М. С., Одарченко А. М., Степанов В. І., Черенко Я. М. Основи охорони праці. Харків: Стиль-Издат, 2017. 334 с.
53. Бойчук Ю. Д., Солошенко Е. М., Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2002. 284 с.
54. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. 5-те вид., випр. і доп. К. : Знання, 2007. 422 с.
55. Дем’янюк О. С. Продовольча безпека України в контексті змін клімату. Агроекологічний журнал. 2015. № 4. С. 14–21.
56. Дорофєєв О. В. Наслідки впливу інтенсифікації землеробства на екологічну рівновагу навколишнього середовища. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011.№ 4 С. 136–141.
57. Вознюк К. С. Грунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства. Навчальний посібник. Рівне: вид-во ФОП Мельнікова М.В., 2016. 215с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Опыт урожайність коренеплодів 2019 рік
Единица измерения данных т/га
Вариантов 14 ,Повторностей 3

Исходные данные

Вариант	Среднее	Повторности		
1	31.90	31.02	32.96	31.72
2	35.81	35.18	37.18	35.06
3	40.20	40.31	40.15	40.14
4	24.60	24.73	24.49	24.59
5	27.40	27.24	27.16	27.81
6	17.00	17.36	16.43	17.21
7	28.70	29.25	27.95	28.90
8	22.70	22.71	22.59	22.80
9	15.46	19.29	9.29	17.81
10	29.20	28.51	27.92	31.17
11	28.32	27.87	27.87	29.21
12	39.10	38.54	40.29	38.47
13	27.70	28.31	28.59	26.20
14	38.40	36.80	38.40	40.00

Средняя по опыту - 29.04 l

Таблица дисперсий

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Общая	2367.50	41		
Повторений	3.49	2		
Вариантов	2284.89	13	175.76	57.76
Остатка	79.12	26	3.04	

Ошибка средней = 1.01 Ошибка разности средних = 1.42
НСР = 2.13 l или 10.11%
Сила влияния фактора = 0.97
Точность опыта = 3.47% Вариация данных = 26.17%
11-05-2014

ДОДАТОК Б

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Опыт урожайність коренеплодів 2020 рік
Единица измерения данных т/га
Вариантов 14 ,Повторностей 3

Исходные данные

Вариант	Среднее	Повторности		
1	35.50	36.65	34.63	35.23
2	37.10	37.69	37.77	35.84
3	40.70	40.90	40.47	40.73
4	25.50	25.87	25.11	25.52
5	30.10	30.53	30.99	28.77
6	18.40	18.99	19.04	17.17
7	32.30	31.25	31.44	34.21
8	24.40	23.63	25.16	24.41
9	22.50	22.73	22.76	22.01
10	30.50	30.74	30.29	30.47
11	30.70	32.06	30.75	29.29
12	39.57	40.48	38.87	39.35
13	29.70	29.36	29.58	30.16
14	38.30	39.00	37.10	38.80

Средняя по опыту - 31.09 l

Таблица дисперсий

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Общая	1787.29	41		
Повторений	2.42	2		
Вариантов	1762.50	13	135.58	157.61
Остатка	22.37	26	0.86	

Ошибка средней = 0.54 Ошибка разности средних = 0.76
НСР = 1.68 l или 5.02%
Сила влияния фактора = 0.99
Точность опыта = 1.72% Вариация данных = 21.24%
11-05-2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Уманський національний університет садівництва



ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

2020

Міністерство освіти і науки України
Рада молодих учених Уманського НУС

МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ УЧЕНИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Сільськогосподарські, біологічні, економічні, загальноосвітні та технічні науки



Умань – 2020

УДК 001.8:63
М 58

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Інтернет Вченою Радою Уманського національного університету садівництва (протокол № 6 від 10 червня 2020 року)

Редакційна колегія:

Непочатенко О. О. – доктор екон. наук, професор, (відповідальний редактор); **Карпенко В. П.** – доктор с.-г. наук, професор, (заступник відповідального редактора); **Балабак А. Ф.** – доктор с.-г. наук, професор; **Господаренко Г. М.** – доктор с.-г. наук, професор; **Єщенко В. О.** – доктор с.-г. наук, професор; **Заморська І. Л.** – доктор техн. наук, професор; **Заморський В. В**. – доктор с.-г. наук, професор; **Кучеренко Т. Є.** – доктор екон. наук, професор; **Любич В. В.** – доктор с.-г. наук, професор; **Мудрак Р. П.** – доктор екон. наук, професор; **Нестерчук Ю. О.** – доктор екон. наук, професор; **Новак І. М.** – доктор екон. наук, професор; **Осокіна Н. М**.– доктор с.-г. наук, професор; **Полорецький С.П.** – доктор с.-г. наук, професор; **Поліщук В. В.** – доктор с.-г. наук, професор; **Токар А. Ю.** – доктор с.-г. наук, професор; **Школьний О.О.** – доктор екон. наук, професор; **Уланич О. І.** – доктор с.-г. наук, професор; **Уланчук В. С.** – доктор екон. наук, професор; **Шлапак В. П**. – доктор с.-г. наук, професор; **Яценко А. О.** – доктор с.-г. наук, професор; **Костецька К. В.** – кандидат с.-г. наук, доцент (відповідальний секретар).

