МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА СОМАКЛОНАЛЬНИХ ФОРМ БУРЯКУ КОРМОВОГО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОТЕПУ

Виконала: студент ІІ курсу, групи 23 м-а

спеціальності 201 Агрономія

СТОРЧОУС Богдан Васильович

Керівник – ЛЮБЧЕНКО Андрій, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП……...…… 4

РОЗДІЛ 1. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КОРМОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури).. 6

1.1. Народногосподарське значення кормових буряків …..... 6

1.2. Селекція та сорти кормових буряків…… 7

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ **(**характеристика сорту буряка кормового Рубікон)…… 16

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ……... 17

3.1. Характеристика ґрунту …….. 17

3.2. Погодні умови ……...……..... 16

3.3. Схема досліду……...……... 18

3.4. Агротехніка вирощування насінників в досліді..... 18

3.5. Методика проведення досліджень……. 19

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ……..... 20

4.1. Біологічна оцінка сомаклональних форм буряків кормових ……...…. 20

4.2. Морфологічні особливості коренеплодів сомаклональних форм буряків кормових …….. 26

4.3. Продуктивність сомаклональних форм буряків кормових …… 28

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОМАКЛОНАЛЬНИХ ФОРМ БУРЯКІВ КОРМОВИХ …... 30

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА..... 33

6.1. Охорона праці під час вирощування буряків кормових……. 33

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування буряків кормових …… 34

ВИСНОВКИ…….. 36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……..……. 37
ДОДАТКИ ……..... 43

ВСТУП

Найбільш швидким та дешевим способом підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є впровадження у виробництво нових сортів та гібридів. Процес створення сорту довготривалий і для буряків, як дворічної рослини, може сягати 20–24 роки. Тому скорочення затрат часу на виведення нових форм є актуальним завданням селекції сільськогосподарських культур загалом та кормових буряків зокрема.

Використання біотехнологічних методів дає можливість скоротити час та матеріальні витрати на створення нових сортів та гібридів.

За культивування біоматеріалу в умовах *in vitro* виникає сомаклональна мінливість, що джерелом генетичного різноманіття створеної популяції. Генетичні мінливість у сомаклонів має випадковий характер, тому створені біотехнологічними методами генотипи потребують вивчення *ex vitro* за комплексом господарсько-цінних ознак з метою виділення номерів для проведення подальших селекційних досліджень номерів.

Мета і завдання дослідження. Метою нашої роботи було проведення селекційної оцінки створених біотехнологічним методами на базі сомаклональної мінливості форм буряків кормових, як вихідного матеріалу для проведення подальших досліджень. Для досягнення мети було поставлено наступні завдання:

- вивчити морфологічні та біологічні особливості сомаклональних форм кормових буряків;
- визначити продуктивність сомаклональних форм кормових буряків.

Об'єкт дослідження: біологічні, морфологічні та господарсько-цінні ознаки сомаклональних форм буряків кормових.

Предмет дослідження: сомаклональні форми буряків кормових.

Наукова новизна роботи. В умовах Правобережного Лісостепу України проведено оцінку сомаклональних форм буряків кормових сорту Рубікон за комплексом господарсько-цінних характеристик.

Практичне значення одержаних результатів. Виділено сомаклональні форми буряків кормових з високим проявом селекційних ознак.

Особистий внесок автора полягає в опрацюванні джерел наукової літератури, плануванні та проведенні польових і лабораторних досліджень, статистичній обробці отриманих даних, формулюванні висновків**.**

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

РОЗДІЛ 1
СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КОРМОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури)

1.1. Народногосподарське значення кормових буряків

Ефективність ведення тваринництва в значній мірі залежить від розвитку кормовиробництва. Кормова база повинна безперебійно забезпечувати сільськогосподарських тварин якісними і збалансованими за поживними речовинами кормами в достатній кількості та широкому асортименті [1].

Зінченко О. І. [2], як джерела кормів виділив такі форми рослин: дерева, чагарники, чагарнички, напівчагарнички, трав'яні та грубостеблові однорічні, трав'яні і грубостеблові багаторічні рослини; коренеплоди; бульбоплоди; баштанні; нижчі рослини – осоки, мохи і лишайники, одноклітинні водорості; морські водорості. При цьому основними джерелами кормів є трав'яні і грубостеблові форми одно- і багаторічних польових і лучних рослин, коренеплоди, бульбоплоди і баштанні. На них припадає 90–95 % усіх джерел виробництва кормів.

Серед великого різноманіття кормових культур на значну увагу заслуговують буряки кормові.

Коренеплоди мають добрі смакові характеристиками, володіють дієтичними та лікувальними властивостями, добре поїдаються та легко засвоюються тваринами. Кормовий буряк має високі поживні якості: 100 кг його відповідають 12–14 кормовим одиницям і містять 0,9–1,1 кг перетравного протеїну. Вони містять необхідні для тваринного організму вуглеводи, безазотисті екстрактивні речовини, мінеральні солі й вітаміни в[3, 4].

Додаткове джерело кормів за вирощування буряків кормових є гичка. Вона є цінним вітамінним кормом як у свіжому вигляді, так і засилосованою.

За вмістом сухих речовин гичка не сильно відрізняється від коренеплодів, але в ній міститься більше протеїну, клітковини, каротину та вітаміну С [5, 6]. Урожай гички становить 20–30 % від маси коренеплодів. Тому за врожайності коренеплодів 500–600 ц/га за рахунок гички практично без додаткових затрат додатково отримують 20–25 ц/га кормових одиниць, що прирівнюється до збору середнього врожаю однорічних трав [7].

Кормові буряки — високоврожайна культура. За відповідної агротехніки здатна формувати урожай коренеплодів на рівні 80–100 тон з гектара, що забезпечує більший вихід кормових одиниць, ніж кукурудза та багаторічні трави [8, 9].

Вирощування буряків має велике агротехнічне значення, що підвищує загальний рівень землеробства. Застосування глибокої оранки, внесення органічних та мінеральних добрив покращують агрофізичні та агрохімічні параметри грунту. Як просапна культура, буряки сприяють очищенню полів від бур'янів, тому є цінним попередником у сівозміні [10].

Останнім часом кормові буряки знайшли застосування як енергетична культура. Завдяки високій урожайності коренеплодів та гички вони є перспективною культурою для отримання біогазу. З однієї тони коренеплодів кормових буряків можна отримати близько 123 м^3, а з однієї тони гички – до 105 м^3 біогазу. Сучасні напівцукрові гібриди кормових буряків накопичують до 14 % цукрів, що робить їх цінним джерелом сировини для виробництва біоетанолу. З одного гектара енергетичних кормових буряків (за врожайності 95 т/га) можна отримати близько 3,3 т/га біоетанолу [11, 12].

