

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**05.06 – МКР. 2261 “С” 2023.13.12. 058 ПЗ**

**ЧИЖИК АНАСТАСІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА**

**2024 р.**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОБІОЛОГІЧНИЙ**

**УДК 631.528.3:635.22**

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан факультету**

**Агробіологічного**

(назва факультету)

\_\_\_\_\_ **Коваленко В.П.**

(підпис)

(ПІБ)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри**

**Овочівництва і закритого ґрунту**

(назва кафедри)

\_\_\_\_\_ **Федосій І.О.**

(підпис)

(ПІБ)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ БАТАТУ В  
УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Спеціальність: 203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство

Освітня програма: Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство

Орієнтація освітньої програми: Освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

**канд. с.-г. наук, доцент**

(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Борис МАЗУР**

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

**канд. с.-г. наук, доцент**

(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Ірина БОБОСЬ**

(ПІБ)

**Виконав**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Анастасія ЧИЖИК**

(ПІБ студента)

**КИЇВ - 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет Агробіологічний**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри овочівництва і**  
**закритого ґрунту**

кандидат с.-г. наук, доцент \_\_\_\_\_ Федосій І. О.  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)  
« 19 » жовтня 2023 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**  
**СТУДЕНТУ**

**Чижик Анастасії Олександрівні**  
**(прізвище, ім'я, по батькові)**

Спеціальність 203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство  
Освітня програма Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство  
Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

**Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Господарсько-біологічна оцінка сортів батату в умовах Київської області»**

затверджена наказом ректора НУБіП України від «13» грудня 2023 р. №2261 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру « 30 » жовтня 2024 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: сорти батату – Пурпл (Purple), Ред Кумара (Женьшень червоний), Джоржія Ред (Вінницький Абориген), Порту Оранж (Бетті), Хау Бей, Вінницький рожевий, Боніта (Boniato), Адмірал, Афганський, Слобожанський рубін (контроль), Дінгес пурпл, Київський помаранчевий (Бурячний), Борегард, Лос Анджелес (Баю Белл).

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Вивчення біологічних особливостей росту кореневих бульб сортів.
2. Вивчення господарсько-цінних ознак сортів батату.
3. Смакова та якісна оцінка сортів батату.
4. Визначення економічної ефективності вирощування сортів батату в умовах Київської області.

Дата видачі завдання «19» жовтня 2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Бобось І. М.

Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_ Чижик А. О.

## РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної магістерської роботи: «Господарсько-біологічна оцінка сортів батату в умовах Київської області».

В роботі досліджено сорти батату, вирощені в умовах Київської області та розрахована економічна ефективність вирощування.

Дипломна робота викладена на 64 сторінках друкованого тексту, містить 16 таблиць і 17 рисунків. Складається зі вступу, 4 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаних джерел містить 35 найменувань.

Дипломна робота складається з наступних розділів: огляд літератури, умови та методика проведення досліджень, результати досліджень, економічна ефективність вирощування батату, а також вступ, висновки та рекомендації виробництву, список використаних джерел.

У вступі викладено передумови вибору теми дослідження та обґрунтована її актуальність.

В огляді літератури описано народногосподарське значення батату, історія походження та окультурення, ботанічні та біологічні особливості, характеристика технології вирощування.

В умовах та методиці проведення досліджень детально описані ґрунтово-кліматичні умови, методика проведення досліджень батату та схема досліду.

Результати досліджень викладено з допомогою таблиць, що супроводжується аналізом, поясненнями та рисунками. Встановлені товарна врожайність, витрати на вирощування батату та ринкова ціна дали змогу розрахувати собівартість, прибуток та рівень рентабельності, а також економічно обґрунтувати переваги одних сортів перед іншими.

У висновках описано основні результати досліджень та пропозиції виробництву.

Ключові слова: *батат, сорт, коренева бульба, урожайність, дегустаційна оцінка, товарність.*

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	9
1.1. Народногосподарське значення батату .....	9
1.2. Історія походження та окультурення .....	11
1.3. Ботанічні особливості батату .....	16
1.4. Біологічні особливості батату .....	20
1.5. Особливості технології вирощування батату .....	25
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	28
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови .....	28
2.2. Схема дослідів та методика проведення досліджень батату .....	35
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	40
3.1. Особливості розмноження садивного матеріалу батату .....	40
3.2. Мінливість фенологічних та морфологічних ознак сортів батату .....	42
3.3. Господарсько-біологічна оцінка сортів батату .....	46
3.4. Смакова та якісна оцінка сортів батату .....	54
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БАТАТУ В УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	56
ВИСНОВКИ .....	58
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	60

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Овочівництво – це прибуткова, конкурентоспроможна та ефективна галузь аграрного сектору економіки України, яка незважаючи на суворі умови сучасності, продовжує свій розвиток.

Однак, існують ще невирішені питання, такі як недостатня різноманітність видів і сортів овочевих культур, а також низька продуктивність і якість овочевої продукції [4, 12]. Актуальним завданням залишається забезпечення населення харчовими продуктами, що одночасно б поєднували в собі збалансоване співвідношення поживних речовин: білків, вуглеводів, жирів та вітамінів, а також були б безпечними для споживача. При цьому їх вирощування не має завдавати негативного впливу на навколишнє середовище [6, 17, 18].

В Україні переважає традиційний асортимент культур, але зараз активно зростає інтерес до нових видів, що мають високий вміст корисних речовин. Розширення асортименту овочевих культур - важливе завдання, що потребує детального вивчення, дослідження перспективних культур та їх раціонального використання [4].

Хоча батат (*Ipomoea batatas* L.) є однією з найпоширеніших культур у світі [15], що відрізняється високою харчовою цінністю та різноманітністю використання, в Україні він все ще належить до малопоширених культур. Попри вище сказане, інтерес до вирощування батату зростає з кожним роком, що надає особливої актуальності дослідженню та оцінці господарсько-біологічних характеристик різних сортів цієї культури.

В Україні останнім часом батат набуває дедалі більшого поширення. Станом на 2024 р. у Державному реєстрі рослин придатних до поширення в Україні зареєстровано вже 3 сорти: Адмірал, Слобожанський рубін та Борегард [5, 7]. Споживачі виявляють неабиякий інтерес до цієї культури, і відповідно дрібні господарства, що намагаються відповідати попиту, використовують місцеві сорти, випадково завезені (народна інтродукція) чи займаються створенням

власних. Саме тому тема вивчення сортів батату для вирощування в умовах Київської області є надзвичайно актуальною [6, 28].

**Мета і завдання дослідження.** Мета дослідження полягала в визначенні найбільш перспективних сортів для впровадження у виробництво в умовах Київської області, визначенні їхніх морфологічних особливостей, біохімічного складу продукції, що дозволить дати рекомендації виробникам щодо конкретних сортів з найкращими якісними та смаковими показниками, високою товарною врожайністю та рентабельністю.

Для досягнення мети було визначено наступні завдання:

- проаналізувати та систематизувати літературні джерела, що пов'язані з цією тематикою;
- вивчити біологічні особливості росту кореневих бульб сортів;
- визначити господарсько-цінні показники сортів батату;
- дослідити біохімічний склад продукції;
- визначити найбільш продуктивні сорти, що одночасно мають і високу товарну врожайність, і відмінні смакові властивості;
- визначити економічну ефективність вирощування різних сортів батату.

*Об'єкт дослідження* – сорти батату: Пурпл (Purple), Ред Кумара (Женьшень червоний), Джоржія Ред (Вінницький Абориген), Порту Оранж (Бетті), Хау Бей, Вінницький рожевий, Боніта (Boniato), Адмірал, Афганський, Слобожанський рубін (контроль), Дінгес пурпл, Київський помаранчевий (Бурячний), Борегард, Лос Анджелес (Баю Белл).

*Предмет дослідження* – адаптивність батату до вирощування в умовах Київської області.

*Методи дослідження* – 1) польовий (для вивчення сортів в польових умовах); 2) лабораторний (для вивчення біохімічних показників кореневих бульб сортів батату); 3) морфологічний (для опису морфологічних ознак сортів буряка столового); 4) математичної статистики (дисперсійний аналіз).

*Апробація результатів магістерської роботи.* Основні положення роботи були обговорені на II Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні

технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції», присвяченої 90-річчю від дня народження видатного селекціонера часнику, канд. с.-г. наук, доцента Ліщак Лідії Петрівни (28-29 березня 2024 р., м. Дубляни, Львівська обл.); VI міжнародній науково-практичній конференції «Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах» (25 травня 2023 р., сел. Селекційне Харківської обл.); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння» (2 березня 2023 р., с. Крути, Чернігівська обл.).

*Публікації.* За матеріалами магістерської роботи опубліковано три наукові праці:

Бобось І., Чижик А.О. Вплив густоти рослин на продуктивність сортів батату / Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції». Львівський національний університет природокористування. 2024.

Бобось І., Чижик А.О. Вплив густоти рослин на формування кореневих бульб сортів батату / Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2023. с. 35-39.

Бобось І., Чижик А.О. Господарсько-біологічна оцінка сортів батату / Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки): Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2023. Т. 2. С. 41-45.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Народногосподарське значення батату

Батат (*Ipomoea batatas* L.) - одна з основних продовольчих культур у світі, сьома за обсягами виробництва після пшениці, рису, кукурудзи, картоплі, ячменю та маніюки. Виробництво у світі на момент 2018 року сягало понад 91 мільйонів тонн на площі близько 8 мільйонів гектарів. Розподіл світового виробництва: Азія - 66%, Африка - 28,3%, Америка - 4,6%, Океанія - 1%, Європа - 0,1% [27]. Найбільшими виробниками батату є Китай, Нігерія, Танзанія, Індонезія та Уганда. У Китаї батат є п'ятою за значенням сільськогосподарською культурою і відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни [15].

В Україні батат є перспективною культурою, що добре адаптується до кліматичних умов, хоча потребує захисту від весняних заморозків. Значною перевагою є мала кількість спеціалізованих шкідників та хвороб. Дослідження показують потенційну врожайність 40-80 т/га при належному вирощуванні [24].

Батат є унікальним продуктом з точки зору поживної цінності. На 100 г продукту міститься 1.57 г білків, 20.12 г вуглеводів, з них 12.65 г крохмалю, 4.18 г цукрів та 3 г харчових волокон. Кореневі бульби батату, окрім крохмалю (у складі якого амілоза переважає амілопектин) багаті на вітаміни (А, групи В, С, Е), мінерали (калій, кальцій, магній, залізо) та біоактивні сполуки (поліфеноли, каротиноїди, антоціани). Особливо цінними є помаранчеві сорти з високим вмістом бета-каротину та фіолетові - з антоціанами [13, 17, 18, 25].

Батат також має низку корисних властивостей важливих для здоров'я. Антиоксиданти в шкірці батату, особливо фіолетових сортів, можуть знижувати ризик розвитку онкологічних захворювань завдяки зменшенню окислювальних процесів в організмі. Високий вміст клітковини сприяє здоровому травленню, а фітостероли, що містяться в бататі, чинять захисну дію проти виразки шлунка та дванадцятипалої кишки. Додаючи батат в свій раціон споживач покращує бактеріальний склад кишечника, знижуючи ризик запальних процесів, сприяє

зниженню рівня холестерину, а також підтримує здорову вагу завдяки оптимальному складу вуглеводів. Крім того регулярне споживання батату допомагає регулювати рівень цукру в крові при діабеті 2 типу [18].

Бета-каротин – антиоксидант, що особливо багато міститься в помаранчевих сортах та перетворюється у провітамін А в організмі, захищає від УФ-випромінювання, покращує нічний зір. Високий вміст вітаміну С, бета-каротину та антоціанів у бататі забезпечує потужну підтримку імунної системи. Ці компоненти стимулюють вироблення білих кров'яних тілець, посилюють бар'єрну функцію слизових оболонок та підвищують загальну опірність організму до інфекцій. Особливо важливим є те, що вітамін А, який утворюється з бета-каротину, критично необхідний для підтримки здорової імунної відповіді та цілісності слизових оболонок. Антоціани, що присутні переважно у фіолетових сортах, мають потужні антиоксидантні властивості, що сповільнює процеси старіння та зменшує запальні процеси. Фітостероли також мають протизапальні властивості та захищають травну систему [13].

