МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

«____» _____ 2025 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ОЦІНКА EX VITRO СОМАКЛОНАЛЬНИХ ЛІНІЙ БУРЯКА КОРМОВОГО В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Виконала: студент ІІ курсу, групи 24 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ЖАЙВОРОНОК Андрій Анатолійович
Керівник – ЛЮБЧЕНКО Андрій, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП……...…… 3

РОЗДІЛ 1. СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БУРЯКІВ КОРМОВИХ (огляд літератури)……

1.1. Народногосподарське значення буряків кормових …..... 5

1.2. Селекція та сорти буряків кормових ……..… 8

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ **(**характеристика сорту буряків кормових Маріша)……...…… 14

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ……... 16

3.1. Характеристика ґрунту …….. 16

3.2. Погодні умови ……...……..... 16

3.3. Схема досліду……...……... 16

3.4. Агротехніка вирощування сомаклональних ліній буряків кормових в досліді……..... 17

3.5. Методика проведення досліджень……. 17

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ……..... 18

4.1. Біологічна оцінка сомаклональних ліній буряків кормових ……..... 18

4.2. Морфологічна оцінка коренеплодів сомаклональних ліній буряків кормових ……... 24

4.3. Продуктивність сомаклональних ліній буряків кормових …….. 26

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОМАКЛОНАЛЬНИХ ЛІНІЙ БУРЯКІВ КОРМОВИХ …... 28

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА..... 31

6.1. Охорона праці під час вирощування буряків кормових …….. 31

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування буряків кормових …… 32

ВИСНОВКИ…….. 34

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……..……. 35

ДОДАТКИ ……..... 41

ВСТУП

Найшвидшим та найдешевшим способом підвищення урожайності сільськогосподарських культур є створення та впровадження нових сортів. Процес виведення сорту чи гібриду досить довготривалий і для буряків, як дворічної рослини, може сягати понад два десятиліття. Тому одним з найактуальніших завдань сучасних селекційно-генетичних досліджень є прискорення процесу створення сорту.

Залучення біотехнологічних прийомів та методів дає змогу скоротити затрати часу, матеріальні та трудові ресурси на виведення нового сорту чи гібрида.

За культивування *in vitro* в клітинах та тканинах виникає сомаклональна мінливість, яка є джерелом генетичного різноманіття індукованих рослин-регенерантів. Генетична мінливість у сомаклонів має рандомний характер, тому створений біотехнологічними методами вихідний матеріал потребує селекційної оцінки в умовах *ex vitro* за проявом господарсько-цінних характеристик з метою виділення цінних генотипів для подальшої роботи.

Мета і завдання дослідження. Метою нашої роботи була оцінка створених біотехнологічним методами сомаклональних ліній буряка кормового, як вихідного селекційного матеріалу для проведення подальших досліджень. Для досягнення мети було поставлено наступні завдання:

- дослідити біологічні та морфологічні характеристики сомаклональних ліній буряка кормового;
- проаналізувати урожайність та якість продукції сомаклональних ліній буряка кормового.

Об'єкт дослідження: морфологічні, біологічні та господарсько-цінні характеристики сомаклональних ліній буряка кормового.

Предмет дослідження: сомаклональні лінії буряка кормового.

Наукова новизна роботи. В умовах навчально-виробничого відділу Уманського національного університету проведено селекційну оцінку сомаклональних ліній буряка кормового отриманих з експлантів сорту Маріша.

Практичне значення одержаних результатів. Виділено сомаклональні лінії буряка кормового з високим проявом господарсько-цінних ознак.

Особистий внесок автора полягає в опрацюванні джерел наукової літератури, плануванні та проведенні досліджень, статистичній обробці отриманих результатів, формулюванні висновків**,** оформленні роботи.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи оприлюднено на науковій студентській конференції Уманського національного університету та засіданнях наукового студентського гуртка кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету.

РОЗДІЛ 1
СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БУРЯКІВ КОРМОВИХ
(огляд літератури)

1.1. Народногосподарське значення буряків кормових

Ефективність виробництва продукції тваринництва багато в чому залежить від раціональної організації кормовиробництва. Головним завданням якого є безперебійне забезпечення в достатній кількості та широкому асортименті сільськогосподарських тварин якісними і фізіологічно збалансованими кормами [1].

Згідно класифікації О. І. Зінченка [2] виділяють наступні форми кормових рослин: дерева, чагарники, чагарнички, напівчагарнички, трав'яниті та грубостеблові однорічні, трав'янисті і грубостеблові багаторічні рослини; коренеплоди; бульбоплоди; баштанні; нижчі рослини (осоки, мохи і лишайники, одноклітинні водорості); морські водорості. Серед великого різноманіття кормових рослин основними джерелами кормів для тваринництва є трав'янистіі грубостеблові форми одно- і багаторічних польових та лучних рослин, коренеплоди, бульбоплоди і баштанні. На ці культури припадає понад 90 % з усіх вироблених кормів.

На значну увагу заслуговують буряки кормові. Коренеплоди мають відмінні смакові показники, характеризуються дієтичними та лікувальними властивостями. Вони добре поїдаються та легко перетравлюються тваринами. Коренеплоди кормових буряків мають високі поживні параметри: 1 кг еквівалентний 0,14 кормовим одиницям і містять 11 г перетравного протеїну. Вони багаті на вуглеводи, клітковину, безазотисті екстрактивні речовини, антиоксиданти, мінерали й вітаміни [3, 4].

Гичка буряків є додатковим джерелом цінних кормів. За вмістом сухих речовин гичка дещо поступається коренеплодам, проте містить більше протеїну, клітковини, каротину та вітаміну С. Її згодовують у свіжому або

засилосованому вигляді. Також вона є цінною сировиною для виробництва трав'яного борошна та гранул [5, 6]. Зазвичай урожайність гички становить близько 25 % від урожайності коренеплодів. Тому за збору коренеплодів на рівні 50–60 т/га за рахунок гички майже беззатратно додатково отримують 2–3 т/га кормових одиниць – це за збором еквівалентно середньому врожаю однорічних кормових трав [7].

Кормові буряки мають високу потенційну урожайність. За дотримання інтенсивної технології культура спроможна сформувати урожай коренеплодів на рівні 100 т/га. Це забезпечує більший збір кормових одиниць ніж багаторічні трави або кукурудза [8, 9].

Вирощування культури має велике агротехнічне та господарсько-організаційне значення і підвищує загальний рівень культури землеробства у господарстві. Використання глибокого полицевого обробітку, внесення великих норм органічних та мінеральних добрив сприяють покращенню агрофізичних та агрохімічних характеристик ґрунту. Проведення інтенсивного міжрядного обробітку сприяє очищенню полів від сегетальної рослинності. Все це робить буряки добрими попередниками для більшості ярих польових культур[10].

Тепер кормові буряки широко використовують біоенергетичною культурою. Висока врожайність коренеплодів та гички робить буряки кормові перспективною культурою для продукування біогазу. З 1 тони коренеплодів кормових буряків, за дотримання відповідної технології, можна отримати близько 120–130 $м^3$, а з 1 тони гички – близько 105 $м^3$ біогазу. Сучасні напівцукрові форми кормових буряків накопичують до 14 % цукру, це дає змогу ефективно використовувати сировину для виробництва біоетанолу. З одного гектара посіву енергетичних кормових буряків, за забезпечення врожайності на рівні 90–100 т/га) можна отримати близько 3,3 т/га етанолу [11, 12].

Отже, кормові буряки мають важливе кормове, енергетичне значення, а вирощування культури сприяє загальному підвищенню продуктивності сівозміни.

1.2. Селекція та сорти буряків кормових

Всі відомі форми буряків об'єднують в один рід – *Beta* L. Цей рід нараховує 14 диких видів і один культурний. Відноситься до родини *Chenopodiaceae*. В роді *Beta* виділяють три природні групи – секції: канарські (три види), гірські (шість видів), звичайні (шість видів). До секції звичайних буряків належить збірний вид *Beta vulgaris* L. В ньому виділяють два підвиди. Перший підвид листкові буряки (*Beta cicla*). Він включає в себе три групи різновидностей: листові салатні (*convar vulgaris*), черешкові салатні (*convar petiolata*), гібридні черешкові декоративні (*convar varioecila*). Другий підвид коренеплідні буряки (*Beta crassa*). В ньому також існує три групи різновидностей: столові (*convar cruenfa*), кормові (*convar crassa*), цукрові (*convar sacchariferae*) [13].

Батьківщиною культури є Середземноморський центр походження, де їх здавна використовували як лікарську та овочеву рослину. Кормові буряки було отримано з буряків столових у XVIII столітті в Західній Європі. селекційна робота була зосереджена на створенні форм з масивними коренеплодами білого, жовтого або оранжево-жовтого кольору, з високою поживністю та придатністю для згодовування худобі [14].

На 2025 рік до Державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні внесено 20 сортів та гібридів кормових буряків, з них – 14 вітчизняної селекції. В Україні найінтенсивніше селекція культури ведеться в Інституті біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України, Інституті землеробства і тваринництва західного регіону НААН України,ТОВ Всеукраїнський науковий інститут селекції, Івано-

Франківському інституті агропромислового виробництва НААН України, Національному науковому центрі «Інститут землеробства НААН України» та Полтавському інститут агропромислового виробництва ім. М. І. Вавілова НААН України [15].