1.2. Селекція та сорти кормових буряків

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 (3 види), гірські (6 видів), звичайні (6 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].

Буряки походять з Середземномор'я, де їх здавна використовували як лікарську та харчову культуру. Буряк кормовий — отримано з буряка столового у XVIII столітті. Добір було спрямовано на створення форм з великим коренеплодами білого, жовтого або оранжево-жовтого кольору, придатних для годівлі худоби [14].

На 2023 рік до Державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні внесено 19 сортів та гібридів кормових буряків, з них – 13 вітчизняної селекції. В Україні селекція кормових буряків ведеться в Інституті біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України, ТОВ «Всеукраїнський науковий інститут селекції», Інституті землеробства і тваринництва західного регіону НААН України, Івано-Франківському інституті агропромислового виробництва НААН України, Полтавському інститут агропромислового виробництва ім. М. І. Вавілова НААН України та Національному науковому центрі «Інститут землеробства НААН України» [15].

Науковцями Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України [16] сформовано Національну колекцію буряків, яка налічує 377 зразків, в тому числі 233 зразки цукрових буряків, 65 кормових, 12 столових та 67 диких форм буряків, різних форм плоїдності. Селекційні зразки колекції характеризуються індивідуальними показниками за основними господарськими ознаками: формою та забарвленням коренеплоду, роздільноплідністю, багатоплідністю, урожайністю, цукристістю,

технологічною якістю, комбінаційною здатністю, вмістом сухої речовини, стійкістю до хвороб, холодо- та посухостійкістю та ін.

У відділі кормовиробництва Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН», що розташоване у північній частині Правобережного Лісостепу України, ведуться дослідження з розробки більш досконалих методів підвищення продуктивності та якості однонасінних кормових буряків і створення нових сортів і гібридів, які б відповідали потребам сільськогосподарського виробництва. Добір селекційних номерів за продуктивністю, морфологічними ознаками та стійкістю проти ураження хворобамиу У конкурсному сортовипробуванні серед селекційних номерів порівняно до сортів стандартів за продуктивністю вищі показники мали сорт 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] відібрано новий вихідний матеріал багатонасінних фертильних форм отриманий методом розщеплення зарубіжних та вітчизняних комерційних матеріалів. Проведена оцінка індивідуальної продуктивності підтверджує їх генетичну різнорідність та широку генетичну основу. Результати високої продуктивності в нащадках підтверджують вдалий попередній вибір цих ліній як перспективних для добору з них кандидатів в багатонасінні запилювачі. За оцінками попереднього випробування виділено три кращих номера (455, 458, 459), які за показниками продуктивності достовірно перевищували груповий стандарт за збором сухої речовини та цукру.

Кормові буряки використовують в селекції цукрових, зокрема для створення нових вихідних матеріалів із покращеною овально-конічною формою коренеплоду, більшою масою та вмістом цукру для формування високоврожайних гібридів. За результатами досліджень з гібридизації цукрових буряків з кормовими доведено, що кормові за однакових агрокліматичних умов можуть удвічі перевищувати цукрові за врожайністю. Для передачі ознаки «форма коренеплоду» недостатньо одного схрещування

з рослинами-носіями генів, що контролюють округлість форми, тому необхідно проводити додаткові бекросні схрещування. Відібрано коренеплоди гібридних зразків овально- і ширококонічної форми, які переважали за продуктивністю вихідні батьківські форми: за урожайністю – на 3,2–20,8 %, за цукристістю – на 1,0–3,5 % [19].

Тепер у виробництві все більшу зацікавленість викликають гібриди кормових буряків. Завдяки прояву ефекту гетерозису, вони переважають сорти за урожайністю, якістю продукції та характеризуються вищою адаптивністю та технологічністю. Успіх селекційної роботи зі створення високопродуктивних гібридів буряків цукрових значною мірою забезпечується генетичною цінністю вихідного матеріалу, його різноманіттям та ступенем вивчення генетичної детермінації господарсько-цінних ознак і закономірностей їх успадкування [20, 21].

Поліщук Т. В. з співавторами [22] в Уманській дослідно-селекційній станції методами багаторазового індивідуально-родинного добору та помірними формами інбридингу було створено лінійний матеріал однорості кормових буряків різної генетичної структури. Для ефективного формування високопродуктивних однорості гібридів і сортів-синтетиків кормових буряків необхідна оцінка комбінаційної здатності компонентів схрещування. Визначення рівня їх загальної комбінаційної здатності проводилось методом полікросу. За відповідного добору компонентів схрещування кращі однорості гібриди кормових буряків перевищують багаторостковий сорт-стандарт за збором сухих речовин на 5,7–15,0 %.

Кирилюк В. В. [23] з Інститут коренеплідних культур вказує на ефективність використання багаторазового індивідуально-родинного добору за створення вихідного селекційного матеріалу буряка кормового. Обов’язковою умовою процесу формування пробних сортів синтетиків та гетерозисних гібридів буряка кормового є оцінка компонентів схрещування за рівнем базисної продуктивності та комбінаційної здатності. Поряд з цим,

на всіх етапах селекційної роботи з буряком кормовим, необхідно вести оцінку матеріалів за ознаками форми коренеплоду та рівня занурення в грунт, забарвлення шкірки та м'якоті, морфологічними ознаками листового апарату, пилкоутворюючою здатністю насінників, кількістю та якістю самого насіння, стійкістю до хвороб і шкідників.

На Верхняцькій селекційно-дослідній станції проведено індивідуальні добори кращих рослин за біологічними та господарськоцінними ознаками із інтродукованих зразків буряку (Орікс, Матадор, Сідней, Донор, Монро, Роджер). В умовах ізоляції із гібридів було отримано потомства буряку кормового і цукрового з різним проявом господарсько-цінних ознак. Виділено кращі форми буряку кормового білого, рожевого, жовтого забарвлення шкірки коренеплоду з різною плідністю насіння, 100 % фертильністю пилку та стерильністю, незначною (5–25 г) масою насіння з одного насінника. Отримано експериментальні гібриди буряку кормового, що істотно перевищували груповий стандарт [24].

Для поліпшення полігенних ознаки буряків кормових широко використовують методи рекурентної селекції. це дає змогу отримати нові комбінативні варіювання для накопичених бажаних генів тих ознак, які бажають поліпшити, розширити генетичне різноманіття популяції, зменшити негативну кореляцію між господарсько-цінними ознаками [25].