Матеріали *Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників,* ***16 червня 2020 р.*** */ Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Умань: ВПЦ «Візаві», 2020. 184 с.*

У збірнику тез наведено результати наукових досліджень вітчизняних науковців. У наукових матеріалах висвітлено питання, що стосуються актуальних проблем сучасної аграрної науки й освіти. Розраховано на студентів, аспірантів, докторантів, викладачів, наукових співробітників і фахівців, які займаються сучасними питаннями аграрного виробництва, науки й освіти.

Відповідальність за достовірність цифрового матеріалу, фактів, цитат, власних імен, географічних назв, назв підприємств, організацій, установ та іншої інформації несуть автори статей. Висловлені у цих статтях думки можуть не збігатися з точкою зору редакційної колегії і не покладають на неї ніяких зобов'язань.

© Уманський національний університет садівництва, 2020

ЗМІСТ

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

Л. М. Буценко, Ю. М. Богдан ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМИ PYELPH ДЛЯ АНАЛІЗУ ЗОБРАЖЕНЬ RAPD-ПЛР *PSEUDOMONAS SYRINGAE*..... 10

Е. А. Захарченко БАЛАНС АЗОТУ ТА КАЛЬЦІЮ В ЗЕРНІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ВНЕСЕННЯ ФОСФОГІПСУ ТА СУЛЬФАТУ АМОНІЮ 12

Н. П. Косенко, К. О. Бондаренко ВПЛИВ РОЗМІРУ МАТОЧНИХ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКУ СТОЛОВОГО НА АРХІТЕКТОНІКУ НАСІННЄВОГО КУЩА.....14

Н. П. Косенко, В. О. Погорєлова УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ МОРКВИ СТОЛОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЄВИХ РОСЛИН..... 16

Т. К. Костюкевич, В. В. Корень ОЦІНКА МІНЛИВОСТІ ВРОЖАЙНОСТІ СТОВОГО БУРЯКУ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ..... 18

В. В. Любич, І. О. Полянецька ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ НОВИХ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО.....20

А. І. Любченко, О. М. Березюк ОЦІНКА *EX VITRO* СОЛЕСТІЙКИХ СОМАКЛОНАЛЬНИХ ЛІНІЙ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО.....24

M. M. Nazarenko INDUCTION OF WINTER WHEAT HEIGHT AND STEM STRUCTURE MUTATIONS BY 1.4-BISDIAZOATSETILBUTAN..... 26

В. О. Погорєлова УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ТОМАТА ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМИ ПОСІВУ ТА УДОБРЕННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ..... 29

Т. Ю. Федорова ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПЛОДІВ ГРУШІ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ.....32

ОЦІНКА *EX VITRO* СОЛЕСТІЙКИХ СОМАКЛОНАЛЬНИХ ЛІНІЙ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО

А. І. ЛЮБЧЕНКО, *кандидат сільськогосподарських наук*
О. М. БЕРЕЗЮК, *здобувач другого рівня вищої освіти*
Уманський національний університет садівництва

Цикорій коренеплідний є цінною сільськогосподарською культурою різнобічного використання. У його коренеплодах міститься 18–20 % полісахариду інуліну, близько 2–3 % фруктози, дубильні речовини, органічні кислоти, білкові речовини, пектин, вітаміни, смоли.

Сировина цикорію використовується в основному для отримання кавоцикорної продукції. Напої з цикорію володіють антимікробними та в'яжучими властивостями і позитивно впливають на нервову, серцево-судинну та травну системи. З інуліну коренеплодів цикорію отримують фруктозо-глюкозні сиропи, які застосовують у харчовій, консервній та кондитерській промисловостях та є дієтичним продуктом харчування людей хворих на цукровий діабет [1, 2].