В Інституті біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України [16] організовано Національну колекцію буряків, що налічує 377 зразків, в тому числі 67 зразків диких форм буряків різної плоїдності, 65 кормових, 233 цукрових та 12 столових. Колекційні зразки характеризуються індивідуальними показниками за основними сортовирізняльними та господарсько-цінними ознаками: формою, розміром та забарвленням коренеплоду, роздільноплідністю та багатоплідністю, урожайністю коренеплодів та гички, цукристістю, вмістом сухих речовин, технологічністю, комбінаційною здатністю, стійкістю до хвороб та шкідників, холодо- та посухостійкістю тощо.

Науковцями Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН України», ведеться робота з удосконалення селекційних методів підвищення урожайності та якості сировини однонасінних кормових буряків там виведення нових сортів і гібридів, які б відповідали потребам аграрного виробництва для умов північної частини Правобережного Лісостепу України. Проводиться інтенсивний добір селекційних номерів за урожайності, морфологічними параметрами коренеплодів та стійкістю проти хвороб та шкідників. У конкурсному сортовипробуванні виділено кращі за продуктивністю сорт кормових буряків: Бригадир – 109,6 т/га, Урсус – 106,7 т/га, Центаур – 99,3 т/га та Еккендорфський жовтий – 76,3 т/га [17].

На Верхняцькій дослідно-селекційнй станції [18] методом генетичного розщеплення зарубіжних та вітчизняних комерційних сортів та гібридів створено цінний вихідний селекційний матеріал багатонасінних фертильних форм культури. Проведена оцінка параметрів індивідуальної продуктивності підтверджує їхню генетичну різнорідність та широку генетичну основу. Підтвердженням вдалого попереднього вибору цих ліній, як перспективних

матеріалів для добору з них кандидатів в багатонасінні запилювачі є висока продуктивність їхніх нащадків. За оцінками попереднього конкурсного випробування виділено кращі номери (№455, №458, №459). Показники продуктивності яких істотно перевищували груповий стандарт за збором цукру та сухої речовини з одиниці площі.

Останім часом ведуться розробки із залучення кормових буряків в селекції цукрових. Так для створення нових генотипів із поліпшеною овально-конічною формою коренеплоду, збільшеною масою та підвищеним вмістом цукру і сухих речовин. За результатами аналізу гібридної популяції цукрових та кормових буряків встановлено, що кормові форми за однакових агрокліматичних умов можуть удвічі перевищувати цукрові за продуктивністю. Успадкування ознаки «форма коренеплоду» досить складнеь. тому недостатньо одного схрещування з рослинами донорами ознаки, тому необхідно проводити додаткові насичуючі схрещування. Відібрано гібридні зразки з коренеплодами овально- і ширококонічної форми, які переважали вихідні батьківські форми за урожайністю на 20,8 %, а за цукристістю – на 3,5 % [19].

Перспективним напрямком є використання у виробництві гібридів кормових буряків. Завдяки ефекту гетерозисної сили, вони значно переважають сорти за урожайністю, якістю продукції та володіють підвищеною адаптивністю та технологічністю. Успіх роботи зі створення комерційних гетерозисних гібридів буряків кормових в значній мірі обумовлений генетичною різноманітністю та цінністю вихідного матеріалу, досконалістю вивчення генетичної детермінації господарсько-цінних параметрів і закономірностей їхнього успадкування [20, 21].

Співробітниками Уманської дослідно-селекційній станції [22] методами багаторазового індивідуально-родинного добору у поєднанні з помірними формами інбридингу було індуковано гомозиготний матеріал однорості культури різноманітної генетичної структури. Для ефективного створення високопродуктивних однорості гібридів і сортів-

синтетиків необхідно проводити ретельну оцінку комбінаційної здатності батьківських компонентів. Загальну комбінаційну здатність визначають методом полі кросу, а специфічну комбінаційну здатність – методом діалельних схрещувань. За правильного добору батьківських форм кращі одноросткові гетерозисні гібриди перевищують багаторостковий сорт-стандарт за збором сухих речовин на 10–15 %.

В. В. Кирилюк з Інститут коренеплідних культур[23] рекомендує за створення вихідного селекційного матеріалу буряка кормового використовувати багаторазовий індивідуально-родинний добір. Обов'язковим етапом селекційного процесу створення пробних сортів-синтетиків та гетерозисних гібридів є оцінка вихідних компонентів для схрещування за рівнем базисної продуктивності та комбінаційної здатності. До того ж, впродовж всієї селекційної роботи необхідно проводити оцінку генотипів за параметрами форми коренеплоду та рівнем занурення його в грунт, забарвленням шкірки та м'якоті, морфологічними характеристиками листового апарату, пилкоутворюючою здатністю висадків, урожайністю та якістю насіння, стійкістю до хвороб, шкідників а негативних абіотичних чинників довкілля.

Колективом Верхняцької селекційно-дослідної станції [24] проводились індивідуальні добори кращих генотипів за комплексом біологічних та господарсько-цінних ознак із інтродукованих зразків різного географічного походження. В умовах ізоляції із нащадків гібридних комбінацій було отримано матеріал буряка кормового і цукрового з різним проявом селекційних ознак. Виділено кращі номери буряка кормового білого, рожевого, жовтого забарвлення шкірки коренеплоду, з різною плідністю насіння, повною фертильністю або стерильністю пилку, різною масою насіння з одного насінника. Одержано експериментальні гібриди буряку кормового, що за показниками продуктивності істотно перевищували сорт-стандарт [24].

Для покращення успадкування та прояву ознак, що контролюються полігенно, широко використовують методи рекурентної селекції – поєднання інбридингу та наступного перезапилення кращих гомозиготних матеріалів. Це дає змогу розширити генетичне різноманіття вихідної популяції, зменшити негативну кореляцію між господарсько-цінними ознаками, отримати накопичення та нові комбінативні варіювання корисних генів у популяції [25].

На Верхняцькій селекційно-дослідній станції досліджували перспективні генотипи багатонасінних форм буряків кормових, отримані від насичуючих схрещувань при вільному перезапиленні. Залучаючи різноманітні методи добору та гібридизації, із виділених комбінаційно-цінних пар отримано нові багатонасінні фертильні селекційні номери, які мають високий прояв господарсько-цінних ознак. На базі одержаного експериментального вихідного матеріалу заплановано створення низки високопродуктивних сортів-популяцій буряків кормових [26].

На базі дослідного господарства «Саливінківське» ІБКіЦБ НААН України М. В. Мілієнком [27] проводилась оцінка вихідного селекційного матеріалу вітчизняного та закордонного походження та гібридних комбінацій буряка кормового за елементами структури продуктивності, якості сировини та морфологічними параметрами коренеплодів. Генотипи вивчали за такими показниками: урожай товарних коренеплодів, маса коренеплодів, вміст сухої речовини, форма та забарвлення коренеплоду. Кращими за урожайністю сухої речовини були селекційні номери К-080 та К-093. Урожайність коренеплодів відповідно становила 67,3 та 61,3 т/га, маса коренеплоду відповідно – 1175 та 725 г, вміст сухих речовин відповідно – 17,6 та 18,5 %. На основі аналізу забарвлення та біометричних параметрів коренеплодів вдалось ранжувати чотири морфологічні сортозразки. Сорти К-051 (білі, веретеноподібні) та К-071 (рожеві, округлоконічні) характеризуються формою та забарвленням, які відмінні від решти. Сорти К-080 та К-093 (помаранчеві, ширококонічні) схожі між собою за морфологією

коренеплодів, але відмінні за формою і забарвленням від сортів К-051, К-071, К-092 та К-725. Аналогічним характеризуються сорти К-092 та К-725. В решти номерів виявлено конічні, овально-конічні, широко-конічні або вузько-конічні коренеплоди. Виділено перспективні комбінації для подальшої селекційної роботи.

На Дослідній станції тютюнництва НААН України для створення ліній О-типу та їхніх ЦЧС-аналогів з поліпшеними ознаками коренеплодів проводили гібридизацію запилювачів стерильності буряків цукрових із буряками кормовими. З отриманих рекомбінантних популяцій відселектовано однонасінні форми буряків (кандидати в О-типу лінії) з покращеними параметрами коренеплоду та отримано розщеплення гібридних матеріалів різної генетичної структури. Встановлено, що ступінь зав'язування плодівпід при самозапиленні є дуже низькою (менше 25 %). До того ж відмічали зниження посівних показників насіння у інбредних матеріалів. Виділено селекційні нмери, що характеризувалися овально-конічною та ширококонічною формами коренеплоду, істотним збільшенням довжини коренеплоду, відстанню від площини максимального діаметра коренеплоду до вершини головки та масаю коренеплоду. Після першого бекросування відібраних генотипів із запилювачами закріплювачами стерильності було досягнуто підвищення рівня цукристості коренеплодів і пенетрантності генів xxzz у гібридів BC_1 [28].

В гетерозисній селекції культури основним методом отримання батьківських матеріалів є інбридинг – примусове довготривале свмозапилення. Метод інбридингу дозволяє проводити диференціацію складної алогамної популяції і виділити цінні генотипи з корисними господарсько-цінними ознаками, що мають рецесивну природу успадкування[29].