Таблиця 1.1

## Вітамінний склад плодів батату на 100 г сирі маси [18]

Бета-каротин	Альфа-каротин	А	Е	К	С	В1	В2	В3/РР	В4	В5	В6	В9
8509,0	7,0	0,3	0,26	1,8	23	0,15	0,05	0,6	12,3	0,8	0,21	11
мкг	мкг	мг	мг	мг	мг	мг	мг	мг	мг	мг	мг	мкг

Таблиця 1.2

## Мінеральний склад плодів батату на 100 г сирі маси [18]

К	Р	Mg	Ca	Na	Se	I	Fe	Zn	Cu	Mn
373,0	47,0	25,0	37,5	55,0	0,8	0,2	0,76	0,3	0,15	0,26
мг	мг	мг	мг	мг	мкг	мкг	мг	мг	мг	мг

Калій регулює водний баланс, підтримує роботу серцево-судинної системи, дуже важливий для нервової системи та покращує функціонування м'язової тканини. Магній сприяє засвоєнню кальцію, підтримує нервову систему, покращує якість сну та зменшує стрес.

Батат відіграє ключову роль у подоланні проблеми недоїдання. Оскільки помаранчевий батат є багатим джерелом провітаміну А, то він допомагає боротися з дефіцитом вітаміну А. Батат використовується в програмах біофортифікації для покращення харчування вразливих груп населення, а також сприяє різноманітності раціону в регіонах, де в раціоні переважають зернові культури [13].

Батат поєднує в собі оптимальне співвідношення калію, магнію та антиоксидантів, що дуже благотворно впливає на серцево-судинну систему. Калій допомагає в регулюванні кров'яного тиску, еластичність судин покращується завдяки антоціанам, а магній сприяє підтриманню нормального серцевого ритму. Регулярне споживання батату знижує ризик розвитку таких хвороб як атеросклероз, інсульт та інфаркт міокарда [18].

Особливістю солодкої картоплі є те, що всі ці речовини присутні в легкозасвоюваній формі та мають ефект синергізму, посилюючи дію одна одної. Наприклад, поєднання жиророзчинних вітамінів разом з клітковиною забезпечує їх краще засвоєння.

Солодку картоплю можна споживати свіжою (вареною, печеною, смаженою) або переробленою на борошно, крохмаль, цукор, алкогольні напої, здорові перекуси та кондитерські вироби. Універсальність, харчова цінність і користь для здоров'я роблять батат все більш важливою культурою для продовольчої безпеки та функціонального харчування в Україні та світі [17, 21].

## **1.2. Історія походження та окультурення**

Батат (*Ipomoea batatas* L.), також відомий як солодка картопля або кумара чи камоте, належить до родини *Convolvulaceae* (Березкові) і є єдиним

представником роду *Ipomoea*, який широко культивується як харчова рослина, а також має багату і складну історію походження.

Сучасні дослідження вказують на те, що батат походить з Центральної або Південної Америки. Археологічні знахідки свідчать про те, що ця рослина вирощувалась у Перу ще 8000-10000 років тому. Найдавніші залишки окультуреного батату були знайдені в печері Чилка на узбережжі Перу і датуються приблизно 8000-10000 роками до нашої ери [15].

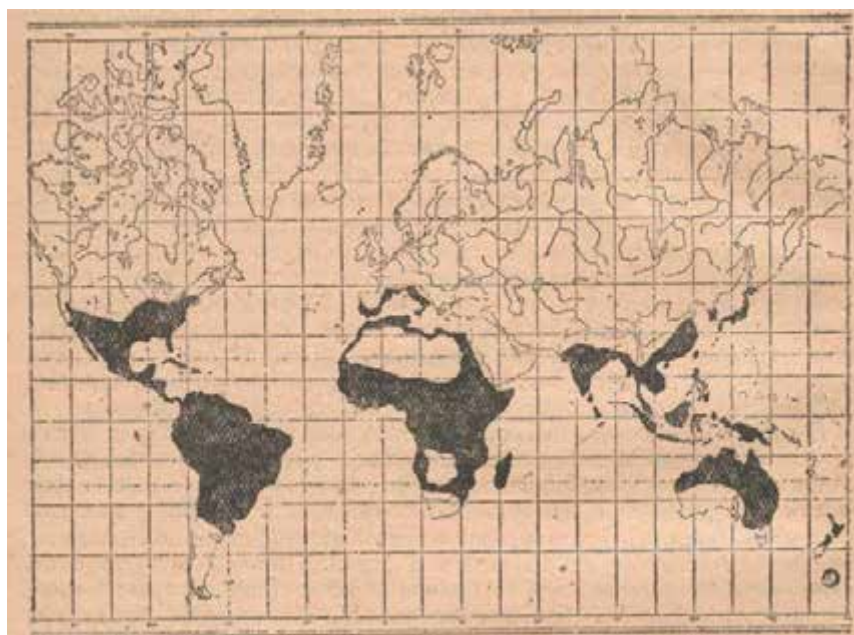


Рис. 1.1. Карта географічного поширення батату

Археологічні дослідження в долині Касма (Перу) надають переконливі докази раннього культивування батату (*Ipomoea batatas* L.) у доколумбовій Америці, з артефактами, що датуються приблизно 2500 роком до н.е. Це відкриття підтверджує статус батату як однієї з найдавніших культивованих рослин американського континенту, що передувала навіть традиційним культурам, таким як кукурудза та квасоля.

Молекулярно-генетичний аналіз демонструє, що найближчим диким родичем сучасного культурного батату є вид *Ipomoea trifida* [15], ареал поширення якого охоплює тропічні регіони Центральної та Південної Америки. Особливий науковий інтерес представляють результати досліджень 2018 року,

які виявили унікальний еволюційний шлях батату через природну гібридизацію між *I. trifida* та *I. triloba*. Ця гібридизація, ймовірно, відбулася близько 800 000 років тому, задовго до початку землеробства [15]. Це робить солодку картоплю унікальною поміж основних сільськогосподарських культур, оскільки вона є єдиним відомим прикладом культурної рослини, яка виникла в результаті природної гібридизації без прямого втручання людини.

Окультурення батату - це тривалий процес, що складався з кількох етапів і тривав тисячоліття. Перші етапи включали відбір рослин з більшими та солодшими коренями. Коли давні землероби відбирали рослини з бажаними характеристиками і продовжували розмножувати їх вегетативним способом, то це призводило до поступового підвищення врожайності та покращення якості коренеплодів [15]. Існує ймовірність, що цей процес почався в регіоні між річкою Оріноко в Венесуелі та річкою Амазонкою в Бразилії. Землероби того часу помітили, що деякі рослини утворюють більші та смачніші коренеплоди, і почали їх вибирати в якості садивного матеріалу для подальшого розмноження.

Даний процес окультурення звісно сприяв значним генетичним змінам батату. Якщо порівнювати з дикими родичами, то культурний батат має більші коренеплоди, кореневу систему, що менше галузиться і змінену форму листя. Крім того, культурні сорти батату мають знижену здатність до статевого розмноження, що є типовим наслідком селекції на вегетативне розмноження. Дослідження показують, що в процесі окультурення відбулися зміни в генах, відповідальних за синтез бета-каротину (попередника вітаміну А), що призвело до появи оранжевого кольору м'якоті у багатьох сортів батату.

Важливим аспектом еволюції батату є поліплоїдія - збільшення кількості хромосомних наборів. Більшість культурних сортів батату є гексаплоїдними ( $6x = 90$  хромосом), тоді як дикі родичі зазвичай диплоїдні ( $2x = 30$  хромосом) або тетраплоїдні ( $4x = 60$  хромосом). Поліплоїдія батату (*Ipomoea batatas* L.) виникла або природним шляхом, або внаслідок селекції. Це явище призвело до збільшення розмірів рослин та їхніх органів. Завдяки поліплоїдії батат набув важливих властивостей: кращої пристосованості до різних умов середовища та

підвищеної стійкості до хвороб. Ці характеристики сприяли його успішному поширенню у світі.

Після одомашнення в Америці батат поширився глобально, що призвело до його подальшої адаптації до різних умов вирощування. Особливо цікавим є факт появи батату в Полінезії ще до європейської колонізації. Існує три основні гіпотези щодо його потрапляння туди [15, 16].

Природне поширення, що пояснюється можливістю перенесення насіння через океан завдяки течіям або птахам. Полінезійська гіпотеза пояснює поширення культури завдяки полінезійцям, що могли досягти берегів Південної Америки і привезти звідти батат. За версією американської гіпотези вважається, що корінні американці могли дістатися до Полінезії і таким чином принести батат із собою.

Сучасні генетичні дослідження підтверджують, що солодку картоплю було завезений до Полінезії людьми, і найімовірніше це були полінезійські мореплавці, близько 1000-1100 років тому.

Схожість назв батату в різних частинах Полінезії: "кумара" (Нова Зеландія), "умара" (Таїті), "умала" (Самоа) можна розглядати як лінгвістичні докази. Ці назви подібні до слова "кумар" мовою кечуа в Андах, що додатково свідчить про давні контакти між Полінезією та Південною Америкою.

Після відкриття Америки європейцями батат швидко поширився по всьому світу. В Європу батат був завезений Христофором Колумбом після його першої подорожі до Америки в 1492 році. Колумб був першим європейцем, який описав батат, назвавши його "ньямі" через схожість з африканським ямсом. У XVI столітті португальські та іспанські мореплавці завезли батат до Африки та Азії. Португальці відіграли ключову роль у поширенні батату в Африці, особливо в Анголі та Мозамбіку. До Китаю батат потрапив у середині XVI століття і швидко став важливою продовольчою культурою. Згідно з китайськими історичними записами, батат був завезений до провінції Фуцзянь у 1594 році. В Японії батат з'явився в XVII столітті і став відомий як "сацумаімо" за назвою провінції Сацума, через яку він був завезений. Батат відіграв важливу роль у запобіганні

голоду в Японії в періоди неврожаю рису. До Індії батат потрапив у кінці XVIII століття через португальських торговців. Він швидко став важливою культурою, особливо в південних штатах країни.

Батат відіграв важливу роль в історії багатьох культур та народів. У давніх цивілізаціях Америки батат використовувався не лише як їжа, але і в релігійних церемоніях. Інки, наприклад, вважали батат священною рослиною і використовували його в ритуалах родючості.

Сьогодні існує величезна кількість сортів батату, адаптованих до різних кліматичних умов та потреб споживачів. Батат характеризується високим рівнем генетичного різноманіття. Світові колекції генетичних ресурсів батату містять тисячі зразків з різними характеристиками. Міжнародний центр картоплі (CIP) в Перу зберігає найбільшу колекцію генетичних ресурсів батату, яка налічує понад 6000 зразків [16].

Сучасна селекція батату спрямована на покращення таких характеристик як врожайність, стійкість до хвороб та шкідників, адаптація до різних кліматичних умов, поживна цінність, смакові якості, придатність до механізованого збирання та переробки. Важливим напрямком сучасної селекції є біофортифікація - створення сортів з підвищеним вмістом важливих мікроелементів, таких як залізо та цинк. Наприклад, проект HarvestPlus розробив оранжевом'ясі сорти батату з високим вмістом бета-каротину для боротьби з дефіцитом вітаміну А в Африці [13].

Вирощування батату в Україні почалося відносно недавно. Перші спроби культивування цієї рослини в промислових масштабах були зроблені на початку 2010-х років. Основними регіонами вирощування батату в Україні є південні області: Херсонська, Одеська, Миколаївська. Також батат вирощують у центральних регіонах країни, зокрема в Київській та Черкаській областях [6, 28].