Нині перспективним є використання цикорію на енергетичні цілі. Вихід етанолу з одного центнера коренеплодів становить близько 10 літрів. За сумарним виходом енергії з одиниці площі цикорій значно переважає пшеницю і ячмінь та наближається до кукурудзи та буряків цукрових [3].

Незважаючи на цінність цикорію, об'єми його виробництва в Україні незначні – основна причина недостатня селекційна робота з культурою. До Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2020 рік, внесено три сорти цикорію коренеплідного: Крізоліт і Александріт селекції французької фірми SAS Florimond Desprez Veuve et Fils та вітчизняний сорт Цезар селекції Дослідної станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН України [4]. Тому для розширення ареалу цієї культури актуальності набувають роботи зі створення високопродуктивних сортів пристосованих до місцевих умов вирощування.

Значної шкоди сільськогосподарському виробництву в Україні завдають посуха та засолення грунту. Використання стійких до стресових чинників сортів дає можливість збільшити об'єми виробництва рослинницької продукції та ефективно використати біологічний потенціал регіону. Одним із таких перспективних напрямків, які дають можливість підвищити ефективність створення нових форм сільськогосподарських культур, є використання методів біотехнології, зокрема клітинної селекції. Нині, для прискорення селекційного процесу та підвищення його ефективності, використовують біотехнологічні методи. Проведення досліджень *in vitro* дозволяє контролювати фізичні та хімічні параметри культивування рослинного матеріалу, моделювати силу тиску

стресового агента на організм та дослідити його вплив на біооб'єкт. Цього важко досягти при роботі з рослинами в нативних умовах [5].

У ході довготривалої ступінчастої клітинної селекції було відібрано солестійкі калюсні лінії цикорію коренеплідного з яких вдалось отримати рослини-регенеранти. Сомаклональні рослинні лінії цикорію коренеплідного вирощували на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС. Оцінку проводили у фазі технічної стиглості коренеплодів першого року життя. В облік включали форму, забарвлення та довжину листків; форму, довжину та масу коренеплодів; урожайність та вміст інуліну у коренеплодах [6].

Листова пластинка різних ліній мала індивідуальну форму, розмір та забарвлення. Залежно від генотипу листки формувались темно-зеленого кольору видовженої, еліптичної або округлої форми. Висота листової розетки коливалась від 16,2 до 39,2 см, кількість листків на рослині – від 22 до 42 шт.

Маса коренеплодів вкінці першого року вегетації становила 87,4–234,0 г, вміст інуліну 17,5–17,6 %, що забезпечувало урожайність на рівні 16,3–47,0 т/га та збір інуліну 3,4–8,3 т/га. Коренеплоди формувались конічної та веретеноподібної форми.

З отриманих рослинних ліній цикорію коренеплідного було виділено перспективні селекційні номери (97ССК51/40, 97ССК168/36, 97ССК168/50, 97ССК168/57, 97ССК168/59, 97ССК150/23, 97ССК150/43, 99ССК3/56, 99ССК3/71), які формували урожайність коренеплодів на рівні 39,8–47,0 т/га та збір інуліну – 6,9–8,3 т/га. Коренеплоди мали конічну форму та довжину 20–25 см, що забезпечує їхнє ефективне механізоване збирання. Ці сомаклональні рослинні лінії включено в процес створення високопродуктивних сортів цикорію коренеплідного стійких до стресових чинників навколишнього середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яценко А. О. Цикорій коренеплідний: Біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплодів. Умань: ФІЦБ УААН, 2003. 161 с.

2. Вьютнова О. М., Новикова И. А. Хозяйственное значение и целебные свойства культуры цикория. *Овощи России*. 2017. № 5. С. 65–66. URL:http://www.DOI:10.18619/2072-9146-2017-5-65-66.

3. Гументик М. Я., Бондар В. С. Цукроносні культури як сировина для виробництва етанолу. *Цукрові буряки*. 2006. № 6. С. 20–21.

4. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2020 рік. URL: http://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin.

5. Бабикова А. В., Горпенченко Т. Ю., Журавлев Ю. Н. Растение как объект биотехнологии. *Комаровские чтения*. 2007. Вип. LV. С. 184–211.

6. Методика проведення експертизи сортів рослин групи овочевих, картоплі та грибів на відмінність, однорідність і стабільність / За ред. Ткачик С. О. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 1145 с.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Уманський національний університет садівництва

СЕРТИФІКАТ

підтверджує, що

БЕРЕЗЮК О. М.

Учасник Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників
16 червня 2020 р.
(Секція – СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ)

Проректор з наукової
та інноваційної діяльності В.П. Карпенко