Так, О. В. Дубчак [26] на Верхняцькій селекційно-дослідній станції вивчались нові генотипи багатонасінних форм буряків кормових, одержані від насичуючих схрещувань при вільному перезапиленні. Використовуючи різні методи гібридизації та добору, із підібраних комбінаційно-цінних пар створено нові багатонасінні фертильні матеріали, які мають господарсько-цінні ознаки. На основі одержаних експериментальних сортів планується створити ряд конкурентоспроможних сортів-популяцій буряків кормових.

Мілієнком М. В. [27] на базі дослідного господарства «Саливінківське» проведено оцінку вихідних форм різного географічного походження та гібридних комбінацій буряку кормового за окремими показниками

продуктивності та морфологічними характеристиками коренеплодів. Сорти буряку кормового оцінювали за такими показниками: урожаєм товарних коренеплодів, масою коренеплодів, вмістом сухої речовини, формою та забарвленням коренеплоду. Кращими за урожайністю сухої речовини (11,8 та 11,3 т/га) були сорти К-080 та К-093. Урожайність коренеплодів була відповідно 67,3 т/га та 61,3 т/га, маса коренеплодів відповідно – 1175 г та 725 г, вміст сухої речовини відповідно – 17,6 % та 18,5 %. Аналіз забарвлення коренеплодів та результати досліджень їхніх метричних параметрів дозволили виявити чотири різні 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.

В Дослідній станції тютюнництва НААН України для створення нових генотипів ліній О-типу та їх ЦЧС аналогів з поліпшеними параметрами форми коренеплоду проводили гібридизацію запилювачів-закріплювачів стерильності буряків цукрових із буряками кормовими. З отриманих рекомбінантних популяцій відібрано однонасінні форми буряків (кандидати в лінії О-типу) з поліпшеною формою коренеплоду та отримано розщепленням гібридних матеріалів різної генетичної структури. У результаті досліджень встановлено, що ступінь зав’язування насіння під час самозапилення рослин є дуже низьким (не перевищує 25 %). При цьому спостерігається зниження посівних якостей насіння інцухт-матеріалів. Виділені селекційні матеріали характеризувалися овально-конічною та ширококонічною формами коренеплоду. За біометричними показниками коренеплодів новостворені матеріали, порівняно з буряками цукровими (лініями О-типу),

характеризувались істотним збільшенням довжини коренеплоду (9,1 %), відстанню від площини максимального діаметра коренеплоду до вершини головки (37,0 %) та масаю коренеплоду (28,6 %). Здійснено перше бекросне схрещування відібраних форм із запилювачами-закріплювачами стерильності, досягнуто підвищення рівня цукристості коренеплодів і пенетрантності генів xxzz (до 50 %) у гібридів BC_1 [28].

В селекції на гетерозис основним методом отримання лінійних матеріалів буряків цукрових у селекції є інбридинг. Якщо основою популяційної селекції є різноманітні форми масового і групового доборів, то в гетерозисній селекції базовим є створення гомозиготних ліній та їх наступна гібридизація. Метод інбридингу дає змогу провести диференціацію складної перехреснозапильної популяції і виділити багато цінних генотипів рослин з ознаками, що мають рецесивну природу [29].

За проведення інбридингу у буряків спостерігається сильна інцухт депресія, яка проявляється у зниженні продуктивності та життєздатності рослин. До того ж, буряки високою само несумісністю. це ускладнює процес створення батьківських компонентів гетерозисних гібридів [30]. Тому створення інбредних ліній у кормових буряків необхідно проводити шляхом чергування самозапилення з сибсовим розмноженням. Рибак Д. А. та Буряк О. В. [31]. провели порівняльний аналіз самофертильності рослин лінії 211 при самозапиленні та при парних схрещуваннях показав, що в першому інбредному поколінні здатність до самозапліднення проявили 71,1 % рослин, у яких середній показник самофертильності становив 27,2 %. При застосуванні парних схрещувань в прямій і зворотній комбінації у цієї лінії всі нащадки були самофертильними, а рівень самофертильності в середньому складав відповідно 46,5 і 42,6 %.В результаті проведеної роботи отримано інбредні лінії з високим ступенем самофертильності та життєздатності насіння, а також лінії з високою здатністю до кросбридингу, які представляють собою новий вихідний матеріал кормових буряків.

Останнім часом в селекції сільськогосподарських культур використовують біотехнологічні методи, це дає можливість підвищити ефективність роботи та скоротити затрати часу на створення нових форм з бажаними ознаками [32, 33].

Чугункова Т. В. [34] в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України провела клітинну селекцію цукрових і кормових буряків на стійкість до стресових чинників. В результаті багатоступеневої клітинної селекції отримано калюсні лінії цукрових і кормових буряків, стійкі як до окремих, так і до комплексу стресових чинників, у тім числі токсину збудника бактеріозу, низьких плюсових температур, а також до хлоридного та сульфатного засолення. Перевірка стабільності ознак стійкості до комплексу стресових чинників засвідчила резистентність більшості калюсних ліній та отриманих із них рослин-регенерантів. створені генотипи залучено в схему створення високопродуктивних адаптованих до негативних факторів навколишнього середовища сортів і гібридів культури.

Єщенком О.В. та Парієм Ф. М. [35] в Уманському національному університеті садівництва проводились дослідження з отримання *in vitro* поліплоїдних форм буряків кормових. Найоптимальнішим для цього є живильне середовище за прописом Гамборга (B_5). За проведення одноразового накапування колхіцину та точку росту мікропагонів кількість тетраплоїдів складала 24,7 %. Проведення ще одного накапування росту призвело до зростання їхньої кількості на 14,7 %, а проведення триразового накапування дозволило отримати найкращі результати – 57,4 %. Збільшення кількості тетраплоїдів відбулося за рахунок зниження кількості мікроклонів, які зберегли плоїдність на рівні 18 хромосом, а також за рахунок зменшення кількості триплоїдних мікроклонів (27 хромосом). Кількість диплоїдів знижувалась із першого по третій варіант з 62,1 % до 43,2 % та 12,6 %. Кількість триплоїдів знижувалась із 7,1 % до 6,3 % і 6,1 %. Збільшення кратності обробки колхіцином призводило не лише до геномних мутацій, а й до інших хромосомних порушень, тобто були вділено як анеуплоїди, так і

регенеранти, в яких відбулося двократне подвоєння хромосом (кількість хромосом була більше ніж 36). При однократному накапуванні кількість таких мікроклонів складала 6,1 % тоді, як при двократній – 11,1 %. Трикратне накапування збільшила частку таких відхилень до 23,9 %.