За тривалого інбридингу у буряків спостерігається сильний прояв інцухт депресії, що спричиняє зниження продуктивності та життєздатності рослин. Окрім того буряки є культурою з високою само несумісністю. Це

ускладнює створення батьківських компонентів гібридів [30]. Д. А Рибак та О. В Буряк [31] проаналізували самофертильність лінії 211 при самозапиленні та при парних схрещуваннях. Встновлено, що в першому самозапеленому поколінні здатність до самозаплідднення виявлено у 71,1 % рослин, при цтому середній показник самофертильності становив 27,2 %. При застосуванні парних схрещувань в прямій і зворотній комбінації у цієї лінії всі рослини були самофертильними, а рівень самофертильності в середньому складав 46,5 і 42,6 % відповідно.

Останнім часом в генетично-селекційних дослідженнях сільськогосподарських культур використовують біотехнологічні методи. Це дає змогу підвищити ефективність та пришвидшити створення нових генотипів з бажаними ознаками [32, 33].

В Інституті фізіології рослин і генетики НАН України [34] проведено клітинну селекцію кормових і цукрових буряків на стійкість до стресових чинників. В результаті багатоступеневої клітинної селекції матеріали стійкі як до окремих, так і до комплексу стресових чинників, зокрема токсину збудника бактеріозу, низьких температур, хлоридного та сульфатного засолення.

Дослідниками з Уманського національного університету садівництва [35] отримано *in vitro* поліплоїдні форм буряків кормових. Для цього рекомендовано живильне середовище за Гамборга (B_5). Одноразове колхіцинування точки росту мікропагонів сприяло отриманню тетраплоїдів на рівні 24,7 %. Подвійне накапування колхіцину призвело до зростання їхньої кількості на 14,7 %, а триразове – на 57,4 %. Збільшення частки тетраплоїдів відбулося за рахунок зниження кількості мікроклонів, що зберегли плоїдність на базовому рівні (2 n = 18) та за рахунок зменшення кількості триплоїдних форм (2 n = 27). Збільшення кратності колхіцинування призводило не лише до геномних змін, а й до інших хромосомних аберацій. Було ідентифіковано як анеуплоїди, так і регенеранти, в яких відбулося двократне подвоєння хромосом (2 n > 36). При однократному колхіцинуванні

кількість таких генотипів становила 6,1 %, при двократному – 11,1 %. трикратному – 23,9 %.

В. В. Поліщук з колегами [36] розробив схему стерилізації експлантів за введення буряку в культуру *in vitro*. Найефективнішим стерилізатором є 0,1 % водний розчин сулеми за експозиції 15 хвилин – вихід стерильних життєздатних біоматеріалів склав 96 %.

Дослідниками Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків [37] для формування та збереження зразків банку генетичних ресурсів культури розроблено методику повільно ростучих колекцій *in vitro*. Для подовження періоду між пасажуваннями апікальних меристем цукрових і кормових буряків понад 6–12 місяців використовували модифіковані живильні субстрати із підвищеним вмістом сахарози (60–90 г/л) та зниженою концентрацією мінеральних і гормональних компонентів. Культивування біоматеріалу здійснювали за понижених до 4–10 ºС температур та інтенсивності освітлення 0,5 кЛк.

Отже, в селекції кормових буряків використовують різноманітні способи створення вихідного матеріалу: гібридизацію, мутагенез, поліплоїдії, інбридинг, культуру *in vitro*. При цьому обов’язковим етапом селекційного процесу є оцінка повна та всебічна оцінка отриманих генотипів за комплексом біологічних та господарсько-цінних ознак в умовах конкретних агрокліматичних зон.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ
(характеристика сорту буряка кормового Маріша)

У роботі ми проводили селекційну оцінку сомаклональних ліній буряка кормового, які було індуковано з експлантів сорту Маріша.

Маріша – сорт буряка кормового районований у 2014 році. Оригінатор – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. Сорт створений методом гібридизації та передачі ознаки однонасінності із лінії цукрових буряків за схемою Сонет к7 Х Л 23 і подальшого індивідуального добору нащадків за ознаками однонасінність, стійкість до хвороб листків, підвищений вмістом сухої речовини та високий ступінь прояву гетерозисного ефекту.

Коренеплід жовтого забарвлення, мілко заглиблений у грунт, масою 4–5 кг, довжиною 35–43 см, діаметром 12,8 см, циліндрично-конічної форми, з малою голівкою. Урожайність коренеплодів становить 70–80 т/га. Вміст сухої речовини у коренеплоді становить 11,0 %, цукрів – 9,3 %, білку – 1,3 %.

Сорт середньо стійкий до коренеїду та церкоспорозу. Рекомендований для вирощування в зонах Степу та Лісостепу [38].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Робота виконувалась у 2025 році на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важко суглинковий. Містить 3,31 % гумусу, має грудкувато-пилувату структуру. За вмістом рухомих форм фосфору і калію ґрунт належить до середньо забезпечених (80– 130 мг/кг ґрунту), а за вмістом легко гідролізованого азоту – до слабко забезпечених (100 мг/кг ґрунту), має близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину (pH 6,5– 6,7) та високу водопроникність [39, 40].

3.2. Погодні умови

Регіон проведення досліджень характеризується нестійким зволоженням і періодичними засухами (згідно даних метеостанції Умань). Перерозподіл опадів за періодами вегетації та інтенсивністю нерівномірний.

3.3. Схема досліду

Сомаклональні лінії буряка кормового висівали у 2025 році на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин і біотехнології. Як стандарт використовували сорт-донор експлантів Маріша. Облікова площа ділянки – 25 м^2. Розміщення варіантів у досліді рендомізоване, повторність –

триразова.

3.4. Агротехніка вирощування сомаклональних ліній буряків кормових в досліді

У нашому досліді була застосована агротехніка вирощування буряка кормового рекомендована для умов Правобережного Лісостепу України.

Попередником була озима пшениця. Основний обробіток – оранка на глибину 20–22 см.

Весною проводили вирівнювання ґрунту вручну. Сівбу проводили за настання стиглості ґрунту, пунктирним способом на глибину 2–2,5 см з шириною міжрядь 45 см, норма висіву 100 тис. насінин /га.

Впродовж вегетації хімічного захисту культури від шкодо чинних об’єктів не застосовували, за необхідності проводили знищення бур’янів та рихлення міжрядь.

Збір коренеплодів проводили вручну в другій декаді вересня.

3.5. Методика проведення досліджень

Оцінювання *ex vitro* сомаклональних ліній буряків кормових за морфологічними, біологічними та господарсько-цінними ознаками проводили 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].

Достовірність отриманих результатів визначали за допомогою дисперсійного аналізу, викладеного В. О. Єщенком з співавторами [43], за використання відповідних комп’ютерних програм.

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Біологічна оцінка сомаклональних ліній буряків кормових

Під впливом сомаклональної мінливості в клітиннах виникають різноманітні зміни генетичного апарату, що в кінцевому результаті впливає на прояв біологічних характеристик у індукованих рослин-регенерантів. Сукупність біологічних ознак генотипу визначають його Селекційна цінність створеного вихідного матерілу та подальший напрямок його можливого використання залежить від сукупності біологічних характеристик генотипу.

Важливою господарсько-цінною ознакою сортів є фенологічні особливості: тривалість вегетаційного періоду, календарні терміни та тривалість проходження фаз онтогенетичного розвитку. Використання у господарстві сортів та гіюридів різних груп стиглості дає можливість ефективніше використати робочу силу та машинотракторний парк, провести збирання врожаю з найменшими втратами. В таблиці 4 наведено календарні терміни проходження фенофаз сомаклональних ліній кормових буряків.

Сівбу проводили 04 квітня, повноцінні сходи отримали 16–18 квітня. Найдовшою фаза «сівба – сходи» була в сорту Маріша та сомаклонів М-31-25, М-87-20 (14 діб), а найкоротшою – у номерів М-26-52, М-26-81, М-31-49, М-95-82 (12 діб).

Перші справжні листки у буряків формуються попарно (до п’ятої пари), наступні – з’являються по одному. Появу першої пари справжніх листів відмічено через 7–9 діб після появи сходів. Найшвидше – у генотипів М-26-52 та М-95-82 (23 квітня), найпізніше – у М-31-25 (26 квітня). Початок появи другої пари справжніх листків, залежно від генотипу, відмічали від 30 квітня до 05 травня. Найпершими цю фазу зафіксували у сомаклонів М-26-81, М-95-82, М-31-49, найпізніше – М-31-25.

Таблиця 4

Фенологічні особливості сомаклональних ліній буряків кормових

№	Генотип	Календарні терміни настаня фаз розвитку				
		сходи	справжі листки, пара		змикання листків	
			перша	друга	в рядку	в міжрядді
1.	Маріша	18.04	25.04	04.05	23.05	02.06
2.	М-26-52	16.04	23.04	01.05	20.05	30.05
3.	М-26-81	16.04	24.04	30.04	20.05	29.05
4.	М-26-101	17.04	24.04	03.05	23.05	01.06
5.	М-31-16	17.04	25.04	04.05	24.05	01.06
6.	М-31-25	18.04	26.04	05.05	24.05	01.06
7.	М-31-49	16.04	24.04	30.04	21.05	30.05
8.	М-87-13	17.04	25.04	03.05	21.05	01.06
9.	М-87-20	18.04	25.04	04.05	22.05	02.06
10	М-95-46	17.04	24.04	02.05	21.05	01.06
11.	М-95-82	16.04	23.04	30.04	21.05	29.05

Фаза «змикання листків у рядку» у досліджуваних номерів наставала через 30–35 діб після появи повноцінних сходів і припадала на 21–24 травня. Найраніше ця фаза розпочалась у генотипів М-26-52, М-26-81, найпізніше – М-31-16, М-31-25. У індукованих сомаклональних форм відмічала змикання листків у міжжрядді з 29 травня по 02 червня або через 43–44 доби після отримання сходів.