Хоча батат не належить до традиційних сільськогосподарських культур України, його популярність демонструє стійку тенденцію до зростання. Це зумовлено як високою харчовою цінністю культури, так і її потенціалом для урізноманітнення аграрного виробництва. Українські агровиробники успішно

адаптують технології культивування батату до локальних агрокліматичних умов [6], спираючись на досвід країн зі схожими кліматичними характеристиками.

Проте існують і певні виклики. Основними з них є дефіцит спеціалізованої сільськогосподарської техніки та обмежений асортимент районованих сортів. Проте незважаючи на ці перешкоди, зростаючий споживчий попит на оздоровчі та нетрадиційні продукти харчування створює сприятливе підґрунтя для подальшого розвитку цього напрямку овочівництва в Україні.

### 1.3. Ботанічні особливості батату

За ботанічною класифікацією батат належить до родини Берізкові (*Convolvulaceae*), роду *Ipomoea*.

Батат в зоні помірних широт – це однорічна рослина. Це пов'язано з тим, що рослина чутлива до низьких температур і припиняє вегетацію з настанням перших заморозків. У цих регіонах батат вирощується протягом одного вегетаційного сезону, після чого збирають урожай, а рослина гине. Однак у своєму природному середовищі існування – тропічних та субтропічних регіонах – батат є багаторічною рослиною і може давати урожай протягом кількох років. У таких умовах рослина продовжує розвиватися, формуючи нові пагони та запасуючі корені.

**Коренева система** батату складається з двох типів коренів. Бічні або мичкуваті корені – це тонкі, розгалужені корені, які забезпечують поглинання води та поживних речовин з ґрунту. Запасуючі корені (часто називаються "бульбами", хоча це не є правильним з точки зору морфологічної будови) – це спеціалізовані потовщені корені, які є основною їстівною частиною рослини. Вони накопичують крохмаль і починаючи подовжуватися на ранніх етапах розвитку рослини та продовжують впродовж всього періоду вегетації. Запасуючі корені за формою можуть бути округлими, овальними, видовженими або веретеноподібними. Зазвичай 10-30 см у довжину, але можуть досягати 45 см. Забарвлення шкірки варіюється від білого до жовтого, оранжевого, червоного або пурпурового. Забарвлення м'якуша може бути білим, кремовим, жовтим,

оранжевим, червоним або фіолетовим. М'якуш складається з паренхімних клітин, багатих на крохмаль та інші поживні речовини.

**Стебло** батату трав'янисте, витке або повзуче, ліаноподібне. За довжиною може досягати 1-5 метрів. За формою циліндричне. Забарвлення зазвичай зелене або має пурпуровий відтінок [30]. Поверхня може бути гладкою або опушеною. Стебло батату характеризується наявністю вузлів, з яких розвиваються листки та додаткові корені.

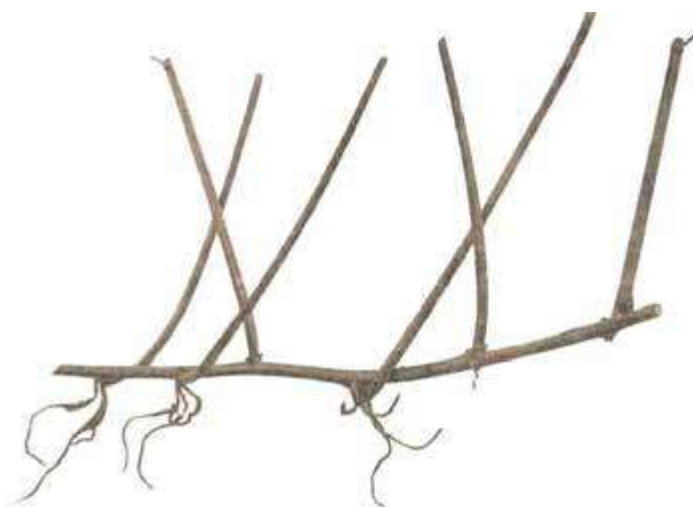


Рис. 1.2. Стебло батату з вузлів якого розвиваються додаткові корені

**Листки** батату мають черешки і розташовані на стеблі по чергові. Вони відрізняються значною варіабельністю за формою та розміром, що є важливою ознакою для ідентифікації різних сортів. Форма листкової пластинки може бути серцеподібною, яйцеподібною, лопатевою або розсіченою. Розмір листків варіює від 5 до 15 см у довжину та від 5 до 10 см у ширину (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Листки із серцеподібною формою листкової пластинки

Забарвлення листків різноманітне: від світло-зеленого до темно-зеленого, а деякі сорти мають пурпурове або червонувате забарвлення [20]. Поверхня листків може бути гладкою або опушеною. Жилкування листків - перисте, з чітко вираженою центральною жилкою та бічними жилками.

**Суцвіття** батату - це щиток або волоть, які формуються в пазухах листків. Суцвіття може містити від 1 до 5 квіток.



Рис. 1.4. Суцвіття батату

**Квітки** батату мають типову для родини Берізкових будову. Вони великі, воронкоподібні, діаметром 3-5 см. Віночок складається з п'яти зрослих пелюсток і має забарвлення від білого до світло-фіолетового або рожевого. Чашечка складається з п'яти чашолистків. Андроцей представлений п'ятьма тичинками, які прикріплені до основи віночка. Гінецей складається з верхньої зав'язі, довгого стовпчика та дволопатевої приймочки.

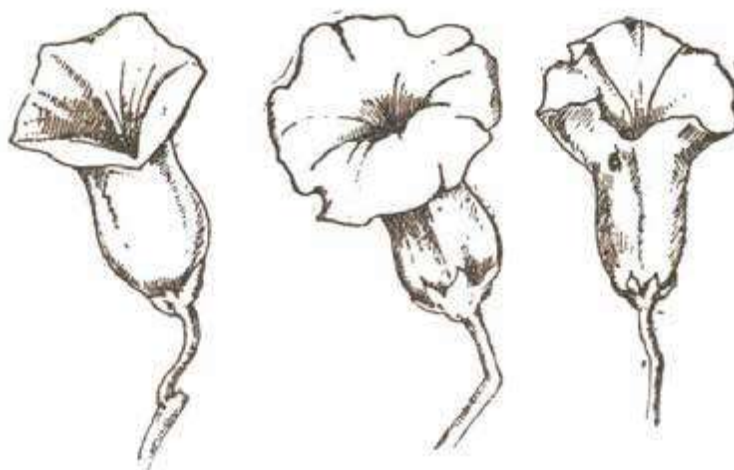


Рис. 1.5. Різні форми квітів батату

Процес квітування *Ipomoea batatas* L. розпочинається через 6-8 тижнів після висаджування розсади і може тривати впродовж усього періоду вегетації. Інтенсивність цвітіння та насіннева продуктивність рослин суттєво варіюють залежно від сортових особливостей та агроекологічних умов вирощування.

Характерною особливістю промислових сортів батату є їхня обмежена репродуктивна здатність – деякі генотипи демонструють слабе квітування або взагалі не формують генеративних органів [16]. Це є наслідком селекційної роботи, спрямованої переважно на підвищення продуктивності підземних запасуючих органів, а не на покращення репродуктивних характеристик.

Добова динаміка цвітіння батату має чітко виражений характер: розкриття квіток відбувається у ранкові години, а їх закриття спостерігається до полудня. Вони є ентомофільними, тобто запилюються комахами, переважно це бджоли або метелики..

**Плід** батату - це суха коробочка округлої форми, діаметром близько 5-7 мм. Коробочка розділена на 2-4 гнізда і містить від 1 до 4 насінин [9]. При дозріванні коробочка розтріскується, вивільняючи насіння.

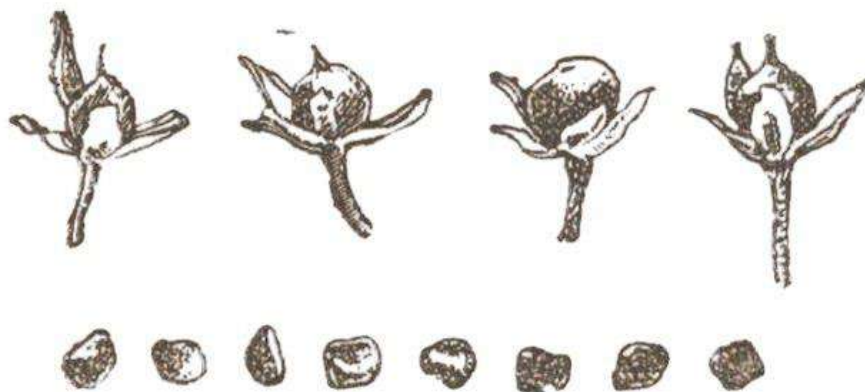


Рис. 1.6. Плоди та насіння батату

**Насіння** батату має неправильну форму, зазвичай трикутну або округлу, і досягає 2-3 мм у діаметрі. Поверхня насіння гладка, коричневого або чорного кольору. Насіння містить невеликий ендосперм та зародок.

Важливо зазначити, що у комерційному вирощуванні батату насіннєве розмноження використовується рідко. Це пов'язано з тим, що насіння батату має низьку схожість і дає неоднорідне потомство. Крім того, багато комерційних сортів є стерильними або мають обмежену здатність до утворення насіння.

#### 1.4. Біологічні особливості батату

**Вимоги до тепла.** Батат є теплолюбною культурою і характеризується високими вимогами до тепла протягом усього вегетаційного періоду. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин батату становить 20-30°C. При цьому температурному діапазоні спостерігається найінтенсивніший ріст вегетативної маси та формування бульб. Мінімальна температура, за якої можливий ріст батату, становить близько 15°C. Зниження температури нижче цього порогу ріст рослин сповільнюється, а метаболічні процеси значно пригнічуються.

Батат дуже чутливий до заморозків. Температури нижче 0°C призводять до пошкодження листя та стебел, а тривалий вплив мінусових температур може спричинити загибель рослини. Критична низька температура для бульб батату

становить близько  $+4^{\circ}\text{C}$ , при якій починаються незворотні фізіологічні зміни в тканинах [35].

Також існують певні фізіологічні аспекти теплолюбності батату. Оскільки він належить до С3-рослин, але має деякі адаптації, характерні для С4-рослин, це дозволяє йому ефективно функціонувати при високих температурах [31, 35]. Оптимальна температура для фотосинтезу у батату знаходиться в межах  $25-35^{\circ}\text{C}$ . При цьому діапазоні температур спостерігається максимальна інтенсивність фотосинтезу та найефективніше накопичення асимілятів.

Ферменти, задіяні у метаболізмі батату, мають температурний оптимум у діапазоні  $25-30^{\circ}\text{C}$ . При цих температурах спостерігається найвища активність ключових ферментів, таких як сахарозо-синтаза та крохмаль-синтаза, що відповідають за накопичення вуглеводів у бульбах [20, 35].

Оптимальна температура для проростання батату становить  $24-32^{\circ}\text{C}$ . При цих умовах спостерігається найшвидше та найрівномірніше проростання живців або бульб.

Процес формування і збільшення розмірів бульб найінтенсивніше відбувається при температурі ґрунту  $20-25^{\circ}\text{C}$ . Більш високі температури ґрунту можуть призвести до зменшення розміру бульб та зниження їх якості [15]. Для успішного дозрівання бульб батату необхідна сума активних температур (вище  $10^{\circ}\text{C}$ ) близько  $2500-3000^{\circ}\text{C}$ . Це забезпечує накопичення достатньої кількості сухих речовин та формування характерного смаку і текстури бульб.

**Вимоги до світла.** Батат - це світлолюбна рослина. Це означає, що він любить багато сонячного світла і найкраще росте при яскравому освітленні. Батат потребує прямого сонячного світла протягом щонайменше 6 годин на день. Найкраще росте на відкритих, сонячних ділянках. При недостатньому освітленні рослина витягується, стає слабкою, а врожай значно зменшується.

Батат належить до рослин короткого світлового дня. Це означає, що для нормального розвитку і формування бульб йому потрібні короткі дні та довгі ночі. Оптимальна тривалість світлового дня для батату - близько 11-12 годин [20].