Поліщуком В. В. [36] з співавторами підібрано стерилізатор та його концнтрацію, експозицію стерилізації за введення експлантів буряку в культуру *in vitro*. Встановлено, що найефективнішою стерилізуючою речовиною для введення мікроживців в ізольовану культуру є 0,1 % водний розчин дихлориду ртуті за експозиції 15 хвилин. Вихід стерильних життєздатних біоматеріалів, здатних до регенерації, складав 96 %. При цьому слід зазначити, що кращим стерилізатором виявився п’ятивідсотковий розчин септодор-форте, при цьому за збільшення експозиції стерилізації з 10 до 20 хвилин отримано вихід стерильного матеріалу на рівні 90 %.

Редько В. І. [37] з співавторами в Інституті цукрових буряків для збереження зразків банку генетичних ресурсів кормових та цукрових буряків використовувати повільно ростучі колекцій *in vitro*. Для подовження періоду між пересадками апікальних меристем цукрових і кормових буряків до 6–12 місяців, необхідно використовуючи модифіковані живильні середовища зі збільшеною кількістю сахарози (60–90 г/л) та зменшеною концентрацією мінеральних і гормональних компонентів, культивування біоматеріалу проводити за знижених температур (до 4±10 ºС) та інтенсивності освітлення 500 лк.

Отже, в селекції кормових буряків використовують різноманітні способи створення вихідного матеріалу: гібридизацію, мутагенез, поліплоїдії, інбридинг, культуру *in vitro*. Проте, обов’язковим етапом селекційного процесу є оцінка ретельна та всебічна оцінка створених генотипів в конкретних грунтово-кліматичних умовах за комплексом біологічних та господарсько-цінних ознак.

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

У роботі ми досліджували сомаклональні форми буряка кормового, які було отримано з експлантів сорту Рубікон.

РУБІКОН – сорт буряка кормового створений в ННЦ «Інститут землеробства НААН» у 2018 році. Автори: Крамар О. С., Золотар О. В., Бернацька М. М.

Рослини першого року формують коренеплід яйцевидної форми з незначним загостренням основи, червоного кольору, гладенький, м'якуш рожево-білий з червоними кільцями, у верхній частині головки коренеплоду є вертикально видовжена червона пляма, головка коренеплоду середніх розмірів.

Урожайність сухої речовини – 70,7–108,0ц/га. Середня маса коренеплода – 713,4–806,1 г. Сухої речовини міститься 15,2–15,4 %. Триваліть періоду вегетації складає 150–160 діб. Ступінь заглиблення в грунт – 5,0– 5,6 бал. Придатність сорту до механізованого збирання – 4,2–7,6 балів. Цвітушність – 1,8 %. Стійкість проти довгоносиків 6,6–8,4 балів. Стійкість до церкоспорозу 5,8–7 балів. Сорт добре зберігається в зимовий період.

Рекомендована зона вирощування: Полісся і Лісостеп України [15, 38]

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження проводили у 2023 році нк дослідному полі Умкнського нкціонкльного університету скдівництвк, розткшовкному в Мкньківському природно-господкрському ркйоні Середньодніпровсько-Бузького округу Лісостепової Прквобережної провінції Укркїни з геогркфічними координкткми зк Гринвічем 48° 46" північної широти, 30° 14" східної довготи, висотк нкд рівнем моря 245м.

3.2. Погодні умови

Регіон проведення досліджень хкркктеризується нестійким зволоженням і періодичними зксухкми (згідно дкних метеосткнції Умкнь). Перерозподіл опкдів зк періодкми вегеткції тк інтенсивністю нерівномірний. У теплий період (квітень–жовтень) випкдкє близько 70,0 % річної кількості.

Зк тепловим режимом клімкт регіону помірно-середньо-континенткльний. Гідротермічний коефіцієнт зк Висоцьким дорівнює 1,1–1,2, сумк кктивних темперктур коливкється від 2400 до 3200^{0}С. Тривклість періоду із середньодобовою темперктурою вище 5 ^{0}С сткновить 250 днів.

В ткблиці 1 поккзкно деткльний кнкліз погодних умов у роки проведення досліджень (темперктурк повітря, нкдходження опкдів і відноснк вологость повітря).

3.3. Схема досліду

Сомкклонкльні лінії (R_3) бурякк кормового висівкли у 2023 році нк дослідних ділянккх ккфедри генетики, селекції рослин і біотехнології. Як сткндкрт використовувкли сорт-донор експлкнтів Рубікон. Обліковк площк ділянки – 10 м^2. Розміщення вкрікнтів у досліді рендомізовкне, повторність – триркзовк.

3.4. Агротехніка вирощування насінників у 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 за необхідності проводили знищення бур’янів та рихлення міжрядь.

Збирання коренеплодів проводили вручну в другій декаді вересня.

3.5. Методика проведення досліджень

Оцінювкння сомкклонкльних ліній бурякк кормового зк біологічними тк господкрсько-цінними ознкккми в умовкх *ex vitro* проводили згідно Методики проведення експертизи сортів рослин нк відмінність, однорідність тк сткбільність [41] і Методики проведення квкліфіккційної (технічної)

експертизи сортів рослин з визнкчення поккзників придктності до поширення в Укркїні [42].

Достовірність отримкних результктів визнкчкли зк допомогою дисперсійного кнклізу, виклкденого В. О. Єщенком з співквторкми [43], зк використкння відповідних комп’ютерних прогркм.

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Біологічна оцінка сомаклональних форм буряків кормових

Внаслідок сомаклональної мінливості в рослинах виникають різноманітні біохімічгі та фізіологічні зміни, що в кінцевому результаті впливає на прояв біологічних характеристик у індукованих регенерантів. Сукупність біологічних ознак генотипу визначають його селекційну цінність та регламентують подальший напрямок використання створеного вихідного матерілу.

Фенологічні особливості (тривалість вегетації, терміни настання та тривалість проходження фаз онтогенетичного розвитку) – важливі господарсько-цінні ознаки. Використання сортів різних груп стиглості дає можливість краще використати машинотракторний парк гомподарства, провести збирання врожаю з мінімальнимим втратами. В таблиці 4 наведено календарні терміни проходження фенофаз сомаклональних ліній кормових буряків.

Сівбу проводили 01 квітня, повноцінні сходи отримали на 12–14 квітня. Найдовшим період «сівба – сходи» був в сорту Рубікон та сомаклонів Р-31-25, Р-87-20 (14 діб), а найкоротший – у номерів Р-26-52, Р-26-81, Р-31-49, Р-95-82 (12 діб).

У буряків перші справжні листки з’являються попарно (до п’ятої пари). Наступні листки з’являються по одному. Перша пара справжніх листів з’явилась через 7–9 діб після появи сходів Найшвидше – у генотипів Р-26-52 та Р-95-82 (19 квітня), найпізніше – у Р-31-25 (22 квітня). Початок появи другої пари справжніх листків, залежно від генотипу, відмічали від 26 квітня до 01 травня. Найпершими цю фазу зафіксували у сомаклонів Р-26-81, Р-95-82, Р-31-49, найпізніше – Р-31-25.