Отже, за тривалістю фенологічних фаз розвитку досліджувані сомаклональні лінії буряків кормових характеризувались індивідуальними показниками.

Густота рослин на момент збиранням є одним з визначальних елементів у структурі врожаю сільськогосподарських культур. Головними чинниками, які визначають цей показник є норма висіву, польова схожість насіння та збереженість рослин упродовж вегетації. Ці параметри визначаються генотиповими особливостями, крунтово-кліматичними умовами та агротехнікою вирощування культури.

Польова схожість насіння – це кількість повноцінних проростків, які з’явилися в польових умовах, виражені у відсотках до кількості

висіяного насіння. Посівні показники насіння кормових буряків регламентуються ДСТУ 2240-93 [44]. Для базового насіння мінімально гранична лабораторна схожість становить 80,0 %.

Польова схожість насіння сорту-стандарту становила 88,2 %. У сомаклонів М-26-52, М-26-101, М-31-25, М-31-49, М-95-46 це показник варіював від 86,2 до 87,7 %. Польова схожість генотипів М-26-81, М-31-16, М-87-13,М-87-20, М-95-82 була вищою у порівнянні з сортом-сандартом і становила 89,2– 92,1 %.

Варіація за показником схожості насіння між сомаклонами пов’язана з їхньою індивідуальною здатність насіння простати при низьких температурах та поглинати вологу з ґрунту.

Таблиця 5

Посівні показники насіння сомаклональних ліній буряків кормових

№	Генотип	Польова схожість, %	Маса 100 проростків, г
1.	Маріша	88,2	62,3
2.	М-26-52	83,2	68,0
3.	М-26-81	91,0	61,3
4.	М-26-101	86,2	61,1
5.	М-31-16	90,3	59,4
6.	М-31-25	87,4	69,1
7.	М-31-49	86,5	64,8
8.	М-87-13	89,2	65,7
9.	М-87-20	90,8	56,2
10	М-95-46	87,7	70,3
11.	М-95-82	92,1	67,3

Сила росту – це маса 100 проростків. Цей показник характеризує інтенсивність початкового росту рослин. Сорти з високими темпами стартового росту і розвитку конкурентоздатніші, менше пригнічуються бур’янами, уражуються хворобами та пошкоджуються шкідниками, Тому такі генотипи, як правило, формують вищу продуктивність.

На періад повних сходів у середньому за генотипом маса 100 проростків становила 64,1 г, для Маріша цей показник становив 62,3. Номери М-26-81, М-26-101, М-31-16, М-87-20 не перевищували середньогруповий показник наростання біомаси проростків – маса 100 проростків варіювала від 56,2–61,3 г. Найінтенсивніші темпи початкового росту відмічено у номерів М-95-82, М-31-25, М-95-46 – абсолютна маса проростків відповідно становила 67,3, 69,1 та 70,3 г.

Послинні організми в ході онтогенезу піддаються впливу комплексу негативних чинників довкілля. У наслідок чого частина рослини гине. Часто ранжувати дію стресових чинників на біоб'єкт неможливо, тому застосовують такий показник як «біологічна стійкість» – співвідношення густоти рослин на момент збирання до густоти рослин на момент повноцінних сходів.

Упродовж вегетаційного періоду збереженість рослин сорту-стандарту Маріша становила 87,0 %, при цьому середньогруповий показник виживання становив 88,1 %. У номерів М-26-52, М-31-16 та М-95-82 зафіксовано найнижчі показники збереження рослин (85,2–85,7 %).

Таблиця 6

Біологічна стійкість сомаклональних ліній буряків кормових

№	Генотип	Збереженість рослин, %	Густота рослин на період збирання, тис. шт /га
1.	Маріша	87,0	76,5
2.	М-26-52	85,2	70,6
3.	М-26-81	89,1	80,9
4.	М-26-101	88,2	75,8
5.	М-31-16	85,2	76,7
6.	М-31-25	89,1	77,6
7.	М-31-49	88,5	76,3
8.	М-87-13	91,3	81,3
9.	М-87-20	91,7	81,1
10	М-95-46	88,1	77,9
11.	М-95-82	85,7	78,7

Найвищу адаптивність до стресових чинників навколишнього середовища характеризувались сомаклональні лінії буряків кормових М-31-25, М-87-13, М-95-46, М-26-81, М-87-13, М-87-20. Показник виживання рослин для вказаних генотипів варіювала від 89,1 до 91,7 %.

Враховуючи польову схожість та збереженість рослин впродовж вегетації, досліджувані генотипи характеризувались індивідуальними показником «густота рослин на період збирання». У сорту Маріша кінцева густота стояння рослин становила 77,5 тис. шт./га, при цьому в середньому за досліджуваними генотипами цей показник склав 77,8 тис. шт./га. Нижчу, ніж середньо групову, густоту рослин на період збирання відмічено у номерів М-26-52, М-31-16, М-31-25, М-31-49.

Найбільшу кількість рослин буряка кормового на одиницю площі (78,7–81,3 тис. шт./га) зафіксовано у генотипів М-95-82, М-26-81, М-87-13, М-87-20.

Однією з передумов високої урожайності сорту є добре розвинута листкова поверхня. Розвиток листового апарату залежить від погодних умов, агротехніки вирощування та генетичних особливостей. Фотосинтезуюча поверхня рослини обумовлена величиною і кількістю листків.

Таблиця 7

Динаміка наростання листкової маси сомаклональних ліній буряків кормових, г

№	Генотип	Дата проведення обліку		
		15 липня	15 серпня	15 вересня
1.	Маріша	322	379	532
2.	М-26-52	368	434	610
3.	М-26-81	332	383	537
4.	М-26-101	331	391	558
5.	М-31-16	322	380	523
6.	М-31-25	374	441	610
7.	М-31-49	351	387	532
8.	М-87-13	356	427	610
9.	М-87-20	305	357	519
10	М-95-46	380	439	617
11.	М-95-82	364	436	612

На 15 липня маса листового апарату залежно від генотипу варіювала від 305 до 380 г, на 15 серпня – від 357 до 441 г, на 15 вересня – від 523 до 617 г.

На період збирання рослини сорту-донора експланту формували розетку листків масою 532 г, лише сомаклональні лінії М-31-16 та М-87-20 мали нижчий результат. Найкращий розвиток листової поверхні зафіксовано у номерів М-26-52, М-31-25 та М-95-46. В кінці вегетаційного періоду масаса листків цих сомаклональних ліній відповідно становила 1112, 1322 та 1130 г.

У буряків кормових на початкових стадіях онтогенезу більш інтенсивно розвивається листова поверхня аніж коренева система. На 15 липня маса коренеплодів досліджуваних генотипів варіювала від 122 до 152 г, що становило близько 40 % від маси листків.

Таблиця 8

Динаміка наростання коренеплодів сомаклональних ліній буряків кормових, г

№	Генотип	Дата проведення обліку		
		15 липня	15 серпня	15 вересня
1.	Маріша	134	417	900
2.	М-26-52	144	477	1112
3.	М-26-81	127	421	906
4.	М-26-101	125	330	806
5.	М-31-16	129	418	952
6.	М-31-25	149	485	1322
7.	М-31-49	139	425	1078
8.	М-87-13	144	470	994
9.	М-87-20	122	392	853
10	М-95-46	152	483	1130
11.	М-95-82	150	479	1018

На 15 серпня маса коренеплодів у бульшості номерів на 9–11 % перевищувала масу листя (окрім М-26-101). В цей період вага коренеплодів залежно від генотиру варіювала від 330 до 485 г. Для сорту Маріша цей показник становив 418 г.

На час збирання маса коренеплоду коливалась від 806 до 1322 г, а у сорту-стандарту стновила 900 г. Співвідношення основної до побічної продукції, залежо від генотипу становило 48–65 %. Найбільш вагові коренеплоди формували сомаклональні лінії М-26-52 (1112 г), М-31-25 (1322 г), М-31-49 (1078 г), М-95-46 (1130 г), М-95-82 (1018 г).

4.2. Морфологічні особливості коренеплодів сомаклональних ліній буряків кормових

Важливою селекційною ознакою кормових буряків, що визначає придатність сорту до механізованого збирання, є форма коренеплоду, його розміри, особливості занурення у грунт.

Згідно Методики проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на відмінність, однорідність і стабільність [41] у кормових буряків розрізняють шість типів форм коренеплодів (рис. 1.).