При довшому світловому дні рослина активно нарощує зелену масу, але формування бульб сповільнюється. Короткий світловий день стимулює утворення та ріст бульб.

**Вимоги до вологи.** Батат належить до посухостійких рослин, що погано переносять перезволоження. Хоча батат здатний формувати врожай як і у вологих, так і в посушливих умовах, проте врожайність значно варіюється залежно від забезпечення вологою.

Оптимальна річна кількість опадів: 850-2000 мм. При опадах менше 850 мм потребує обов'язкового зрошення. Чутливий до перепадів вологості, оскільки це може призвести до розтріскування бульб [26]. Рекомендоване дощування чи краплинне зрошення для рівномірного зволоження.

Батат має розвинену систему пристосування до різних умов вологозабезпечення. Це і глибока коренева система, здатність регулювати транспірацію, і пластичність метаболічних процесів.

Особливо важливим є забезпечення оптимальної вологості в періоди укорінення живців, інтенсивного наростання вегетативної маси та формування бульб. При недостатньому вологозабезпеченні спостерігається зменшення висоти рослин, скорочення кількості міжвузлів, зниження загальної маси рослин,

Оптимальна вологість ґрунту для рослин батату – 70-80% НВ при відносній вологості повітря 60-70%. В період інтенсивного наростання вегетативної маси та формуванні бульб вологість ґрунту має становити 70-80% від повної вологоємності [23].

Під час інтенсивного росту вегетативної маси оптимальна вологість повітря – 60-70%. Під час формування бульб бажано, щоб вологість повітря знижувалась до 50-60%, щоб уникнути сприйнятливості до грибних захворювань. Крім того, дуже низька відносна вологість повітря та різкі коливання можуть негативно впливають на ріст і розвиток рослин.

**Вимоги до ґрунтів.** Батат найкраще розвивається на легких за механічним складом ґрунтах. Оптимальними є дреновані суглинкові ґрунти та супіщані ґрунти, розміщені на ділянках на південних схилах. Для успішного вирощування

необхідно забезпечити відсутність великих грудочок, хорошу аерацію. Для вирощування батату непридатні важкі глинисті, заплавні, розміщені в знижених місцях, ущільнені ґрунти. Оптимальний кислотність знаходиться в межах рН 5,5-6,5. Тобто із слабокислою або нейтральною реакцією. Культура погано переносить кислі ґрунти через токсичність іонів алюмінію та високу лужність ґрунтового розчину. Чутливий до засолених ґрунтів. Високий рівень залягання ґрунтових вод чинить негативний вплив, тому це також потрібно враховувати при виборі ділянки [23, 33].

**Вимоги до поживних речовин.** Оптимальне мінеральне живлення рослин забезпечує нормальний ріст, розвиток та одержання максимального врожаю батату. Живлення батату протягом вегетаційного періоду є складним динамічним процесом, що потребує чіткого розуміння потреб рослини на кожному етапі розвитку.

На початковому етапі, в період укорінення (перші два тижні після висадки), батат потребує посиленого фосфорного живлення, яке забезпечує формування потужної кореневої системи. У цей час рекомендується внести 40-50% від загальної норми фосфорних добрив та 25-30% азотних добрив [19, 22]. Фосфор стимулює розвиток кореневої системи, тоді як помірна кількість азоту забезпечує початковий ріст надземної частини рослини.

Наступна фаза - активний ріст вегетативної маси - триває приблизно з другого по шостий тиждень. У цей період батат потребує значного азотного живлення (близько 40% від загальної норми) для формування потужного листового апарату. Одночасно необхідно забезпечити рослину калієм (30% від норми) та магнієм, які беруть участь у процесах фотосинтезу та утворення хлорофілу. Важливу роль відіграють мікроелементи, особливо залізо, марганець та цинк, які активізують ферментні системи рослини.

Критичним періодом у розвитку батату є фаза формування бульб (6-12 тижнів). У цей час рослина потребує посиленого калійного живлення - вноситься 50% залишку калійних добрив. Калій необхідний для накопичення крохмалю та формування якісних бульб. Паралельно вносяться фосфорні добрива (решта 50%

норми) для забезпечення енергетичного обміну [22, 29]. Особливу увагу слід приділити забезпеченню кальцієм, який відповідає за формування міцних клітинних стінок, та бором, що сприяє транспортуванню цукрів [23].

На етапі дозрівання бульб (12-16 тижнів) важливо зменшити азотне живлення, щоб запобігти надмірному росту бадилля за рахунок формування бульб. Натомість підвищується роль калію, магнію та сірки, які відповідають за накопичення поживних речовин у бульбах та їх якість.

Система удобрення батату передбачає два основних періоди внесення добрив. Основне удобрення проводиться перед посадкою, використовуючи комплексні добрива NPK у співвідношенні 5:10:10. Органічні добрива у вигляді перепрілого гною вносяться за два місяці до посадки, а мінеральні - за два тижні. Протягом вегетації проводяться два підживлення: перше - через 4-6 тижнів після посадки, друге - через 6 тижнів після першого.

Особливу увагу слід приділити запобіганню перенасичення добривами, оскільки це може призвести до негативних наслідків: опіків листя, уповільнення росту, в'янення, пожовтіння листя та загального згинання рослин. Тому важливо дотримуватися рекомендованих норм внесення добрив та враховувати агрохімічні показники ґрунту.

Для досягнення оптимальних результатів необхідно також враховувати тип ґрунту, його рН, вміст органічної речовини та забезпеченість елементами живлення. Регулярний моніторинг стану рослин дозволяє вчасно виявляти ознаки дефіциту чи надлишку поживних елементів та коригувати систему живлення відповідно до потреб культури [19, 26].

Середній винос поживних речовин при вирощуванні батату за врожайності 15 т/га становить: азоту (N) - 70 кг/га, фосфору ( $P_2O_5$ ) - 20 кг/га, калію ( $K_2O$ ) - 110 кг/га.

Важливо відзначити, що азот і калій є елементами, які виносяться у найбільших кількостях - до 350 кг/га азоту та 226 кг/га калію при вирощуванні на піщаних ґрунтах. Це необхідно враховувати при плануванні системи удобрення культури [22, 23].

### 1.5. Особливості технології вирощування батату

Батат (*Ipomoea batatas* L.), також відомий як солодка картопля, є важливою продовольчою культурою, яка останніми роками набуває все більшої популярності в регіонах помірної поясу. Хоча ця рослина традиційно вирощується в тропічних та субтропічних регіонах, проте завдяки розвитку селекції та адаптивних технологій вирощування, успішно культивується і в помірному кліматі.

**Ґрунти і місце в сівозміні.** Найкращими для вирощування батату є легкі та середні за механічним складом ґрунти: супіщані, легкосуглинисті та середньосуглинисті з високим вмістом органічної речовини. Оптимальні показники кислотності ґрунту (рН) знаходяться в межах 5.5-6.5. Важкі глинисті ґрунти, а також ділянки з близьким заляганням ґрунтових вод непридатні для вирощування культури через можливе деформування бульб та розвиток гнилей.

У сівозміні батат розміщують після зернових, зернобобових, гарбузових культур та багаторічних трав. Небажаними попередниками є картопля, інші пасльонові через можливі спільні хвороби та коренеплідні культури, оскільки вони також ущільнюють ґрунт. Повертати батат на попереднє місце рекомендується не раніше, ніж через 4-5 років [33].

**Обробіток ґрунту та система удобрення.** Підготовку ґрунту починають восени після збирання попередника. Проводять луцення стерні на глибину 6-8 см з наступною зяблевою оранкою на глибину 25-27 см. Весняний обробіток включає ранньовесняне боронування для закриття вологи та передпосадкову культивуацію.

Особливу увагу приділяють формуванню гребенів висотою 25-30 см, які забезпечують кращу аерацію ґрунту та полегшують збирання врожаю. Ширина гряд становить 60-70 см, відстань між центрами гряд – 100-120 см.

Система удобрення батату передбачає внесення органічних та мінеральних добрив. Основне удобрення включає внесення перегною або компосту (30-40 т/га) під зяблеву оранку. Мінеральні добрива вносять з розрахунку N 60-90, P 90-

120, К 120-150 кг/га діючої речовини. Фосфорні та калійні добрива вносять восени, азотні – навесні під передпосадкову культивуацію.

**Вирощування та висаджування розсади.** Розмноження батату здійснюється вегетативним способом – живцями або розсадою із укорінених пагонів, отриманою з пророщених бульб, *in vitro* [6, 16]. Його також можна розмножувати кореневими бульбами чи їх частинками, проте це не актуально для промислових масштабів. Підготовку посадкового матеріалу починають за 2-2.5 місяці до планованої висадки в ґрунт.

Для отримання розсади використовують здорові бульби масою 100-200 г, які пророщують у теплому приміщенні при температурі 25-28°C та відносній вологості повітря 85-90%. Бульби розміщують горизонтально в ящиках з вологим піском або торфом, заглиблюючи на 2/3 їх висоти.

Через 3-4 тижні з бульб розвиваються паростки, які при досягненні довжини 15-20 см зрізають і використовують для укорінення. Живці висаджують у горщики або касети, заповнені легким поживним субстратом. Оптимальна температура для укорінення становить 22-25°C. Укорінення триває 10-15 днів, після чого розсада готова до висаджування у відкритий ґрунт.

Висаджування розсади у відкритий ґрунт проводять після загрози весняних заморозків, коли ґрунт прогріється до 15-16°C на глибині 10 см. У більшості регіонів помірного поясу припадає на другу половину травня – початок червня.

Розсаду висаджують у попередньо политі лунки на відстані 20-50 см одна від одної в ряду [1, 2, 3, 14]. Глибина посадки – 8-10 см, при цьому нижню частину стебла присипають ґрунтом, залишаючи на поверхні 2-3 листки. Після висаджування проводять полив з розрахунку 0.5-1 л води на рослину.

**Догляд за рослинами** включає: регулярні поливи для підтримання оптимальної вологості ґрунту (70-80% НВ); розпушування міжрядь та прополювання бур'янів [10]; підгортання рослин для стимулювання утворення додаткових коренів; мульчування ґрунту для збереження вологи та пригнічення бур'янів; підживлення рослин мінеральними добривами [24].

Особливу увагу приділяють контролю бур'янів у перші 30-40 днів після висаджування, поки рослини батату не сформуєть достатню вегетативну масу. В подальшому густе листя ефективно пригнічує ріст бур'янів [10].

**Захист від шкідників та хвороб.** Основними шкідниками батату в умовах помірного поясу є дротяники, несправжні дротяники, личинки хрущів, гусениці совок. Для захисту застосовують передпосадкову обробку розсади інсектицидами системної дії [23]. Серед хвороб найбільш поширені фузаріозне в'янення, чорна гниль, склеротиніоз, альтернаріоз. Профілактика захворювань передбачає дотримання сівозміни, використання здорового посадкового матеріалу [34], оптимізацію режимів зрошення, своєчасне видалення рослинних решток, профілактичні обробки фунгіцидами.

**Збирання та зберігання врожаю.** Збирання врожаю батату проводять у суху погоду до настання осінніх заморозків, зазвичай у вересні-жовтні. Технічна стиглість визначається за пожовтінням листя та досягненням бульбами характерного для сорту розміру.

За 2 тижні до збирання припиняють поливи для кращого визрівання бульб. Викопування проводять вручну або за допомогою картоплекопачів, модифікованих для роботи з бататом. Викопані бульби обережно відділяють від стебел, очищають від землі та сортують.

Важливим етапом є лікувальний період (загартування) тривалістю 5-7 днів при температурі 28-30°C та відносній вологості повітря 85-90%. Під час цього періоду відбувається загоєння механічних пошкоджень та формування захисної пробкової тканини. Зберігають батат при температурі 13-15°C та відносній вологості повітря 85-90%. За таких умов бульби можуть зберігатися 6-8 місяців без значних втрат якості. Недопустимим є зберігання за температури нижче 10°C, оскільки це призводить до фізіологічних розладів, псування продукції [32].