Таблиця 4

Фенологічні особливості сомаклональних форм кормових буряків

№	Генотип	Календарні терміни початку фаз розвитку				
		сходи	справжі листки, пара		змикання листків	
			перша	друга	в рядку	в міжрядді
1.	Рубікон (st)	14.04	21.04	30.04	19.05	28.05
2.	Р-26-52	12.04	19.04	27.04	16.05	26.05
3.	Р-26-81	12.04	20.04	26.04	16.05	25.05
4.	Р-26-101	13.04	20.04	29.04	19.05	27.05
5.	Р-31-16	13.04	21.04	30.04	20.05	27.05
6.	Р-31-25	14.04	22.04	01.05	20.05	27.05
7.	Р-31-49	12.04	20.04	26.04	17.05	26.05
8.	Р-87-13	13.04	21.04	29.04	17.05	27.05
9.	Р-87-20	14.04	21.04	30.04	18.05	28.05
10	Р-95-46	13.04	20.04	28.04	17.05	27.05
11.	Р-95-82	12.04	19.04	26.04	17.05	25.05

Змикання листків у рядку в сомаклонів кормових буряків проходило через 30–35 діб після появи сходів і припадало на 16–20 травня. Найшвидше ця фаза розпочалась в номерів Р-26-52, Р-26-81, найпізніше – Р-31-16, Р-31-25. У досліджуваних генотипів змикання листків у міжжряді відмічали з 25 по 28 травня або через 43–44 доби після появи сходів.

Отже, за темпами проходження фенологічних фаз розвитку отримані сомаклональні форми характеризувались індивідуальними показниками.

Головними чинниками, які визначають густоту рослин перед збиранням є норма висіву, польова схожість насіння та збереженість рослин упродовж веґетації. Ці показники значною мірою залежать від абіотичних, едафічних, біологічних і сортових особливостей культури та технологічних чинників.

Польова схожість насіння – кількість сходів, які з'явилися в польових умовах, виражені у відсотках до кількості висіяного схожого насіння. Посівні показники насіння кормових буряків регламентуються Державним стандартом України 2240-93 [44]. Для базового насіння кормового буряка лабораторна схожість має становити не нижче 80 %.

Схожість насіння в польових умовах, як правило, дещо нижча в порівнянні з лабораторною.

Польова схожість насіння сорту Рубікон становила 89,2 %. У сомаклонів Р-26-52, Р-26-101, Р-31-25, Р-31-49, Р-95-46 це показник був нижчим і варіював від 87,2 до 88,7 %. Польова схожість номерів Р-26-81, Р-31-16, Р-87-13, Р-87-20, Р-95-82 була вищою у порівнянні з сортом-сандартом і становила 90,2– 93,1 %.

Різниця у показниках 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 форм кормових буряків

№	Генотип	Польова схожість, %	Маса 100 проростків, г
1.	Рубікон (st)	89,2	63,3
2.	Р-26-52	84,2	69,0
3.	Р-26-81	92,0	62,3
4.	Р-26-101	87,2	62,1
5.	Р-31-16	91,3	60,4
6.	Р-31-25	88,4	70,1
7.	Р-31-49	87,5	65,8
8.	Р-87-13	90,2	66,7
9.	Р-87-20	91,8	57,2
10	Р-95-46	88,7	71,3
11.	Р-95-82	93,1	68,3

Сила росту (маса проростків) – показник, що характеризує інтенсивність початкового росту. Генотипи з високими темпами стартового росту і розвитку конкурентоздатніші, менше пригнічуються бурянами, пошкоджуються шкідниками та уражуються хворобами і, в кінцевому результаті, забезпечують вищу продуктивність.

На момент повних сходів у середньому за генотипом маса 100 проростків становила 65,1 г, для сорту-донору експланту цей показник становив 63,3. Сомаклональні лінії Р-26-81, Р-26-101, Р-31-16, Р-87-20 не

перевищували середньогруповий показник приросту біомаси проростків (маса 100 проростків становила 57,2–62,3 г). Найвищі темпи стартового росту зафіксовано у номерів Р-95-82, Р-31-25, Р-95-46 – маса 100 проростків відповідно становила 68,3, 70,1 та 71,3 г.

В процесі онтогенезу на рослини діють негативні чинники довкілля, в наслідок чого рослини знижують продуктивність життєздатність та гинуть. Інколи ідентифікувати вплив стресових чинників на організм неможливо, тому виористовують такий показник як «біологічна стійкість» – відношення щільності рослин на момент збирання до щільності на момент повноцінних сходів.

Впродовж вегетаційного періоду збереженість рослин сорту Рубікон становила 88,0 %, при цьому середньогруповий показник виживання становив 89,1 %. У генотипів Р-26-52, Р-31-16 та Р-95-82 зафіксовано найнижчі показники збереження рослин (86,2–86,7 %).

Таблиця 6

Біологічна стійкість сомаклональних форм кормових буряків

№	Генотип	Збереженість рослин, %	Густота рослин на період збирання, тис. шт /га
1.	Рубікон (st)	88,0	78,5
2.	Р-26-52	86,2	72,6
3.	Р-26-81	90,1	82,9
4.	Р-26-101	89,2	77,8
5.	Р-31-16	86,2	78,7
6.	Р-31-25	90,1	79,6
7.	Р-31-49	89,5	78,3
8.	Р-87-13	92,3	83,3
9.	Р-87-20	92,7	85,1
10	Р-95-46	90,1	79,9
11.	Р-95-82	86,7	80,7

Найвищою адаптивністю до негативних чинників навколишнього середовища характеризувались сомаклональні лінії кормових буряків Р-31-25, Р-87-13, Р-95-46, Р-26-81, Р-87-13, Р-87-20. Частка рослин, що

вижили до моменту збирання, для вказаних генотипів варіювала від 90,1 до 92,7 %.

З урахуванням польової схожості та збереженості рослин протягом вегетаційного періоду генотипи, що досліджувались, характеризувались індивідуальними показниками густоти рослин на період збирання. У сорту Рубікон кінцева густота стояння рослин становила 78,5 тис. шт./га, при цьому в середньому за досліджуваними генотипами цей показник склав 79,8 тис. шт./га. Нижчу, ніж середньо групову, густоту рослин на період збирання відмічено у номерів Р-26-52, Р-31-16, Р-31-25, Р-31-49.

Найбільшу кількість рослин буряка кормового на одиницю площі (80,7–58,1 тис. шт./га) зафіксовано у сомаклональних ліній Р-95-82, Р-26-81, Р-87-13, Р-87-20.