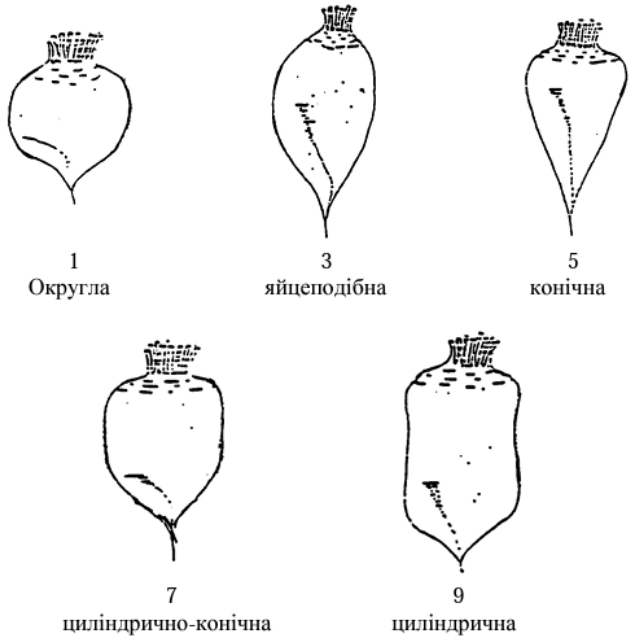


Рис.1. Форма коренеплоду буряків кормових

Індуковані сомаклональні лінії кормових буряків різнились індивідуальними морфологічними параметрами коренеплоду. Так, рослини

сорту-стандарту формували кореплоди циліндрично-конічної форми діаметром 100 мм та довжиною 208 мм (табл. 9)

Таблиця 9

Біометричні параметри коренеплодів сомаклональних ліній буряків кормових

№	Генотип	Діаметр, мм	Довжина, мм	Форма коренеплоду	Висота виступу головок над грунтом, мм
1.	Маріша	100	208	циліндрично-конічна	91
2.	М-26-52	110	238	конічна	97
3.	М-26-81	97	210	циліндрична	119
4.	М-26-101	106	202	циліндрична	93
5.	М-31-16	85	193	конічна	67
6.	М-31-25	97	212	яйцеподібна	82
7.	М-31-49	89	188	циліндрично-конічна	101
8.	М-87-13	95	200	яйцеподібна	75
9.	М-87-20	83	176	округла	89
10	М-95-46	100	192	конічна	64
11.	М-95-82	98	223	яйцеподібна	87

Діметр коренеплоду досліджуваних генотипів варіював від 83 до 110 мм. Найбільший діаметр кореплоду відмічено у сомаклонів М-26-52 та М-26-101, а найменший – у М-31-16 та М-87-20.

У середньому за генотипами довжина кореплоду досліджуваних генотипів становила 206 мм, коренеплоди з найбільшою довжиною формували лінії М-26-52 (238 мм), М-31-25 (212 мм), М-95-82 (223 мм), а найкоротші − М-87-20 (176 мм) та М-31-49 (188 мм).

Висота виступу головок над грунтом в середньому за генотипом становила 89 мм. Найвищий виступ головок коренплоду над рівнем грунту відмічено у лінії М-26-81 – 119 мм. Найглибше зануреннння корненеплодів у грунт відмічено у номерів М-31-16, М-87-13 та М-95-46 – висота головки коренеплоду варіювала від 65 до 75 мм.

Сомаклональні лінії кормового буряку М-31-25, М-87-13, М-95-82 формували кореплоди яйцеподібної форми; М-31-16, М-26-52, М-95-46 – конічної форми; М-26-81 та М-26-101 – циліндричної форми; М-31-49 – циліндрично-конічної форми; М-87-20 – округлої форми.

4.3. Продуктивність сомаклональних ліній буряків кормових

Головною селекційною ознакою, що характнеризує господарську цінність створених сортів чи гібридіва є продуктивність. До показників продуктивності буряків кормових належить урожайність коренеплодів, вміст сухих речовин, збір сухої речовин з одиниці площі.

Таблиця 10

Урожайність та якість коренеплодів сомаклональних ліній буряків кормових

№	Генотип	Урожайність, т/га	Вміст сухої речовини, %	Збір сухої речовини, т/га
1.	Маріша	68,5	15,1	10,3
2.	М-26-52	78,6	12,2	9,6
3.	М-26-81	72,9	13,3	9,7
4.	М-26-101	60,6	15,9	9,6
5.	М-31-16	72,8	14,0	10,2
6.	М-31-25	103,1	14,8	15,3
7.	М-31-49	84,3	14,6	12,3
8.	М-87-13	80,6	12,6	10,2
9.	М-87-20	70,4	14,5	10,2
10	М-95-46	88,1	15,0	13,2
11.	М-95-82	80,0	14,8	11,8
$НІР_{05}$		*3,8*	*0,6*	*0,5*

Урожайність коренеплодів буряків кормових формується за рахунок таких складових елементів як маса коренеплоду та густота рослин на період збирання. У сорту Маріша урожайність коренеплодів становила 68,5 т/га, що було нижче ніж сернедньогруповий роказник (78,1 т/га). Істотно нижчу

урожайність в порівнянні з сортом-стандартом зафіксовано лише у номера М-26-101. Урожайність коренеплодів нижче середньогрупового значення відмічено у сомаклональних ліній М-26-81, М-31-16 та М-87-20, відповідно 72,9, 72,8 та 70,4 т/га. Найвищу урожайність коренеплодів відмічено у номерів М-31-25 (103,1 т/га) та М-95-46 (88,1 т/га).

Вміст сухої речовини в коренеплодах залежно від генотипу варіював від 12,2 до 15,9 %. У сорту-стандарту Маріша вміст сухої речовини в коренеплодах становила 15,1 %. Найнижий вміст сухої речовини у коренеплодах відмічено у ліній М-26-52 та М-87-13, найвищий – у М-26-101.

Залежно від вмісту сухої речовини та врожайності коренеплодів, збір сухої речовини з гектару посіву у досліджуваних генотипів варіював від 9,6 до 15,3 т. У сорту-стандарту цей показник склав 10,3 т, за середньогрупового значення 11,1 т.

Завдяки поєднанню висої урожайності та поживності сировини, найвищим збіром сухої речовини вирізнядись лінії М-31-25 (15,3 т/га), М-31-49 (12,3 т/га), М-95-46 (13,2 т/га) та М-95-82 (11,8 т/га).

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОРОЩУВАННЯ СОМАКЛОНАЛЬНИХ ЛІНІЙ БУРЯКІВ КОРМОВИХ

Однією із головних умов збільшення урожайності сільськогосподарських культур, покращення якісних показників продукції та підвищення культури землеробства є сортозаміна та сортооновлення. Ефективна робота із впровадження нових сортів має враховувати ґрунтово-кліматичні регіональних умов виробництва, рівень матеріально-технічного забезпечення господарства, кон'юнктуру ринку. Це має оптимізувати сортові ресурси сільськогосподарських культур відповідно до нагальної потреби в розрізі конкретних сортів окремих культур. Для вирішення поставлених завдань необхідно створення регіональних селекційно-насінницьких центрів з врахуванням агрозонування території України [45].

Економічний ефект від запровадження у виробництво нових сортів визначають порівнюючи їх з сортами-стандартами. Перспективні сорти та гібриди порівнюють за показниками середньої урожайністю культури впродовж останніх років, технологічними затратами на вирощування культури, собівартістю одиниці продукції, чистим прибутком з 1 га посіву та рівнем рентабельності вирощування культури [46].

В таблиці 11 наведено основні параметри економічної ефективності вирощування сомаклональних ліній буряка кормового.

Затрати на вирощування одного гектара кормових буряків варіював від 36085 до 41398 грн. Агротехніка вирощування селекційних номерів у досліді була однотиповою, різниця за врожайністю зумовлена їхніми генетичними особливостями. Різні виробничі витрати у сомаклональних ліній пов'язані із додатковими затратами на збирання та транспортування коренеплодів.

Таблиця 11

Економічна ефективність вирощування сомаклональних ліній буряків кормових

Генотип	Врожайність, т/га	Витрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Ціна, грн./т	Вартість валової продукції, грн./га	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Маріша	68,5	37073	541	600	41100	4028	10,9
М-26-52	78,6	38335	488	600	47160	8825	23,0
М-26-81	72,9	37623	516	600	43740	6118	16,3
М-26-101	60,6	36085	595	600	36360	275	0,8
М-31-16	72,8	37610	517	600	43680	6070	16,1
М-31-25	103,1	41398	402	600	61860	20463	49,4
М-31-49	84,3	39048	463	600	50580	11533	29,5
М-87-13	80,6	38585	479	600	48360	9775	25,3
М-87-20	70,4	37310	530	600	42240	4930	13,2
М-95-46	88,1	39523	449	600	52860	13338	33,7
М-95-82	80	38510	481	600	48000	9490	24,6

Собівартість виробництва однієї тони коренеплодів сорту-стандарту становила 541 грн. Внаслідок нижчої урожайності, собівартість продукції лінії М-26-101 була вищою і становила 595 грн/т. Собівартість виробництва коренеплодів інших сомаклональних ліній залежно від генотипу варіювала від 402 до 530 грн/т.

Реалізаційна ціна сировини буряків кормових становить 600 грн/т. Вартість валової продукції сорту Маріша становила 41100 грн. У досліджуваних сомаклональних ліній вказаний показник становив 36360–61860 грн/га.

Вирощування усіх досліджуваних сомаклональних ліній буряків кормових було прибутковим. Чистий прибуток вирощування сорту-стандарту склав 4028 грн/га. Вище середньогрупового показника прибутковості вирощування (понад 8,6 тис. грн) мали лнії М-26-52, М-31-25, М-31-49, М-87-

13, М-95-46 та М-95-82. Рівень рентабельності вирощування сомаклональних форм варіював від 0,8 до 49,4 %, сорту-стандарту – 10,9 %, середньо груповий показник – 22,1 %.