Дотримання всіх елементів технології вирощування дозволяє отримувати в умовах помірного поясу врожайність батату на рівні 25-35 т/га, а при використанні краплинного зрошення та інтенсивних технологій – до 40-80 т/га [24].

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження проводили впродовж 2023-2024 рр. і продовжують попередні дослідження, які виконувались на колекційних ділянках кафедри овочівництва і закритого ґрунту в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України, що розташована у північній частині Лісостепу України.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений легкосуглинковий на карбонатному лесі. Потужність гумусового горизонту 24-28 см. Ґрунтоутворні породи представлені воднольодовиковими, давніми і сучасними елювіальними річковими відкладами (піски, супіски, суглинки), лесами і моренами.

Аналіз ґрунту дослідної ділянки виконували методом стаціонарних польових досліджень та лабораторних аналізів. Генетичний профіль ґрунту характеризується такою будовою:

Горизонт HE – 0-28 см – гумусно-елювіальний, темно-сірого кольору, має включення кореневих залишків, перехід до наступного горизонту чітко виражений.

Горизонт PE – 29-55 см – пісок світло-жовтий, елювіальний, безструктурний, перехід слабо виражений.

Горизонт P – 56-90 см – пісок елювіальний, жовтий, ущільнений, перехід слабо виражений.

Горизонт P – 91-150 см – ґрунтоутворююча порода, пісок світло-жовтого кольору, розсипчастий, безструктурний.

Механічний та хімічний склад ґрунту наведено у табл. 2.1 і 2.2.

Дані таблиці 2.1 свідчать, що ґрунт ділянки за механічним складом легкосуглинковий, кількість фізичної глини, яка знаходиться у горизонтах генетичного профілю, в межах 10-28%.

Таблиця 2.1 – Механічний склад ґрунтів дослідної ділянки

Глибина, см	Розмір механічних елементів, мм						Фіз. глина, %	Фіз. пісок, %
	фіз. пісок, %			фіз. глина, %				
	> 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001		
0-20	18,4	17,2	46,4	2,4	4,5	11,1	18,0	82,0
21-28	20,3	16,4	42,1	20,1	3,8	15,3	21,2	78,8
29-55	23,4	14,2	34,2	1,9	4,1	22,2	28,2	71,8
56-90	19,6	17,4	39,3	4,1	5,6	14,0	23,7	76,3
91-150	11,2	13,3	65,5	1,1	3,4	5,5	10,0	90,0

Дослідна ділянка характеризується невисоким вмістом гумусу – 1,5-2,2 % (табл. 2.2.), середнім вмістом легкогідролізованого азоту – 26.2-38.0 мг/кг, рухомого фосфору – 43-61 та калію – 28-34 мг/кг ґрунту. Ґрунт характеризується середньою сумою вбірних основ – 4,30-6,43 мг/екв./100 г.

Таблиця 2.2 – Хімічний склад ґрунту дослідної ділянки

Глибина відбору зразків, см	Гумус, %	РН сольове	Н легко гідро- лізований, мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	K <sub>2</sub> O, мг/кг	Гідролі- тична кислот- ність, мг- екв./100г	Сума вбірних основ, мг- екв./100г
0-28	2,2	6.6	38.0	61	34	2.1	6.43
29-55	1,7	6.7	26.2	43	28	2.05	4,30
56-90	1,5	6.6	-	-	-	-	-

Щільність ґрунту 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>, глибина залягання ґрунтових вод понад 5 м. Фосфор рівномірно надходить в рослини протягом вегетаційного періоду. Визначивши його у ґрунті за методом Чірікова, можна сказати, що його достатньо в ґрунті. Достатня кількість у ґрунті рухомого калію (визначаємо за Масловою) дуже необхідна для проходження біохімічних процесів у рослин. Вміст азоту в ґрунті менше норми, але надлишок його приводить до подовження вегетаційного періоду.

Територія характеризується помірно континентальним кліматом з теплим літом і м'якою зимою, що створює комфортні умови для вирощування сільськогосподарських рослин. Клімат будь-якої території, насамперед, залежить від надходження сонячної радіації, що, в свою чергу, визначається

кутом падіння сонячних променів. У день літнього сонцестояння (22 червня) кут падіння променів складає  $63^{\circ}\text{C}$ . Тривалість цього дня – 16,5 год. В день зимового сонцестояння (22 грудня) найбільший кут падіння  $-16^{\circ},0$  і день триває лише 8 годин.

Таблиця 2.3

Характеристика основних метеорологічних показників на території  
плодоовочевого саду НУБіП України, 2023 р.

Місяць	Декада	Середньодобова температура за 2023 рік, $^{\circ}\text{C}$	Середня багаторічна температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	Різниця між середньою багаторічною температурою повітря за 2023 рік
1	2	3	4	5
Квітень	I	8,0	8,4	-0,4
	II	9,4	9,6	-0,2
	III	11,2	11,4	-0,2
	середня	9,5	9,8	-0,3
1	2	3	4	5
Травень	I	11,4	16,1	-4,7
	II	17,5	17,8	-0,3
	III	18,9	18,6	+0,3
	середня	15,9	17,5	-1,6
Червень	I	18,7	18,8	-0,1
	II	19,6	19,8	-0,2
	III	20,6	20,8	-0,2
	середня	19,6	19,8	-0,2
Липень	I	22,4	19,2	+3,2
	II	21,7	19,8	+1,9
	III	20,4	21	-0,6
	середня	21,5	20	+1,5
Серпень	I	22,5	20	+2,5
	II	24,0	19,8	+4,2
	III	24,6	19,5	+5,1
	середня	23,8	19,7	+4,1
Вересень	I	18,9	17,5	+1,4
	II	18,2	16,8	+1,4
	III	19,3	15,2	+4,1
	середня	18,8	16,5	+2,3

Сумарна сонячна радіація становить  $4,0 \times 10^9$  Дж/м<sup>2</sup>. Сумарна тривалість сонячного сьйва за рік становить 1927 годин, або 43% можливої. Протягом року найбільша тривалість сонячного сьйва спостерігається у червні та липні (по 279 год.), а найменша (39 год.) – у грудні.

Значні відмінності у висоті стояння Сонця і тривалості сонячного сьйва протягом року визначають сезонні зміни температури повітря. Найхолоднішим місяцем з температурою  $-5 \dots -6$  °С є січень, а найтеплішим – серпень ( $+23,9$  °С). Ця зона забезпечена достатньою кількістю опадів.

Кліматичні умови 2023 р. представлено у табл. 2.3. Погодні умови року значно відрізнялися від середніх даних багаторічних характеристик. У період активної вегетації спостерігалось накопичення активних й ефективних температур. Сума температур понад 10°С становила 3079 °С, що на 400 °С вище за норму. Абсолютний температурний максимум досягав 24,6°С (серпень) і спостерігався в період відсутності опадів за низької вологості повітря.

Вегетаційний період відзначився середньою кількістю опадів і нерівномірним їхнім розподілом впродовж весняних і літніх місяців (табл.2.4).

Несприятливими для росту та розвитку овочевих культур у відкритому ґрунті були травень, серпень, коли температура повітря була високою з найменшою кількістю опадів. Загалом високі температури повітря з достатньою кількістю опадів і підвищена відносна вологість повітря впродовж літнього періоду сприяли інтенсивному росту малопоширених овочевих культур.

Щодо погодних умов за 2024 рік, то вони характеризувалися вищими температурами та більш рівномірними опадами, хоча і були присутні періоди з високими температурами та невеликою і нерівномірною кількістю опадів [8]. Погодні умови року значно відрізнялися від середніх даних багаторічних характеристик. У період активної вегетації спостерігалось накопичення активних й ефективних температур.

Таблиця 2.4

Характеристика основних метеорологічних показників, 2023 р.

Місяць	Декада	Кількість опадів за 2023 рік, мм	Середня багаторічна кількість опадів, мм	Різниця між середньою багаторічною кількістю опадів за 2023 рік
1	2	3	4	5
Квітень	I	58	16	+42
	II	40	17	+23
	III	5	5	0
	сума	103	38	+65
Травень	I	0,5	17	-16,5
	II	0	13	-13
	III	0,5	15	-14,5
	сума	1	45	-44
1	2	3	4	5
Червень	I	45	42	+3
	II	17	15	+2
	III	26	23	+3
	сума	88	80	+8
Липень	I	55	25	+30
	II	37	30	+7
	III	44	24	+20
	сума	136	79	+57
Серпень	I	9,6	13	-3,4
	II	0	16	-16
	III	10,4	26	-15,6
	сума	20	55	-35
Вересень	I	0,5	18	-17,5
	II	8,1	12	-3,9
	III	0	10	-10
	сума	8,6	40	-31,4

Сума температур понад 10°C становила 3560 °C, що на 5500 °C вище за норму. Абсолютний температурний максимум досягав 25,7°C (серпень) і спостерігався в період відсутності опадів за низької вологості повітря (табл. 2.5, 2.6).

Таблиця 2.5

Характеристика основних метеорологічних показників на території  
плодоовочевого саду НУБіП України, 2024 р. [8]

Місяць	Декада	Середньодобова температура за 2024 рік, °С	Середня багаторічна температура повітря, °С	Різниця між середньою багаторічною температурою повітря за 2024 рік
Квітень	I	11,6	8,4	+3,2
	II	12,6	9,6	+3,0
	III	14,2	11,4	+2,8
	середня	12,8	9,8	+3,0
Травень	I	15,1	16,1	-1,0
	II	16,1	17,8	-1,7
	III	17,7	18,6	-0,9
	середня	16,3	17,5	-1,2
Червень	I	20,3	18,8	+1,5
	II	21,3	19,8	+1,5
	III	22,9	20,8	+2,1
	середня	21,5	19,8	+1,7
Липень	I	23,1	19,2	+3,9
	II	24,1	19,8	+4,3
	III	25,7	21	+4,7
	середня	24,3	20	+4,3
Серпень	I	24,5	20	+4,5
	II	23,0	19,8	+3,2
	III	21,8	19,5	+2,3
	середня	23,1	19,7	+3,4
Вересень	I	21,0	17,5	+3,5
	II	20,9	16,8	+4,1
	III	19,9	15,2	+4,7
	середня	20,6	16,5	+4,1

Таблиця 2.6

Характеристика основних метеорологічних показників, 2024 р. [8]

Місяць	Декада	Кількість опадів за 2024 рік, мм	Середня багаторічна кількість опадів, мм	Різниця між середньою багаторічною кількістю опадів за 2023 рік
Квітень	I	35	16	+19,0
	II	33	17	+16,0
	III	10	5	+5,0
	сума	78	38	+40,0
Травень	I	4,5	17	-12,5
	II	3,2	13	-9,8
	III	7,3	15	-7,7
	сума	15	45	-30,0
Червень	I	55	42	+13,0
	II	36	15	+21,0
	III	44	23	+21,0
	сума	135	80	+55,0
Липень	I	20	25	-5
	II	16,8	30	-13,2
	III	15,2	24	-8,8
	сума	52	79	-27
Серпень	I	5	13	-8
	II	7	16	-9
	III	12	26	-14
	сума	24	55	-31
Вересень	I	7,2	18	-10,8
	II	10	12	-2
	III	3,8	10	-6,2
	сума	21	40	-19

Таким чином, погодні умови в роки проведення досліджень помітно відрізнялись від середньо-багаторічних, особливо в 2024 році, однак в цілому були характерними для клімату ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу і дозволили простежити за ростом і розвитком сортів батату.

## 2.2. Схема дослідів та методика проведення досліджень батату

У 2023-2024 рр. проводили господарсько-біологічну оцінку 14 сортів батату. Вивчали сорти різного походження, які відрізнялися формою, розміром, забарвленням шкірки і м'якуша кореневих бульб (табл. 2.7).