Однією з передумов високої продуктивності рослин є формування ними добре розвинутої листкової поверхні. Розвиток листового апарату залежить від погодних умов, технології вирощування та генетичних особливостей. Фотосинтезуюча поверхня рослини обумовлена величиною і кількістю листків. Інтенсивність наростання листової маси сомаклонами кормових буряків показано в таблиці 7.

Таблиця 7

Динаміка наростання листкової маси сомаклональних форм кормових буряків, г

№	Генотип	Дата проведення обліку		
		15 липня	15 серпня	15 вересня
1.	Рубікон (st)	320	377	530
2.	Р-26-52	366	432	608
3.	Р-26-81	330	381	535
4.	Р-26-101	329	389	556
5.	Р-31-16	320	378	521
6.	Р-31-25	372	439	608
7.	Р-31-49	349	385	530
8.	Р-87-13	354	425	608
9.	Р-87-20	303	355	517
10	Р-95-46	378	437	615
11.	Р-95-82	362	434	610

На 15 липня маса листового апарату сомаклонів варіювала від 303 до 378 г, на 15 серпня – від 355 до 439 г, на 15 вересня – від 521 до 615 г.

На період збирання рослини сорту-донора експланту формували розетку листків масою 530 г, лише сомаклональні лінії Р-31-16 та Р-87-20 мали нижчий результат. Найінтенсивніший розвиток листової поверхні зафіксовано у номерів Р-26-52, Р-31-25 та Р-95-46. В кінці вегетаційного періоду масаса листків цих сомаклональних ліній відповідно становила 1110, 1320 та 1128 г.

У кормових буряків на ранніх стадіях онтогенезу більш інтенсивно розвивається листовий апарат ніж коренева система. Так на 15 липня маса коренеплодів досліджуваних генотипів варіювала від 120 до 150 г, що становило 37–40 % від маси листків.

Таблиця 8

Динаміка наростання коренеплодів сомаклональних форм кормових буряків, г

№	Генотип	Дата проведення обліку		
		15 липня	15 серпня	15 вересня
1.	Рубікон (st)	132	415	898
2.	Р-26-52	142	475	1110
3.	Р-26-81	125	419	904
4.	Р-26-101	123	328	804
5.	Р-31-16	127	416	950
6.	Р-31-25	147	483	1320
7.	Р-31-49	137	423	1076
8.	Р-87-13	142	468	992
9.	Р-87-20	120	390	851
10	Р-95-46	150	481	1128
11.	Р-95-82	148	477	1016

На 15 липня маса коренеплодів у бульшості номерів на 8–11 % перевищувала масу листя (окрім Р-26-101). В цей період вага коренеплодів залежно від генотиру варіювала від 328 до 483 г. Для сорту-стандарту цей показник становив 415 г.

На період збирання маса коренеплоду коливалась від 804 до 1320 г, у сорту-стандарту − 898 г. Співвідношення основної до побічної продукції, залежо від генотипу становило 49–64 %. Найбільш вагові коренеплоди формували сомаклональні лінії Р-26-52 (1110 г), Р-31-25 (1320 г), Р-31-49 (1076 г), Р-95-46 (1128 г), Р-95-82 (1016 г).

4.2. Морфологічні особливості коренеплодів сомаклональних форм буряків кормових

Важливою селекційною ознакою кормових буряків є форма коренеплоду, його розміри, особливості занурення вгрунт. Ці показники визначають придатність сорту до механізованого збирання .

У кормових буряків розрізняють шість типів форм коренеплодів (рисунок 1.) [41].

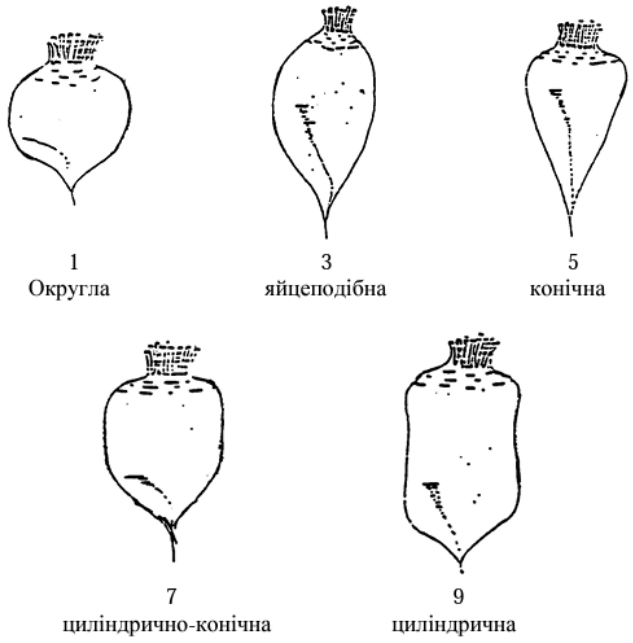


Рис.1. Форми коренеплодів кормових буряків

Отримані сомаклональні лінії кормових буряків харктеризувались індивідуальними параметрами коренеплоду. Так, рослини сорту-стандарту формували кореплоди яйцеподібної форми діаметром 98 мм та довжиною 206 мм (таблиця 9)

Таблиця 9

Біометричні параметри коренеплодів сомаклональних форм кормових буряків

№	Генотип	Діаметр, мм	Довжина, мм	Форма коренеплоду	Висота виступу головок над грунтом, мм
1.	Рубікон (st)	98	206	яйцеподібна	126
2.	Р-26-52	108	236	конічна	95
3.	Р-26-81	95	208	циліндична	117
4.	Р-26-101	104	200	циліндична	91
5.	Р-31-16	83	191	конічна	65
6.	Р-31-25	95	210	яйцеподібна	80
7.	Р-31-49	87	186	циліндрично-конічна	99
8.	Р-87-13	93	198	яйцеподібна	73
9.	Р-87-20	81	174	округла	87
10	Р-95-46	98	190	конічна	62
11.	Р-95-82	96	221	яйцеподібна	85

Діметр коренеплоду досліджуваних генотипів варіював від 81 до 108 мм. Найбільший діаметр кореплоду зафіксовано у номерів Р-26-52 та Р-26-101, найменший – у Р-31-16 та Р-87-20.

У середньому за генотипами довжина кореплоду сомаклонів буряка кормового становила 204 мм, найдовші коренплоди формували лінії Р-26-52 (236 мм), Р-31-25 (210 мм), Р-95-82 (221 мм), а найкоротші − Р-87-20 (174 мм) та Р-31-49 (186 мм).

Висота виступу головок над грунтом в середньому за генотипом становила 89 мм. Найвищий виступ головок коренплоду над рівнем грунту відмічено у лінії Р-26-81 – 117 мм. Максимальне зануреннння корненеплодів у грунт відмічено у номерів Р-31-16, Р-87-13 та Р-95-46 – висота головки становила 63–73 мм.