Найкращі економічні показники вирощування продукції відмічено у сомаклональної ліній Р-31-25: собівартість –402 грн/т, прибуток – 20463 грн/га, рівень рентабельності –49,4 %.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Охорона праці під час вирощування буряків кормових

Виробничі процеси зазвичай супроводжуються впливом різних шкідливих і небезпечних факторів. Основна мета охорони праці полягає у створенні безпечних і комфортних умов роботи, а також у мінімізації ризику травмування та професійних захворювань працівників. Поліпшення умов праці та підвищення її безпечності позитивно впливають на економічні показники виробництва — продуктивність праці, якість і собівартість продукції. Підвищення продуктивності досягається завдяки збереженню здоров'я й працездатності працівників, ефективнішому використанню робочого часу, продовженню активного трудового періоду, поліпшенню якості продукції, раціональнішому використанню основних виробничих фондів і зменшенню кількості аварій [47].

Для досягнення високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур застосовують інтенсивні технології, які базуються на використанні сучасної високопродуктивної техніки, а також хімічних засобів для підживлення та захисту рослин. Це потребує особливої уваги до створення безпечних умов праці й захисту працівників від шкідливих виробничих факторів [48].

До роботи із засобами хімічного захисту допускаються особи, які досягли 18-річного віку та не мають медичних протипоказань. Тривалість робочого дня при роботі з агрохімікатами не повинна перевищувати шести годин, а з особливо небезпечними речовинами – чотирьох годин. Працівників необхідно забезпечувати засобами індивідуального захисту: респіраторами, захисними окулярами, гумовими рукавицями, змінним одягом і взуттям.

Основні складові створення безпечних умов праці на виробництві включають:

- суворий контроль за дотриманням правил техніки безпеки та охорони праці;
- своєчасне й змістовне проведення інструктажів з охорони праці;
- підтримання високого рівня санітарно-гігієнічних норм;
- забезпечення працівників, які працюють у шкідливих умовах, профілактичними медичними оглядами, дієтичним харчуванням, спецодягом і засобами індивідуального захисту;
- створення належних умов для відпочинку працівників.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування буряків кормових

Агропромисловий комплекс належить до таких галузей економіки, де виробнича діяльність тісно пов’язана з природним середовищем. Проте науково-технічний прогрес у сільському господарстві та перехід цієї сфери на промислову основу спричинили появу численних негативних екологічних наслідків [49].

Під впливом господарської діяльності людини активно розвивається прискорена (ексцесивна) ерозія ґрунтів, яка часто призводить до їхнього повного руйнування. Унаслідок цього відбуваються незворотні втрати ґрунтових компонентів, що знижує його родючість. Руйнування ґрунту відбувається у сотні, а іноді й у тисячі разів швидше, ніж за природних умов. У природних екосистемах родючість підтримується завдяки природному кругообігу речовин: поживні елементи, спожиті рослинами, повертаються у ґрунт через опади та процеси мінералізації. У сільському господарстві ж у ґрунт повертається лише невелика частка біомаси, тоді як основна її частина

вилучається разом із урожаєм. Особливо інтенсивно виснажують ґрунти монокультури. Крім того, вирубування лісів позбавляє землю природного захисту, що посилює ерозійні процеси [50].

Кормові буряки є культурою з високим потенціалом урожайності. Їх вирощування передбачає проведення глибокої оранки, багаторазових міжрядних обробітків, значне внесення органічних і мінеральних добрив, а також використання інтенсивних засобів захисту від хвороб, шкідників і бур’янів. Такі технологічні процеси формують значне техногенне навантаження на навколишнє середовище.

Для забезпечення екологічної безпеки при веденні аграрного виробництва необхідно впроваджувати:

– ґрунтозахисні та енергоощадні системи землеробства;

– інтегровані системи удобрення та захисту рослин;

– нові високопродуктивні сорти й гібриди, адаптовані до несприятливих екологічних умов.

ВИСНОВКИ

1. Найвищими темпами стартового позвитку характеризувались сомаклональні лінії М-95-82, М-31-25, М -95-46.
2. Найвищу комплексну адаптивність до негативних чинників довкілля мали генотипи М-31-25, М-87-13, М-95-46, М-26-81, М-87-13, М-87-20.
3. Досліджувані генотипи формували коренеплоди діаметром 83 до 110 мм, довжиною – 188–238 мм, з висотою виступу головок над грунтом – 64–119 мм. У сомаклонів М-31-16, М-26-52, М-95-46 корнеплоди мали конічну форму, що робить їх придатними до механізованого збирання.
4. Найвищу урожайність коренеплодів відмічено у номера М-31-25 – 103,1 т/га.
5. Найвищий вміст сухої речовини у коренеплодах зафіксовано у лінії М-26-101 – 15,9 %
6. Найвищий збір сухої речовини з одиниці площі зафіксовано у сомаклональної лінії М-31-25 – 15,3 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лаврук В. В. Кормовиробництво як складник механізму економічної модернізації тваринництва. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2017. Вип. 14. С. 178–182.
2. Оганесян В. С. Кормовиробництво – як елемент забезпечення ефективного виробництва продукції вівчарства. Вчені записки ТНУ ім. В. І. Вернадського. 2018. Т. 29 (68). № 4. С. 69–74.
3. Войтовська В. І., Сторожик Л. І., Зінченко О. А., Рогальський С. В., Кулик Г. А. Хімічний складник коренеплодів буряків цукрових і кормових залежно від способів їх відтворення. 2019. Таврійський науковий вісник. № 110. Ч. 1. С. 31–39.
4. Трончук І. С., Рак Т. М. Структура і поживність раціонів для дійних корів із річним надоєм молока від шести до дев’яти тисяч кілограмів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 1. С. 107–110.
5. Бурко Л. М. Вплив елементів технології вирощування на особливості формування урожаю кормових буряків. Корми і кормовиробництво. 2010. Вип. 66. С. 189-194.
6. Фомічов А. М. Прогресивна технологія виробництва кормових коренеплодів. Київ: Знання, 1990. 48 с.
7. Демидась Г. І., Бурко Л. М., Урожайність та якість гички буряків кормових залежно від елементів технології вирощування. Корми і кормовиробництво. 2012. Вип. 72. С. 88–92.
8. Мельник А. О., Вовк В. М., Продуктивність різних сортів кормових буряків в умовах Прикарпаття. Агроном. 2008. № 2. С. 122–123.
9. Куничак Г. С., Кобилянська Г. М., Цінність і технологія вирощування кормових буряків. Пропозиція. 2008. № 9. С. 64–65.
10. Сторчоус І. Буряки цукрові: закласти основу для високого врожаю. Агробізнес Сьогодні. 2017. № 7. http://agro-business.com.ua/ahrarni-

kultury/item/805-buriaky-tsukrovi-zaklasty-osnovu-dlia-vysokoho-vrozhaiu.html.

11. Роїк М. В., Курило В. Л., Ганженко О. М., Гументик М. Я. Перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Цукрові буряки. 2012. № 2–3. С. 6–8.
12. Корнєєва М. О., Тимчишин С. М., Тимчишин Л. С. Продуктивність і комбінаційна здатність компонентів цукрово-кормових гібридів, придатних для виробництва біопалива. Корми і кормовиробництво. 2018. Вип. 86. С. 67–70.
13. Lange W., Brandenburg W. A., De Bock T. S. M. Taxonomy and cultonomy of beet (Beta vulgaris L.). Botanical Journal of the Linnean Society. 1999 № 130. P. 81–96.
14. Філоненко С. В. Кочерга А. А., Ляшенко В. В. Буряківництво: начальний посібник. Полтава: ПДАА, 2008. 219 с.
15. Державний реєстр сортів, придатних до поширення в Україні на 2023 рік. http://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin.
16. Орлов С. Д., Роїк М. В., Кулік О. Г., Бровко С. М. Національна колекція буряків: формування вивчення та використання зразків генофонду. Генетичні ресурси рослин. 2013. № 13. С. 17–27.
17. Костенко О. І., Крамар О. С., Бернацька М. М. Вивчення селекційних матеріалів буряків кормових для створення сортів з високою продуктивністю. Матеріали тез міжнародної наукової інтернет-конференції «Наукові здобутки селекціонерів ННЦ «Інститут землеробства НААН» – на благо майбутнього, присвячена 120-річчю від дня народження вченого, аграрія, селекціонера Данила Лихваря» Вінниця, 2022. С. 38–43
18. Дубчак О. В. Продуктивність вихідних форм багатонасінних кормових буряків. Наукові праці ІБК і ЦБ. 2014. № 21. С. 155–160.
19. Кротюк Л. А., Дубчак О. В., Андреєва Л. С., Корнєєва М. О. Селекція з удосконалення форми коренеплоду цукрових буряків. Агробіологія. 2019. №2. С. 13–20.