Досліди закладали відповідно до загальноприйнятих методик [11]. Облікова площа ділянки становила 5 м<sup>2</sup>. Обліки проводили на 10 рослинах. З метою всебічної оцінки сортів проводили всі необхідні спостереження, обліки, аналізи відповідно до методик, висвітлених у джерелах літератури [3, 11]. За контроль взято вітчизняний сорт Слобожанський рубін, який поширений в Україні з 2022 р. [5, 7]

Таблиця 2.7

Схема дослідів господарсько-біологічної оцінки  
сортів батату

№ з/п	Назва сорту	Оригігатор сорту
1	Пурпл (Purple)	США
2	Ред Кумара (Женьшень червоний)	США
3	Джоржія Ред (Вінницький Абориген)	США
4	Порту Оранж (Бетті)	Португалія
5	Хау Бей	Японія
6	Вінницький рожевий	Україна
7	Боніта (Boniato)	США
8	Адмірал	Україна
9	Афганський	Афганістан
10	Слобожанський рубін (контроль)	Україна
11	Дінгес пурпл	США
12	Київський помаранчевий (Бурячний)	Португалія
13	Борегард	США
14	Лос Анджелес (Баю Белл)	США

З метою всебічної оцінки прийомів технології вирощування, що вивчалися у дослідах, проводили всі необхідні спостереження, обліки, аналізи відповідно до методик, висвітлених у джерелах літератури.

За час досліджень дотримувались необхідних елементів технології вирощування батату з метою забезпечення оптимального росту і розвитку рослин [33].

Вирощували батат на гребенях заввишки 20–30 см і завширшки 40 см. Гребені формували вручну. Вирощування батату на гребенях забезпечувало вирішення наступних завдань: знищення бур'янів; пришвидшення прогрівання ґрунту; накопичення вологи в період проливних дощів; досягнення доброї аерації ґрунту в прикореневій зоні та оптимальний режим вологості у гребенях перед викопуванням батату. Попередник – огірок. Полив здійснювали дощуванням.

Батат розмножували вкоріненими проростками з кореневих бульб. Використовували проростки довжиною 15–20 см з кількістю міжвузль 5–6 шт. і кількістю листків 3–5 шт. Садивний матеріал висаджували на глибину 10 см у зроблені в замульчованих гребенях отвори, залишаючи над поверхнею не менше двох міжвузль [24].

Оскільки центр походження батату знаходиться в тропічних районах Центральної і Південної Америки, він добре адаптований до високих температур, але погано переносить низькі. Оптимальна температура для розвитку рослин становить 21...29°C, але вони можуть нормально розвиватися й при 18...35°C. Низькі температури є найнебезпечнішими в період висаджування, оскільки навіть короточасні приморозки до -0,5°C можуть повністю знищити рослини. У зв'язку з цим рослини висаджували у відкритий ґрунт, коли минула загроза весняних приморозків у 2023-2024 рр. – 23 травня.

Збирання врожаю розпочинали перед настанням перших осінніх заморозків: у 2023 р. – 17 жовтня; у 2024 р. – 15 жовтня. Рослини у грядках підкопували, а потім струшували бульби. Викопані бульби відокремлювали від

кореневищ і очищали від залишків ґрунту. Визначали загальну, товарну врожайність і середню масу кореневих бульб. До нетоварних відносили бульби нетоварних розмірів, уражені хворобами та пошкоджені мишами.

На рослинах визначали ступінь ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Шкідників на посівах батату не було виявлено впродовж 2023-2024 рр. Однак знизили товарний вигляд бульб миші.

Після збирання врожаю визначали біохімічний склад та смакові якості свіжих кореневих бульб.

Смакову оцінку відварених бульб проводили шляхом дегустації на практичних заняттях магістрів у 2023 році та заняттях бакалаврів у 2024 році. Дегустаційне оцінювання проводили не менше 10 осіб на практичному занятті (рис. 2.1). Для дегустації брали типові, здорові та нормально розвинені бульби. Кореневі бульби всіх варіантів відварювали 20 хвилин.



Рис. 2.1 – Проведення дегустації зразків батату доцентом Бобось І.М. і ст. викладачем кафедри овочівництва і закритого ґрунту Комаром О.О.

(2024 р.)

Загальна дегустаційна оцінка в балах подавалася, як сумарна оцінка консистенції, смаку та текстури варених кореневих бульб. Смакові якості бульб оцінювали за дев'ятибальною шкалою. Дегустаційну оцінку проводили на практичному занятті з дисципліни «Овочівництво» у кількості більше 10 осіб. Кожному дегустатору були надані дегустаційні листки, куди записувались оцінки за показниками, які характеризують смак сортів батату (рис. 2.2).



Рис. 2.2 – Заповнення дегустаційного листка в процесі дегустації зразків батату студенткою Чижик А.О. (2024 р.)

Консистенція м'якуша визначалась за шкалою: 1 - дуже твердий (недоварений); 3 – твердий (грубий); 5 – середньої щільності; 7 – ніжний (м'який); 9 – дуже ніжний (дуже м'який). Текстура м'якуша: 1 - дуже суха; 3 – суха; 5 – середньої вологості; 7 – волога; 9 – дуже волога. Смак: – несолодкий; 3 – слабо солодкий; 5 – середньо солодкий; 7 – солодкий; 9 – дуже солодкий. Для дегустації бульбоплоди розрізали впоперек та давали кожному дегустатору один сегмент з кожної бульби (рис. 2.3).



Рис. 2.3 – Дегустаційні зразки батату

У Лабораторії агрохімії і якості продукції Українського інституту експертизи сортів рослин визначали біохімічну оцінку бульб батату. Зокрема визначали: вміст сухої речовини, цукрів, крохмалю і нітратів.

Статистичну обробку одержаних даних проводили згідно з використанням комп'ютерних програм.

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Особливості розмноження садивного матеріалу батату

Під час розмноження садивного матеріалу важливим етапом є отримання живців з бульб, які вкорінюють перед висаджуванням. Здоровий садивний матеріал впливає на майбутній врожай, його форму та товарний вигляд, оскільки на додаткових коренях утворюються бульби батату (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Процес пророщування бульб батату

Виявлено, що розмножуючи сліпами (живцями) отримують вищий товарний врожай батату, з менш деформованими бульбами. Зрізування живців у 2024 р. проводили з 18 квітня до 10 червня (табл.3.1). Живці зрізували з параметрами рослин: 5-7 міжвузль, 15-22 см довжиною, 2-3 листки.

Таблиця 3.1 – Формування живців сортів батату з однієї бульби (2024 р.)

Сорт	Кількість зрізаних живців за датами зрізування,						Всього, шт.
	шт.						
	18.04	10.05	25.05	30.05	03.06	10.06	
1. Пурпл	0	0	0	0	3	2	5
2.Ред Кумара	0	8	6	0	4	9	27
3.Джоржія Ред	3	3	5	1	5	5	22
4.Порту Оранж	12	1	5	1	8	9	36
5.Хау Бей	10	4	6	2	6	1	29
6.Вінницький рожевий	6	4	3	2	3	4	22
7.Боніта	3	3	3	3	5	7	24
8.Адмірал	0	4	1	0	4	0	9
9.Афганський	9	11	9	0	6	6	41
10.Слобожанський рубін (контроль)	7	3	3	0	4	8	25
11.Дінгес пурпл	15	4	8	0	9	6	42
12.Київський помаранчевий	17	2	2	0	4	5	30
13.Борегард	0	0	0	0	4	2	6
14.Лос Анджелес	1	4	0	1	7	5	18

Після зрізування живці вкорінювали перед висаджуванням у відкритий ґрунт (рис.3.2).



Рисунок 3.2 – Процес підготовки проростків до висаджування у відкритий ґрунт

Найбільше формували живців сорти Афганський, Дінгес пурпл, Порту Оранж (табл. 3.1). Найменшу кількість формував Пурпл (5 шт. з однієї бульби), для цього сорту потрібно більше часу і більше витрат. Сорти Адмірал та Борегард також відзначились суттєво нижчою кількістю сформованих живців (6-9 шт.), порівняно із іншими сортами (табл. 3.1).

Таким чином, бульби сортів неоднаково формували живці, найбільш продуктивними були сорти Афганський, Дінгес пурпл, Порту Оранж, які формували від 36 до 42 шт. живців з однієї бульби.

### 3.2. Мінливість фенологічних та морфологічних ознак сортів батату

За результатами досліджень встановлено, що сорти, які досліджували характеризувались різними особливостями росту кореневих бульб і забарвленням м'якуша (табл. 3.1). Водночас у 2023 р. сорти характеризувались меншою тривалістю вегетаційного періоду, що пов'язано з погодними умовами, які були сприятливими для росту культури в осінній період. Вегетаційний період сортів складав 100-115 діб. Водночас лише у сорту Вінницький рожевий продовжувався вегетаційний період у поточному році та становив 115 діб, що на 8 діб більше контролю. Це пов'язано із реакцією сорту на високі температури восени. У сорту формувалась більш потужна вегетативна маса, однак під час збирання врожаю бульби ще не були сформовані.



Рис. 3.1 – Зріз кореневих бульб сортів: 1- Пурпл, 2 - Дінгес пурпл

У сортів батату виявлені різні особливості росту кореневих бульб. У сортів Пурпл і Дінгес пурпл бульби формувалися довгими та тонкими з фіолетовим забарвленням м'якуша (рис. 3.1.).

Сорти Вінницький рожевий і Боніта виявилися з білими видовженими бульбами. Однак формували бульби невіривняні. Таку ж тенденцію відмічено й у сорту Порту Оранж із світло-оранжевим забарвленням. До сортів з помаранчевим мякушем також відносяться сорти Адмірал, Борегард і Баю Белл. Водночас, у сорту Борегард [14] бульби формувалися довгими невіривняними з тонкими хвостиками, а у сорту Баю Белл – вирівняні опуклої форми з компактним кущем (рис. 3.2, 3.3).



Рис. 3.2 – Формування кореневих бульб сорту Борегард

Ранньостиглими виявилися сорти Пурпл, Джоржія Ред, Порту Оранж, Хау Бей, Боніта, Адмірал, Слобожанський рубін, Київський помаранчевий, Баю Белл з вегетаційним періодом 100-110 діб. Сорти Ред Кумара, Афганський, Дінгес пурпл і Борегард належать до групи середньостиглих із вегетаційним періодом 111-115 діб.

Таблиця 3.1 – Біологічні особливості росту кореневих бульб сортів  
(середнє за 2023-2024 рр.)

№ з/п	Назва сорту	Веgetацій-ний період, дїб	Особливості росту кореневих бульб	Забарвлення м'якуша
1	Пурпл	120	бульби тонкі довгі	фіолетовий
2	Ред Кумара	115	бульби видовжені	кремовий з оранжевими смугами
3	Джорджія Ред	110	бульби видовжені, формує компактний куц	світло-жовтий з рожевими краплями
4	Порту Оранж	117	бульби округло-продовгуваті, листки глибоко розсіченої форми	світло-помаранчевий
5	Хау Бей	105	бульби округло-видовженої форми	кремовий з жовтою пігментацією
6	Вінницький рожевий	117	бульби видовжені з округлими кінцями і тонкими хвостиками	білий
7	Бонїта	110	бульби видовжені веретеноподібні, вирівняні	білий
8	Адмірал	110	бульби округлої форми, вирівняні	помаранчевий
9	Афганський	115	формує потужний куц з червоними стеблами	кремовий
10	Слободжанський рубін (контроль)	117	бульби від округлих до видовжених	кремовий з жовтим відтінком
11	Дїнгес пурпл	118	бульби видовжені	фіолетовий
12	Київський помаранчевий	115	бульби веретеноподібні з темною шкіркою	жовтий, під шкіркою шар 1 мм фіолетового забарвлення
13	Борегард	114	видовжені бульби, вирівняні	помаранчевий
14	Лос Анджелес	110	бульби вирівняні з компактним куцем	помаранчевий

У сорту Порту Оранж бульби формувались округло-продовгуваті. Крім того, серед сортименту лише у сорту Порту Оранж листки формувалися декоративної глибоко розсіченої форми.