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

4.3. Продуктивність сомаклональних форм буряків кормових

Головним показником, що характнеризує господарську цінність створених сортів є продуктивність. До показників рпродуктивності кормових буряків відносять урожайність коренеплодів, вміст у них сухих речовин, збір сухої речовин з одиниці площі.

Таблиця 10

Урожайність та якість коренеплодів сомаклональних форм кормових буряків

№	Генотип	Урожайність, т/га	Вміст сухої речовини, %	Збір сухої речовини, т/га
1.	Рубікон (st)	70,5	15,3	10,8
2.	Р-26-52	80,6	12,4	10,0
3.	Р-26-81	74,9	13,5	10,1
4.	Р-26-101	62,6	16,1	10,1
5.	Р-31-16	74,8	14,2	10,6
6.	Р-31-25	105,1	15,0	15,8
7.	Р-31-49	84,3	14,8	12,5
8.	Р-87-13	82,6	12,8	10,6
9.	Р-87-20	72,4	14,7	10,6
10	Р-95-46	90,1	15,2	13,7
11.	Р-95-82	82,0	15,0	12,3
$НІР_{05}$		*3,9*	*0,7*	*0,6*

Урожайність коренеплодів у кормових буряків формується за рахунок таких складових як маса коренеплодів та густота рослин на період збирання. У сорту Рубікон урожайність коренеплодів становила 70,5 т/га, що було нижче ніж сернедньогруповий роказник (79,9 т/га). Істотно нижчу урожайність в порівнянні з сортом-стандартом зафіксовано лише у номера Р-26-101. Урожайність коренеплодів нижче середньостатистичної також відмічено у сомаклональних ліній Р-26-81, Р-31-16 та Р-87-20, відповідно 74,9, 74,8 та 72,4 т/га. Найвищу урожайність коренеплодів відмічено у номерів Р-31-25 (105,1 т/га) та Р-95-46 (90,1 т/га).

Вміст сухої речовини в коренеплодах залежно від генотипу варіював від 12,4 до 16,1 %. У сорту Рубін концентрація сухої речовини в коренеплодах становила 15,3 %. Найнижий вміст сухої речовини у коренеплодах відмічено у ліній Р-26-52 та Р-87-13, найвищий – у Р-26-101.

Залежно від концентрації сухої речовини та врожайності коренеплодів, збір сухої речовини з гектару посіву у досліджуваних генотипів варіював від 10,1 до 15,8 т. У сорту-стандарту цей показник склав 10,8 т, за середньогрупового значення 11,6 т.

Завдяки поєднанню високої урожайності та поживності сировини, найвищим збіром сухої речовини вирізнядись лінії Р-31-25 (15,8 т/га), Р-31-49 (12,5 т/га), Р-95-46 (13,7 т/га) та Р-95-82 (12,3 т/га).

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОРОЩУВАННЯ СОМАКЛОНАЛЬНИХ ФОРМ КОРМОВИХ БУРЯКІВ

Сортозміна – одним із найефективніших інструментів збільшення врожайності сільськогосподарських культур, покращення якості продукції та підвищення показників економічної ефективності ведення рослинницької галузі. Організація сортозаміни та сортооновлення має зводитись до того, що, з одного боку, має бути певне централізоване управління селекційно-насінницькими процесами, а з другого – усе це повинно відбуватися з урахуванням регіональних умов виробництва, зокрема повинні враховуватись не лише регіональні умови, а й екологічні особливості того чи іншого регіону. Це в кінцевому підсумку має оптимізувати сортові ресурси сільськогосподарських культур відповідно до існуючої потреби в розрізі окремих сортів конкретних культур з урахуванням відповідних термінів посіву. Необхідне створення регіональних селекційно-насінницьких центрів, які можуть створюватись за регіональним принципом для певної кількості регіонів України [45].

Економічну ефективність впровадження нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур визначають порівнюючи їх з сортами-стандартами,. Новостворені сорти та стандарт аналізують за середньою врожайністю культури протягом останніх років, виробничими затратами на вирощування культури і собівартість продукції, ціну реалізації та чистий прибуток з 1 га посіву, а також рівень рентабельності вирощування культури [46].

Економічну ефективність вирощування досліджуваних сомаклональних форм кормового буряка показано в таблиці 11.

Виробничі затрати на гектар посів рижію ярого коливались від 33750 до 42250 грн. Агротехніка вирощування селекційного матеріалу в досліді була

однаковою, різниця у врожайності зумовлена генетичними особливостями сомаклональних форм. Відмінності у виробничих затратах пов'язані з додатковими затратами на збирання та транспортування коренеплодів.

Таблиця 11

Економічна ефективність вирощування сомаклональних форм кормових буряків

Генотип	Врожайність, т/га	Витрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Ціна, грн./т	Вартість валової продукції, грн./га	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Рубікон (st)	70,5	35330	501	650	45825	10495	29,7
Р-26-52	80,6	37350	463	650	52390	15040	40,3
Р-26-81	74,9	36210	483	650	48685	12475	34,5
Р-26-101	62,6	33750	539	650	40690	6940	20,6
Р-31-16	74,8	36190	484	650	48620	12430	34,3
Р-31-25	105,1	42250	402	650	68315	26065	61,7
Р-31-49	84,3	38090	452	650	54795	16705	43,9
Р-87-13	82,6	37750	457	650	53690	15940	42,2
Р-87-20	72,4	35710	493	650	47060	11350	31,8
Р-95-46	90,1	39250	436	650	58565	19315	49,2
Р-95-82	82,0	37630	459	650	53300	15670	41,6

Собівартість виробництва коренеплодів сорту-стандарту становила 501 грн/т. Внаслідок нижчої урожайності, собівартість продукції лінії Р-26-101 була вищою і становила 539 грн/т. Собівартість коренеплодів інших сомаклональних ліній залежно вд генотипу становила 402–493 грн/т.

Ціна реалізації коренеплодів кормових буряків станом на 2023 рік становить 650 грн/т. Вартість валової продукції сорту Рубікон становила

45825 грн. У досліджуваних сомаклональних ліній буряків кормових вказаний показник варіював від 40690 до 68315 грн.

Вирощування сомаклональних форм кормових буряків було прибутковим. Чистий прибуток вирощування сорту-стандарту склав 10495 грн/га. Вище середньогрупового показника прибутковості вирощування (понад 14,7 тис. грн) мали лнії Р-26-52, Р-31-25, Р-31-49, Р-87-13, Р-95-46 та Р-95-82.