20. Орлов С. Д. Вихідні матеріали кормових буряків різного рівня геному, їх використання у селекції на гетерозис. Збірник наукових праць ІЦБ УААН. 2008. № 10. С. 118–123.
21. Роїк М. В., Корнєєва М. О. Напрями, методи та стратегія розвитку селекції буряків . Цукрові буряки. 2015. № 6. С. 7–9.
22. Поліщук Т. В., Баланюк Л. О., Татарчук В. М. Методи створення та шляхи використання лінійних матеріалів однорості кових кормових буряків у селекції на гетерозис. Збірник наукових праць УНУС. 2014. № 86. С. 67–72.
23. Кирилюк В. В. Використання методу багаторазового індивідуально-родинного добору в селекції буряка кормового. Збірник наукових праць УНУС. 2010. № 73. С. 79–83.
24. Дубчак О. В., Чепуренко О. В., Орлов С. Д. Біологічна і господарська оцінка нових зразків буряку (Beta vulgaris L.). Генетичні ресурси рослин. 2017. № 20. С. 63–73.
25. Роїк М. В., Орлов С. Д., Джігіріс Л. А., Шаратко О. М. Нові методи створення компонентів гібридів буряків кормових на ЧС основі. Збірник наукових праць ІЦБ. 2005. №. 8. С. 238–243.
26. Дубчак О. В. Використання батьківських компонентів для створення сортів-популяцій буряків кормових. Збірник наукових праць УНУС. 2010. № 75. С. 52–58.
27. Мілієнко М. В. Вивчення господарсько-цінних та морфологічних ознак коренеплодів вихідних форм та гібридів буряку кормового (Beta vulgaris L. subsp. vulgaris var. crassa). Сортовивчення. 2012. № 2. С. 62–66.
28. Роїк М. В., Парфенюк О. О. Використання рекомбінантних матеріалів у селекції батьківських компонентів гібридів буряків цукрових за формою коренеплоду. Вісник аграрної науки. 2018. № 12 (789). С. 52–58.
29. Васильківський С. П., Кочмарський С. В. Селекція і насінництво польових культур. Миронівка:«Миронівська друкарня», 2016. 376 с.

30. Дубровна О. В., Лялько І. І., Тищенко О. М. Генетика якісних ознак буряків. Київ: Логос, 2010. 246 с.

31. Рибак Д. А., Буряк О. В. Дослідження самофертильності в однонасінних ліній кормових буряків помірного інбридингу. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. 2001. Вип.4. С. 88–92.

32. Любченко І. О., Рябовол Л. О., Любченко А. І. Використання культури *in vitro* в адаптивній селекції рослин. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2016. № 88. С. 126–139.

33. Редько В. І., Нурмухаммедов А. К., Бех Н. С., Драгунова О. К., Недяк Т. М., Шаюк Л. В. Методи біотехнології як сучасне знаряддя селекції цукрових буряків. Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків. 2005. № 8. С. 401–406.

34. Чугункова Т. В. Використання клітинної селекції для створення стійких форм буряків. Фізіологія і біохімія культурних рослин. 2009. Т. 41. № 6. С. 509–515.

35. Єщенко О. В., Парій Ф. М. Отримання поліплоїдних форм буряків кормових в умовах культури in vitro. Матеріали Міжнародної наукової конференції «Генетика і селекція: досягнення та проблеми». Умань, 2014. С. 313–314.

36. Поліщук В В., Карпук Л М., Пушка І. М., Сержук О.П., Поліщук Т.В. Стерилізація рослинного матеріалу буряка цукрового в залежності від типу стерилізатора, концентрації і експозиції стерилізації in vitro. Вісник Уманського НУС. 2015. № 1. С. 71–76.

37. Редько В. І., Роїк М. В., Недяк Т. М., Бех Н. С., Слуцька Н. П. Повільно ростучі in vitro колекції цукрових і кормових буряків як метод збереження їх генетичного різноманіття. Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків. 2008. № 10. С. 231–234.

38. Сорти та гібриди сільськогосподарських культур оригінатором яких є Інститут біоенергетичних культур та мережа його дослідних станцій. Буряки кормові. Маріша. https://bio.gov.ua/uk/bioenergy/marisha

39. Недвига М. В., Хомчак М. Ю., Осадчий О. С., Бойко Л. Д. Лабораторний і польовий практикум з ґрунтознавства. Київ: Агропромвидав України, 1999. 240 с.
40. Адаменко Т. І. Агрокліматичне зонування території України з врахованням зміни клімату. Київ: ВЕГО «МАМА-86», 2014. 16 с.
41. Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на відмінність, однорідність і стабільність / За ред. С. О. Ткачик. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 925 с.
42. Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні / За ред. С. О. Ткачик. Вінниця: Корзун Д. Ю., 2016. 738 с.
43. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
44. ДСТУ 2240-93 «Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1993. 74 с.
45. Липчук В. В., Малаховський Д. В. Сортові ресурси зернових культур в Україні: стан та проблеми розвитку. Інноваційна економіка. 2015. № 11. С. 12–18.
46. Білоножко В. Я., Мостов'як І. І., Карпенко В. П., Полторецький С. П., Березовський А. П. Аграрна економіка: навчальний посібник. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2016. 418 с.
47. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 року зі змінами і доповненнями від 21.11.2002 р. №229-IV.
48. Основи охорони праці: Підручник. / за ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. Київ: Основа, 2006. 448 с.
49. Фурдичко О. І., Дребот О. І., Дем'янюк О. С., Ткач Є. Д., Бунас А. А. Екологія агросфери: підручник. Київ: ДІА, 2022. 336 с.
50. Балюк С. А., Кучер А. В., Максименко Н. В. Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми і стратегія сталого управління. Український географічний

журнал. 2021. № 2 (114). https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ-2-2021_03-11.pdf

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

ЗБІРНИК
СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА



приурочений 100-річчю від дня народження
українського вченого в галузі агрономії, професора
Івана Маркіяновича Карасюка

Факультет агрономії

Умань 2023

ДОДАТОК А

УДК 330(063)

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії Уманського національного університету садівництва, протокол №6 від 27 квітня 2023

Редакційна колегія:

Полторецький С. П. – д. с.-г. н., професор (відповідальний редактор);
Рябовол Л. О. – д. с.-г. н., професор (заступник відповідального редактора);
Третьякова С. О. – к. с.-г. н., доцент, (відповідальний секретар);
Господаренко Г. М. – д. с.-г. н., професор;
Єщенко В. О. – д. с.-г. н., професор;
Копитко П. Г. – д. с.-г. н., професор;
Яценко А. О. – к. с.-г. н., професор;
Рябовол Я. С. – д. с.-г. н., доцент;
Карнаух О. Б. – к. с.-г. н., доцент;
Кравченко В. С. – к. с.-г. н., доцент;
Накльока Ю. І. – к. с.-г. н., доцент;
Сержук О. П. – к. с.-г. н., доцент.

Автори вміщених матеріалів висловлюють свою думку, яка не завжди збігається з позицією редакції.

Збірник студентських наукових праць Уманського національного університету садівництва. Факультет агрономії / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань: 2023. 89 с.

Збірник містить доповіді студентів ОР молодший бакалавр і бакалавр та магістрів, які були розглянуті на Всеукраїнській студентській науковій конференції, яка приурочена 100-річчю від дня народження українського вченого в галузі агрономії, професора Івана Маркіяновича Карасюка, що відбулася 20 квітня 2023 року в м. Умань.

Розраховано на студентів, аспірантів, викладачів, наукових співробітників та фахівців, які працюють у АПК України.

ДОДАТОК А

UKRAINE 81
PYLYPENKO I., TRANCHENKO V., MIZETSKA T.QUALITY CHARACTERISTICS OF WINTER PEA SEEDS DEPENDING ON VARIETAL CHARACTERISTICS AND SOWING STANDARDS 83
МАКОДЗЕБА М. SOWING PERIOD AND ITS APPLICATION IN MILLET CULTIVATION TECHNOLOGY 86
ШАПОВАЛ В. ORIGIN, DISTRIBUTION AND YIELD OF WINTER WHEAT 89

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ

БАЗАРНИЙ А., ПОХИЛ С. СТУПІНЬ ДОМІНУВАННЯ ТА АНАЛІЗ ГЕТЕРОЗИСНОГО ЕФЕКТУ СЕЛЕКЦІЙНО-ЦІННИХ ОЗНАК У ГІБРИДІВ TRITICUM AESTIVUM L. × TRITICUM SPELTA L. 90
КІЯНІЧЕНКО І. ЛАКТІОНОВ Р. ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТРОГРЕСИВНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТА, СТВОРЕНИХ ЗА ГІБРИДИЗАЦІЇ З МАЛОПОШИРЕНИМИ ВИДАМИ ПШЕНИЦІ 91
RASHEVSKA A. THE COMPOSITION OF THE NUTRIENT MEDIUM FOR THE PRODUCTION OF HAPLOIDS OF WINTER RAPE 93
POPRAVKA R. STORCHOUS B. PROSPECTS OF FODDER BEET CULTIVATION 97
KULYNYCH B. PROKOPCHENKO V. MODERN ASPECTS OF SOYBEAN SELECTION IN UKRAINE 98
LUZHANSKYI O. DIRECTIONS OF BREEDING OF SPRING RAPE 100