Рис. 3.3 – Формування корневих бульб сорту Лос Анджелес (Баю Белл)

Серед нового сортименту, який випробовувався єдиний сорт Київський помаранчевий характеризувався формуванням бульб веретеноподібної форми з темною шкіркою, як у буряка столового. Звідси й друга назва сорту Бурячний. У сорту м'якуш бульб жовтий, а під шкіркою утворюється шар 1 мм фіолетового забарвлення (рис. 3.4).



Рис. 3.4 – Формування корневих бульб сорту Київський помаранчевий

Таким чином, сорти відрізнялись за біологічними особливостями росту корневих бульб, з вегетаційним періодом тривалістю 100-115 діб, забарвлення м'якуша варіювалося від білого до фіолетового. Ранньостиглими виявилися сорти Пурпл, Джоржія Ред, Порту Оранж, Хау Бей, Боніта, Адмірал, Слобожанський рубін, Київський помаранчевий, Баю Белл з вегетаційним періодом 100-110 діб. Сорти Ред Кумара, Афганський, Дінгес пурпл і Борекард належать до групи середньостиглих із вегетаційним періодом 111-115 діб.

### 3.3. Господарсько-біологічна оцінка сортів батату

Сорти батату характеризувались різними біологічними особливостями, що вплинуло на їхні господарсько-цінні показники (табл. 3.2, табл. 3.3). Так, вищу

товарну врожайність бульб отримано у сортименту, який досліджували у 2023 р. – у сорту Адмірал і Афганський (Женьшень червоний) із товарною врожайністю 58,0 і 47,2 т/га, що на 34,2-45,0 т/га вище контролю. У сорту Адмірал це пов'язано з високою середньою масою (393,5 г) і найвищою товарністю (93,8%). Бульби формувались вирівняними великого розміру. Високою товарною врожайністю характеризувався й сорт Баю Белл (43,7 т/га). Висока товарна врожайність пов'язана з високою товарністю бульб (87,5%).

Таблиця 3.2 – Господарсько-біологічна оцінка сортів батату (2023 р.)

Назва сорту	Середня товарна врожайність, т/га	Середня маса кореневих бульб, г	Товарність кореневих бульб, %
Пурпл	22,0	258,6	77,2
Ред Кумара	34,9	284,7	86,8
Джорджія Ред	15,1	232,5	75,4
Порту Оранж	18,0	399,1	57,2
Хау Бей	35,7	274,6	84,1
Вінницький рожевий	15,2	184,2	51,2
Боніта	34,4	280,6	90,3
Адмірал	58,0	393,5	93,8
Афганський	47,2	363,1	83,3
Слобожанський рубін (контроль)	13,0	207,8	59,8
Дінгес пурпл	24,2	261,5	83,0
Київський помаранчевий	42,0	284,9	78,5
Борегард	31,7	264,3	85,4
Лос Анджелес	43,7	318,0	87,5
НІР <sub>05</sub>	3,94	4,83	3,48

Водночас найвищу товарну урожайність у сорту Афганський (47,2 т/га) отримано за рахунок формування більшої кількості бульб (4,8 шт.), а Адмірал (58,0 т/га) за рахунок більшої середньої маси кореневих бульб (393,5 г). Хоча кількість товарних бульб формувалася меншою і становила 4,6 шт. Сорти виявилися найбільш адаптивними до певних умов вирощування та високу

врожайність отримано як за рахунок більшої середньої маси кореневих бульб, так і за рахунок високої товарності.

Сорт Вінницький рожевий відзначився низькою товарною врожайністю 15,2 т/га та середньою масою коренеплоду 184,2 г. Товарність бульб отримано на рівні 51,2%. Це пов'язано з подовженням вегетаційного періоду та формуванням більшої кількості нетоварної продукції.

Вищою товарною врожайністю відзначився також сорт Боніта (34,4 т/га), приріст якого на 19,2 т/га був меншим порівняно з контролем. Сорт відзначився високою товарністю бульб на рівні 90,3%, що на 30,5% більше контролю. У сорту отримано бульби меншого розміру (280,6 г) та з більшою кількістю на рослині (4,3 шт.) порівняно з контролем. Крім того, у сорту Боніта формувалися бульби веретеноподібної форми, більш вирівняні, формування яких менше залежали від ґрунтово-кліматичних умов порівняно з контролем.

Високою товарною врожайністю бульб відзначився також сорт Хау Бей (35,7 т/га). Причому у сорту виявлено велику середню масу бульб (274,6 г). Однак менша кількість товарних бульб зумовила нижчу врожайність. Товарність сорту становила (84,1%).

Для батату дуже важливою є не лише наявність достатньої кількості вологи в ґрунті, необхідної для формування врожаю, а й недопустимість різких її коливань. Хронічний дефіцит вологи, що змінюється рясними поливами, провокує розтріскування бульб і зниження їхньої товарності [26]. За результатами досліджень встановлено, що Порту Оранж (Бетті) менш адаптивний сорт до умов зовнішнього середовища та дуже залежний від постійного поливу і вологості ґрунту. Бульбоплоди під час збирання врожаю виявились розтрісканими, що знизило товарну врожайність сорту (рис. 3.4). Отримати вирівняні коренеплоди типові для сорту можливе лише за поливів [26].



Рис. 3.4 – Тріснуті бульби сорту Порту Оранж (Бетті)

Невисоку врожайність отримано у сорту Джоржія Ред з товарною врожайністю 15,1 т/га, що на 2,1 т/га більше порівняно з контролем. У сорту отримано найменшу середню масу бульб на рівні 232,5 г, що на 24,7 г більше контролю та товарність на рівні 75,4%, що на 15,6% більше контролю.

Найнижчу товарну врожайність бульб отримано у сорту контролю Слобожанський рубін на рівні 13,0 т/га. Низька врожайність сорту пов'язана з низькою товарністю (59,8%) і середньою масою бульб (207,8 г) (рис. 3.5). Сорт виявився найменшим адаптивним до певних умов вирощування. Бульби формувались невірвняними зі зниженими товарними якостями.



Рис. 3.5 – Формування бульб сорту Слобожанский рубін

У 2024 році спостерігалися значні зміни у показниках врожайності досліджуваних сортів (табл. 3.3). Найвищу товарну врожайність продемонстрували сорти Боніта (61,3 т/га), що пов'язано з формуванням великої кількості товарних бульб (9,4 шт.) та високою товарністю (82,7%), та Лос Анджелес (Баю Белл) - 54,4 т/га з високою товарністю (84,5%) та середньою кількістю бульб (8,4 шт.).

Таблиця 3.3 – Господарсько-біологічна оцінка сортів батату (2024 р.)

Назва сорту	Середня товарна врожайність, т/га	Середня маса кореневих бульб, г	Середня кількість бульб з куща, шт.	Товарність кореневих бульб, %
Пурпл	15,4	173,0	5,0	85,2
Ред Кумара	40,2	498,7	4,8	80,5
Джорджія Ред	29,3	241,2	8,0	73,0
Порту Оранж	33,3	296,4	7,2	75,0
Хау Бей	39,7	494,6	5,8	66,5
Вінницький рожевий	38,1	393,0	6,4	72,8
Боніта	61,3	378,8	9,4	82,7
Адмірал	26,9	431,9	4,2	71,3
Афганський	33,2	438,0	5,0	72,8
Слобожанський рубін (контроль)	12,5	315,0	3,6	52,9
Дінгес пурпл	22,7	209,6	9,8	53,0
Київський помаранчевий	37,4	384,9	6,8	68,5
Борегард	24,8	214,8	7,0	85,4
Лос Анджелес	54,4	367,8	8,4	84,5
НІР <sub>05</sub>	2,7	12,5	0,9	6,9

Високопродуктивним виявився сорт Ред Кумара завдяки високій врожайності – 40,2 т/га і найбільшій середній масі бульб (498,7 г) серед зразків, які досліджували у 2024 році.

Порівняно з 2023 роком, у деяких сортів спостерігалися суттєві зміни показників. Так, сорт Адмірал знизив врожайність з 58,0 до 26,9 т/га. В той час, як сорт Боніта значно покращив показники – з 34,4 до 61,3 т/га. Вінницький рожевий також продемонстрував значне підвищення врожайності – з 15,2 до 38,1 т/га. Цікавою особливістю 2024 року стало те, що більшість сортів формували

більшу кількість бульб з куща (від 3,6 до 9,8 шт.). Лідерами за цим показником стали Дінгес пурпл (9,8 шт.) та Боніта (9,4 шт.).

Таблиця 3.2 – Господарсько-біологічна оцінка сортів батату  
(2023-2024 рр.)

Назва сорту	Товарна врожайність за роками, т/га			Середня маса корених бульб, г	Товарність корених бульб, %	Коефіцієнт стабільності
	2023	2024	середнє			
Пурпл	22,0	15,4	18,7	215,8	81,2	1,4
Ред Кумара	34,9	40,2	37,6	391,7	83,7	1,1
Джорджія Ред	15,1	29,3	22,2	236,9	74,2	1,9
Порту Оранж	18,0	33,3	25,7	347,8	66,1	1,8
Хау Бей	35,7	39,7	37,7	384,6	75,3	1,1
Вінницький рожевий	15,2	38,1	26,7	288,6	62	2,5
Боніта	34,4	61,3	47,9	329,7	86,5	1,8
Адмірал	58,0	26,9	42,5	412,7	82,6	2,1
Афганський	47,2	33,2	40,2	400,6	78,1	1,4
Слобожанський рубін (контроль)	13,2	12,5	12,8	261,4	56,4	1,0
Дінгес пурпл	24,2	22,7	23,5	235,6	68	1,1
Київський помаранчевий	42,0	37,4	39,7	334,9	73,5	1,1
Борегард	31,7	24,8	28,3	239,6	85,4	1,3
Лос Анджелес	43,7	54,4	49,1	342,9	86	1,2

Серед сортів батату, які випробовували у 2023 р. найвищими адаптивними властивостями та високими господарсько-цінними показниками характеризувалися сорти Адмірал, Афганський (Женьшень червоний), Лос Анжелес (Баю Белл) з товарною урожайністю 43,7-58,0 т/га з середньою масою кореневих бульб 318,0-393,5 г. За результатами досліджень 2024 року найвищі показники продуктивності продемонстрували сорт Боніта, що виявився найбільш урожайним, з показником 61,3 т/га, сорт Лос Анжелес, забезпечивши врожайність 54,4 т/га та Ред Кумара із врожайністю 40,2 т/га.

Аналіз коефіцієнта стабільності врожайності за два роки досліджень показав, що сортами з високою стабільністю виявилися Ред Кумара, Хау Бей, Слобожанський рубін (контроль), Дінгес пурпл та Київський помаранчевий з коефіцієнтами стабільності 1,0 – 1,1. Це свідчить про їхню кращу адаптивність до умов вирощування та меншу залежність від факторів навколишнього середовища. Натомість, неадаптивними сортами є Вінницький рожевий та Адмірал, у яких коефіцієнти стабільності більше 2.

Контрольний сорт Слобожанський рубін, незважаючи на найкращий показник коефіцієнта стабільності (1,0), показав найнижчу врожайність за два роки досліджень (13,0 та 12,5 т/га відповідно), що пов'язано з низькою товарністю бульб (59,8% у 2023 році та 52,9% у 2024 році) та невеликою кількістю бульб на рослині (3,6 шт.).

Таким чином, сорти Боніта, Адмірал, Афганський та Лос Анжелес характеризуються високою середньою товарною врожайністю 40,2-49,1 т/га із середньою масою кореневих бульб 329,7 - 412,7 г. Найбільш адаптивним та високоврожайним сортом із фіолетовим забарвленням м'якуша виявився Дінгес пурпл (23,5 т/га; коефіцієнт стабільності 1,1), із помаранчевим – Лос Анжелес (49,1 т/га; 1,2) та серед сортів із білим, кремовим забарвленням м'якуша – Афганський (40,2 т/га; 1,4).