Рівень рентабельності вирощування сомаклональних форм варіював від 20,6 до 61,7 %, сорту-стандарту – 29,7%, середньо груповий показник – 39,1 %. Найвищу рентабельність вирощування відмічено у сомаклональної ліній Р-31-25, найнижчу – Р-26-101.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Охорона праці під час вирощування буряків кормових

Виробничі умови, як правило, супроводжуються низкою шкідливих та небезпечних чинників. Головне завдання охорони праці — створення комфортних умов праці та зведення до мінімуму ймовірність травмування або захворювання працівників. Покращення умов праці, підвищення її безпечності впливає на економічні результати виробництва — на продуктивність праці, якість та собівартість виготовленої продукції. Продуктивність праці підвищується завдяки збереженню здоров'я та працездатності людини, економії живої праці шляхом підвищення рівня використання робочого часу, продовження періоду активної трудової діяльності людини, економії громадської праці шляхом підвищення якості продукції, покращення використання основних виробничих фондів, зменшення числа аварій [47].

Для отримання високих та стабільних врожаїв сільськогосподарських культур застосовують інтенсивні технології, які ґрунтуються на запроваджені сучасної високопродуктивної техніки, хімічних засобів для підживлення та захисту культур. Усе це вимагає підвищеної уваги зі створення безпечних умов праці та захисту працівників від шкодочинних виробничих факторів [48].

До роботи з засобами хімічного захисту допускаються особи, старші 18-річного віку, що не мають медичних протипоказань. Тривалість робочого дня при роботі з агрохімікатами не повинна перевищувати шість годин, а з надзвичайно небезпечними препаратами – чотири години. Працівники

забезпечуються засобами індивідуального захисту: респіраторами, захисними окулярами, гумовими рукавицями, змінним одягом та взуттям.

Основними елементами створення безпечних умов праці на виробництві є:

- суворий контроль за дотриманням правил техніки безпеки і охорони праці
- вчасне та високо інформативне проведення інструктажів з охорони праці;
- дотримання санітарно-гігієнічних норм на високому рівні;
- забезпечення працівників пов’язаних з шкідливими умовами праці профілактичними медичними оглядами, дієтичним харчуванням, спецодягом та засобами індивідуального захисту;
- створення сприятливих умов для відпочинку працівників.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування буряків кормових

Агропромисловий комплекс є такою галуззю економіки, у якій виробництво надзвичайно тісно пов'язане з природою, проте науково-технічний розвиток сільського господарства і процеси переходу цієї сфери людської діяльності на промислову основу призвели до багатьох несприятливих змін у навколишньому середовищі [49].

Під впливом діяльності людини виникає прискорена (ексцесивна) ерозія, що часто зумовлює повне руйнування ґрунтів. При цьому втрати компонентів ґрунту не компенсуються та відбувається різке зниження його родючості. Руйнування ґрунту здійснюється у сотні й навіть тисячі разів швидше, ніж під час природних ерозійних процесів. У природних умовах родючість ґрунту постійно підтримується тим, що взяті рослинами поживні

речовини знову потрапляють у ґрунт із опадами, мінералізуються та знову збагачують його. У сільському господарстві у ґрунт повертається лише незначна частина біомаси, інша – збирається під час урожаю. Особливо сильно виснажують ґрунт монокультури. Розвитку ерозії також сприяє знищення лісів, яке позбавляє ґрунт захисного шару [50].

Кормові буряки – сільськогосподарська культура з високим потенціалом врожайності. За вирощування культури проводять глибоку оранку, декілька міжрядних обробітків,вносять велику кількість мінеральних та органічних добрив, застосовують інтенсивний захист рослин від хвороб, шкідників та бур’янів. Це створює сильне техногенне навантаження на довкілля.

З метою забезпечення екологічної безпеки довкілля, при ведені аграрного виробництва необхідно впроваджувати:

- ґрунтозахисні та енергоефективні системи землеробства;
- інтегровані системи захисту та удобрення культур;
- нові високопродуктивні, адаптовані до негативних чинників довкілля сорти та гібриди.

ВИСНОВКИ

1. Отримані сомаклональні форми кормових буряків характеризувались індивідуальними показниками за біологічними, морфологічними та господарськими показниками.

2. Найвищі темпи стартового росту зафіксовано у селекційних номерів Р-95-82, Р-31-25, Р-95-46.

2. Найвищою адаптивністю до комлексу негативних чинників навколишнього середовища характеризувались сомаклональні лінії Р-31-25, Р-87-13, Р-95-46, Р-26-81, Р-87-13, Р-87-20 (збереженість рослин впродовж вегетації становила 90,1 –92,7 %).

3. Досліджувані генотипи формували коренеплоди діаметром 81 до 108 мм, довжиною – 186–221 мм, з висотою виступу головок над грунтом – 62–117 мм. У сомаклонів Р-31-16, Р-26-52, Р-95-46 корнеплоди мали конічну форму, що робить їх придатними до механізованого збирання.

4. Найвищу урожайність коренеплодів відмічено у номерів Р-31-25 (105,1 т/га) та Р-95-46 (90,1 т/га).

5. Найвищий вміст сухої речовини у коренеплодах (16,1 %) відмічено у лінії Р-26-101.

6. Найвищий збір сухої речовини з одиниці пощі зафіксовано у сомаклональних лінії Р-31-25 (15,8 т/га), Р-95-46 (13,7 т/га), Р-31-49 (12,5 т/га), та Р-95-82 (12,3 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 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. Крамар О. С., Золотар О. В., Бернацька М. М. Сорт буряка кормового Рубікон. *Аграрний тиждень.* 2018. № 4. С. 54–55.

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 ГРУНТОЗНАВСТВО

БОЙКО В. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ ЗА МІНІМАЛІЗАЦІЇ ЗЯБЛЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ 103
БІЛІНСЬКИЙ Б. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА МІНІМАЛІЗАЦІЇ ЗЯБЛЕВОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ 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

№	Генотип	Урожайність коренеплодів, т/га	Вміст сухої речовини в коренеплодах, %	Урожайність гички, т/га	Вміст сухої речовини в коренеплодах, %
1.	Рубікон (st)	70,5	15,3	32,0	6,7
2.	Р-26-52	80,6	12,4	34,0	6,0
3.	Р-26-81	74,9	13,5	34,1	6,3
4.	Р-26-101	62,6	16,1	33,3	7,0
5.	Р-31-16	74,8	14,2	31,5	6,2
6.	Р-31-25	105,1	15,0	37,2	6,8
7.	Р-31-49	84,3	14,8	31,9	6,5
8.	Р-87-13	82,6	12,8	39,0	5,7
9.	Р-87-20	72,4	14,7	33,8	6,8
10	Р-95-46	90,1	15,2	37,8	6,5
11.	Р-95-82	82,0	15,0	37,9	6,8