СЕКЦІЯ 3. АГРОХІМІЯ І ҐРУНТОЗНАВСТВО

БОЙКО В. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ ЗА МІНІМАЛІЗАЦІЇ ЗЯБЛЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ 103
БІЛІНСЬКИЙ Б. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА МІНІМАЛІЗАЦІЇ ЗЯБЛЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІСЛЯ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО 105
ЗАЙЧУК Є. ВПЛИВ УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ 108
M`IAKOTA S., MINCHENKO I. YIELD AND QUALITY OF GRAIN SOYBEAN UNDER THE INFLUENCE OF INOCULATION 110
PETRYK V. GROWING CONDITIONS AND YIELD OF SOYBEANS AFTER CORN WITH MINIMIZED SOIL TILLAGE 112
LYHENKO O. INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS AND FERTILIZERS ON THE CONTENT OILS IN TUNKA HYBRID SUNFLOWER SEED 115
ШИРОЦЬКИЙ Б. Економічна ефективність застосування макро- і мікродобрив у посівах соняшника 117
DENYSIUK A. THE NEED FOR MINERAL NUTRITION OF LENTILS DURING THE GROWING SEASON 119
VELYCHKO T. FEATURES OF NUTRITION AND FERTILIZER OF CORN 120

СЕКЦІЯ 4. ЗАГАЛЬНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

DIDENKO N. THE INFLUENCE OF CULTIVATION TECHNIQUES ON THE PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER HYBRIDS 124
PETRENKO O. INTENSIFICATION OF SUNFLOWER GROWING TECHNOLOGY 125
KOSTENKO O. FEATURES OF THE FORMATION OF PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE 128

ДОДАТОК А

PROSPECTS OF FODDER BEET CULTIVATION

Popravka R. Storchous B. 13-м-а master's group, Faculty of Agronomy
Scientific advisor – Candidate of Agricultural Sciences, Liubchenko A. I.

Among the great variety of fodder crops, fodder beets deserve considerable attention. Beets come from the Mediterranean, where they have long been used as a medicinal and food plant. Fodder beet – obtained from table beet in the 18th century. Selection was aimed at creating forms with large root crops of white, yellow or orange-yellow color, suitable for feeding livestock [1].

The crop spread to Europe, was introduced into the USA in 1800 and is now cultivated worldwide in the cooler climates (Northern America, New Zealand and at higher altitudes (above 600–1000 m) in the tropics. Sugar beets were derived from fodder beets in Continental Europe during the 1800s as sugar cane was subjected to English blockades during the Napoleonic wars. In 2008, France was the main producer of fodder beets (13,000 ha) followed by the United Kingdom (10,000 ha) and Belarus (8,000–10,000 ha) [2].

Roots have good taste characteristics, have dietary and medicinal properties, are well eaten and easily digested by animals. Fodder beet has high nutritional qualities: 100 kg of it correspond to 12–14 fodder units and contain 0.9–1.1 kg of digestible protein. They contain carbohydrates, nitrogen-free extractives, mineral and vitamins necessary for the animals [3, 4].

An additional source of fodder for the cultivation of fodder beets is leaves. It is a valuable vitamin food both in fresh form and in silage. The leaves contain more protein, fiber, carotene and vitamin C than the roots [5, 6]. The yield of leaves is 20–30 % of the mass of roots. Therefore, with a root yield of 50–60 t/ha, 2–2,5 t/ha of fodder units are additionally obtained at the expense of leaves without additional costs. This corresponds to the yield of annual forage grasses [7]

Fodder beet is a high-yielding crop. With the appropriate agricultural technology, it is able to form a crop of root crops at the level of 80–100 tons per hectare, which provides a higher yield of fodder units than corn and perennial grasses [8, 9].

Recently, fodder beet has been used as an energy crop. Due to the high yield of roots and leaves, it is a promising crop for obtaining biogas. About 123 m^3 can be obtained from one ton of fodder beetroots, and up to 105 m^3 of biogas from one ton of leaves. Modern fodder beet hybrids accumulate up to 14% of sugars, which makes them a valuable source of raw materials for the production of bioethanol. About 3.3 t/ha of bioethanol can be obtained from one hectare of energy fodder beets (with a yield of 95 t/ha) [10, 11].

ДОДАТОК А

The cultivation of beet is of great agrotechnical importance, which increases the general level of agriculture. The use of deep plowing, the application of organic and mineral fertilizers improve the agrophysical and agrochemical parameters of the soil. As a row crop, beet help clear fields of weeds, so it is a valuable precursor in crop rotation [12].

Fodder beet can grow at temperatures between 8°C and 25°C. Frost below -3°C can damage the seedlings. Soil pH should be higher than 6.5 because fodder beet is susceptible to acid soils that cause physiological yellowing. Soil liming is recommended but boron availability should be checked to prevent black heart disease. Fodder beet crops are moderately tolerant to soil salinity and can withstand irrigation with saline water. Fodder beet is drought tolerant and can provide fodder at the end of a dry summer when other plants have disappeared [5, 6, 12].

Therefore, fodder beet is a highly productive agricultural crop, which has important energy and fodder value. The creation of new yielding and adaptive varieties is important for increasing the efficiency of its cultivation.

References:

1. Lange W., Brandenburg W. A., De Bock T. S. M. Taxonomy and cultonomy of beet (*Beta vulgaris* L.) *Botanical Journal of the Linnean Society*. 1999 № 130. P. 81–96.
2. Henry K. Fodder Beet : *Root and Tuber Crops. Handbook of Plant Breeding*. Vol. 7. Springer; New York, NY, USA: 2010. P. 221–243.
3. Войтовська В. І., Сторожик Л. І., Зінченко О. А., Рогальський С. В., Кулик Г. А. Хімічний складник коренеплодів буряків цукрових і кормових залежно від способів їх відтворення. 2019. *Таврійський науковий вісник*. № 110. Ч. 1. С. 31–39.
4. Трончук І. С., Рак Т. М. Структура і поживність раціонів для дійних корів із річним надоєм молока від шести до дев'яти тисяч кілограмів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 1. С. 107–110.
5. Бурко Л. М. Вплив елементів технології вирощування на особливості формування урожаю кормових буряків. *Корми і кормовиробництво*. 2010. Вип. 66. С. 189-194.
6. Фомічов А. М. Прогресивна технологія виробництва кормових коренеплодів. Київ: Знання, 1990. 48 с.
7. Демидась Г. І., Бурко Л. М., Урожайність та якість гички буряків кормових залежно від елементів технології вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 72. С. 88–92.
8. Мельник А. О., Вовк В. М., Продуктивність різних сортів кормових буряків в умовах Прикарпаття. *Агроном*. 2008. № 2. С. 122–123.
9. Куничак Г. С., Кобилянська Г. М., Цінність і технологія вирощування кормових буряків. *Пропозиція*. 2008. № 9. С. 64–65.
10. Роїк М. В., Курило В. Л., Ганженко О. М., Гументик М. Я. Перспективи розвитку біоенергетики в Україні. *Цукрові буряки*. 2012. № 2–3. С. 6–8.

ДОДАТОК А

11. Корнєєва М. О., Тимчишин С. М., Тимчишин Л. С. Продуктивність і комбінаційна здатність компонентів цукрово-кормових гібридів, придатних для виробництва біопалива. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 67–70.
12. Сторчоус І. Буряки цукрові: закласти основу для високого врожаю. *Агробізнес Сьогодні*. 2017. http://agro-business.com.ua/ahrarni-kultury/item/805-buriaky-tsukrovi-zaklasty-osnovu-dlia-vysokoho-vrozhaiu.html

MODERN ASPECTS OF SOYBEAN SELECTION IN UKRAINE

Kulynych Bohdan 14 th master's group, **Prokopchenko Vladyslav** 13th master's group, Faculty of Agronomy
Scientific advisor – Candidate of Agricultural Sciences, Liubchenko A. I.

Soybean is the world's main grain legume crop. It is grown in more than 60 countries on a total area of more than 100 million hectares, the total volume of production varies within 360 million tons per year. The USA and Brazil are the leaders in soybean cultivation [1].

In Ukraine, soybeans are grown on an area of 1.3–2,0 million hectares, while the yield varies from 1.3 to 2.7 tons per hectare. Most soybeans are grown in Khmelnytskyi, Poltava, Zhytomyr, Kherson, Cherkasy and Kyiv regions [2].

Soybean seeds contain protein – 35–40%, fat – 13–24 %, carbohydrates – 25–30 %, ash elements (with a predominant content of potassium, phosphorus and calcium) – 5 %, enzymes, vitamins (A, B, C, D, E) and other important organic and inorganic substances [3, 4].

Currently, there are four areas of soybean use: grain (industrial processing of grain into soybean meal, oil or full-fat soy); grain fodder (use of compound feed and meal for fattening of poultry, pigs, cattle, sheep, goats, rabbits, fur animals animals and fish); forage (use of green mass, silage, hay, grass flour for feeding cattle); food (grain, unripe grain; soybean oil, flour, groats, coffee, sprouts, sauce, analogues of meat and dairy products); pharmaceutical (raw material for medicines) [5, 6].

Soybeans are of great agrotechnical importance. The positive role of soybean cultivation it consists in the fact that the culture is able to fix up to 100–150 kg of atmospheric of nitrogen, which is equivalent to applying 15–20 tons of organic fertilizers. Growing soybeans will allow to drastically reduce the cost of mineral fertilizers [7].

The creation and introduction of new varieties plays an important role in increasing the yield of crops. The main tasks in soybean selection include high and stable productivity, high product quality, adaptability to specific soil and climatic