### 3.4. Смакова та якісна оцінка сортів батату

Сорти батату відрізнялися за вмістом біохімічних показників та смаковою оцінкою бульб (табл. 4.3). Вміст сухої речовини вищим виявлено у сортів Пурпл і Дінгес пурпл з фіолетовим забарвленням м'якуша і становив 43,7-45,1 %. Цей показник перевищував контроль на 12,5-13,9%. Високим вмістом сухої речовини відзначився сорт також із оранжевим м'якушем бульб Адмірал, в якого показник відмічено на рівні 39,4%, що на 8,2% більше контролю. Водночас високим цей показник виявлено й у сорту Ред Кумара (31,3%) з кремовим м'якушем й оранжевими смугами. Така тенденція спостерігається і за вмістом цукрів. Це свідчить, що сорти з фіолетовим та яскравим забарвленням м'якуша накопичують більшу кількість сухої речовини і цукрів в бульбах.

Таблиця 3.4 – Якісна і смакова оцінка кореневих бульб батату  
(середнє за 2023-2024 рр.)

№ з/п	Назва сорту	Суша речовина, %	Цукри, %	NNO <sub>3</sub> , мг/кг	Дегустаційна оцінка, бал
1	Пурпл	43,7	4,4	109	5,9
2	Ред Кумара	31,3	4,3	158	6,2
3	Джорджія Ред	34,8	3,3	383	5,5
4	Порту Оранж	34,5	4,0	174	4,5
5	Хау Бей	33,2	4,2	269	5,7
6	Вінницький рожевий	23,1	4,4	113	5,8
7	Боніта	26,3	3,7	312	5,9
8	Адмірал	39,4	4,1	100	5,3
9	Афганський	28,5	4,8	80	6,7
10	Слобожанський рубін (контроль)	31,2	3,9	130	5,5
11	Дінгес пурпл	45,1	3,8	107	6,5
12	Київський помаранчевий	28,8	4,6	149	5,6
13	Борегард	26,4	5,6	90	7,1
14	Лос Анджелес	26,9	4,8	379	6,9
	НІР <sub>0,95</sub>	1,5	0,2	17	

Нижчим вмістом сухої речовини характеризувалися сорти Боніта та Вінницький рожевий з білим м'якушем і вмістом сухої речовини 23,1-26,3%, що на 4,9-8,1% більше контролю.

Вміст нітратів у бульбах батату не повинен перевищувати 250 мг/кг сирої речовини [32]. У результаті проведених аналізів було встановлено, що у сортів батату Лос Анджелес, Джорджія Ред, Хау Бей і Боніта гранично-допустимий вміст нітратів перевищував і становив 269-383 мг/кг. Водночас найменша їхня кількість виявлена у сортів Афганський, Борегард й Адмірал – 80-100 мг/кг, що на 30-50 мг/кг менше контролю.

Високою смаковою оцінкою відзначився сорт Борегард з ніжною м'якою консистенцією бульб помаранчевого забарвлення та їхньою вологою текстурою і високим вмістом цукрів (5,6%), що вплинуло на високу дегустаційну оцінку 7,1 бали. Така ж тенденція відмічена й у сортів Афганський і Лос Анджелес з дегустаційною оцінкою 6,7-6,9 балів. Зниження смакової оцінки пов'язано з більш щільним м'якушем, текстурою м'якуша, середньою вологістю та нижчим вмістом цукрів (4,8%). Високими дегустаційними оцінками також відзначились й сорти Дінгес пурпл (6,5 балів) й Ред Кумара (6,2 бали) за рахунок високого вмісту сухої розчинної речовини, що вплинуло на смак варених бульб.

Таким чином, високими якісними та смаковими показниками відзначились сорти Борегард, Лос Анджелес й Афганський з помаранчевим і кремовим м'якушем бульб із вмістом цукрів 4,8-5,6% та дегустаційною оцінкою 6,7-7,1 бали.

#### РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БАТАТУ В УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В ході визначення показників економічної ефективності вирощування батату в умовах Київської області основними показниками було прийнято величину товарної частини врожаю кожного із сортів, вартість валової продукції та виробничі витрати. Вирощування сортів батату у 2023-2024 р. було рентабельним, враховуючи дану врожайність та витрати на виробництво продукції (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Показники економічної ефективності вирощування сортів батату в умовах Київської області із середньою товарною врожайністю за 2023-2024 рр.

Сорт	Середня товарна врожайність, т/га	Виробничі витрати, тис. грн./га	Собівартість, тис. грн./т	Середня реалізаційна ціна, тис. грн./т	Вартість валової продукції з 1 га, тис. грн	Умовно чистий дохід, тис. грн./га	Рівень рентабельності, %
Пурпл	18,7	480	25,7	70	1309	829	172,7
Ред Кумара	37,6	481	12,8	60	2256	1775	369,0
Джорджія Ред	22,2	450	20,3	70	1554	1104	245,3
Порту Оранж	25,7	445	17,3	70	1799	1354	304,4
Хау Бей	37,7	478	12,7	60	2262	1784	373,2
Вінницький рожевий	26,7	461	17,3	60	1602	1141	247,4
Боніта	47,9	595	12,4	60	2874	2279	383,0
Адмірал	42,5	591	13,9	70	2975	2384	403,5
Афганський	40,2	518	12,9	60	2412	1894	365,5
Слобожанський рубін (контроль)	12,8	407	31,8	60	768	361	88,7
Дінгес пурпл	23,5	439	18,7	70	1645	1206	274,7
Київський помаранчевий	39,7	512	12,9	60	2382	1870	365,2
Борегард	28,3	489	19,4	70	1981	1432	260,8
Лос Анджелес	49,1	610	12,4	70	3437	2827	463,4

Середня реалізаційна ціна батату становила – 60-70 грн./кг, яка разом з середньою товарною врожайністю визначала вартість валової продукції. Це відповідно впливало на рентабельність та чистий дохід з сорту. Після розрахунків економічної ефективності стало зрозумілим те, що вирощування всіх досліджуваних сортів батату у 2023-2024 рр. було економічно вигідним з рівнем рентабельності в межах 88,7 - 463,4%.

Високою рентабельністю відзначалися сорти, що також мали і високу товарну врожайність плодів 39,7-49,1 т/га. Рівень рентабельності для сортів Боніта, Адмірал, Афганський, Київський помаранчевий та Лос Анджелес склав 383,0%, 403,5%, 365,5%, 365,2% та 463,4% відповідно (табл.4.1). Сорти Пурпл та Слобожанський рубін, порівняно з іншими більш врожайними не мали значного економічного ефекту, що й зрозуміло, враховуючи загальні виробничі затрати спільні для всіх сортів, проте нижчу врожайність. Водночас на рентабельність впливав більш тривалий та трудомісткий процес отримання живців для вкорінення у сорту Пурпл.

Таким чином, результатами досліджень встановлено, що серед сортименту батату найвищий чистий прибуток отримано від реалізації кореневих бульб сортів Боніта, Адмірал, Афганський, Київський помаранчевий та Лос Анджелес, в яких формувалася висока товарна врожайність з рівнем рентабельності 365,2-463,4%.

## ВИСНОВКИ

За даними вивчення господарсько-цінних показників сортів буряка столового для одержання пучкової продукції в умовах Київської області було встановлено наступне:

- ✓ Бульби сортів неоднаково формували живці, найбільш продуктивними були сорти Афганський, Дінгес пурпл, Порту Оранж, які формували від 36 до 42 шт. живців з однієї бульби.
- ✓ Сорти відрізнялись за біологічними особливостями росту кореневих бульб, з вегетаційним періодом тривалістю 100-115 діб, забарвлення м'якуша варіювалося від білого до фіолетового. Ранньостиглими виявилися сорти Пурпл, Джоржія Ред, Порту Оранж, Хау Бей, Боніта, Адмірал, Слобожанський рубін, Київський помаранчевий, Баю Белл з вегетаційним періодом 100-110 діб.
- ✓ Сорти Боніта, Адмірал, Афганський та Лос Анджелес характеризуються високою середньою товарною врожайністю 40,2-49,1 т/га із середньою масою кореневих бульб 329,7 - 412,7 г. Найбільш адаптивним та високоврожайним сортом із фіолетовим забарвленням м'якуша виявився Дінгес пурпл (23,5 т/га; коефіцієнт стабільності 1,1), із помаранчевим – Лос Анджелес (49,1 т/га; 1,2) та серед сортів із білим, кремовим забарвленням м'якуша – Афганський (40,2 т/га; 1,4).
- ✓ Високими якісними та смаковими показниками відзначились сорти Борегард, Лос Анджелес й Афганський з помаранчевим і кремовим м'якушем бульб із вмістом цукрів 4,8-5,6% та дегустаційною оцінкою 6,7-7,1 бали.
- ✓ Серед сортименту батату найвищий чистий прибуток отримано від реалізації кореневих бульб сортів Боніта, Адмірал, Афганський, Київський помаранчевий та Лос Анджелес, в яких формувалася висока товарна врожайність з рівнем рентабельності 365,2-463,4%.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для отримання високого стабільного товарного врожаю корневих бульб батату з високими якісними та смаковими показниками, пропонуємо звернути увагу на сорти: із фіолетовим забарвленням м'якуша - Дінгес пурпл (23,5 т/га), із помаранчевим – Лос Анджелес (49,1 т/га), із кремовим забарвленням м'якуша – Афганський (40,2 т/га).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бобось І., Чижик А.О. Вплив густоти рослин на продуктивність сортів батату / Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції», присвяченої 90-річчю від дня народження видатного селекціонера часнику, канд. с.-г. наук, доцента Ліщак Лідії Петрівни, 28-29 березня 2024 р., м. Дубляни, Львівська обл. / Львівський національний університет природокористування. 2024.
2. Бобось І., Чижик А.О. Вплив густоти рослин на формування кореневих бульб сортів батату / Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції (25 травня 2023 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2023. с. 35-39.
3. Бобось І., Чижик А.О. Господарсько-біологічна оцінка сортів батату / Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки): Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VIII наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2023», 2 березня 2023 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2023. Т. 2. С. 41-45.
4. Василенко О.В., Фещенко В.В., Чубко О.П., Гнатюк Н.О. Диверсифікація господарств у напрямку вирощування нішевих культур – елемент стратегії адаптації до змін клімату. Український журнал природничих наук. 2024;9:191-199. DOI: 10.32782/naturaljournal.9.2024.19.
5. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <http://www.sops.gov.ua>
6. Івченко Т.В., Мозговська Г.В., Могильна О.М., Баштан Н.О., Мірошніченко Т.М. Селекція та сучасні технології розмноження і вирощування батату (*Ipomoea batatas* L.): методичні рекомендації. Київ: Аграрна наука, 2020. 44 с.

7. Інститут овочівництва і баштанництва НААН.  
URL: <http://www.ovoch.com/index.html>
8. Кліматичні умови. URL: <http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/uk/>
9. Куц О.В., Семененко І., Яковченко А., Семененко С. Ефективність різних способів вирощування посадкового матеріалу батату (*Ipomoea batatas* L.). Вісник аграрної науки. 2022;3:37-42. DOI: 10.31073/agrovisnyk202203-05.
10. Куц О.В., Яковченко А.В., Семененко С.В., Семененко І.І., Кокойко В.В., Гуляк Н.В., Сучкова В.М. Дослідження алелопатичного впливу на рослини батату основних бур'янів та сільськогосподарських рослин. Овочівництво і баштанництво. 2022;71:49-58. DOI: 10.32717/0131-0062-2022-71-49-58.
11. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
12. Сільськогосподарський портал. URL: <https://agromage.com>
13. Amagloh FC, Yada B, Tumuhimbise GA, Amagloh FK, Kaaya AN. The Potential of Sweetpotato as a Functional Food in Sub-Saharan Africa and Its Implications for Health: A Review. *Molecules*. 2021;26(10):2971. DOI: 10.3390/molecules26102971.
14. Balázs V., Helyes L., Daood H.G., Pék Z., Ilahy R., Neményi A., Égei M., Takács S. Cultivation technology and plant density affecting the yield and carotenoid content of Beauregard sweet potato. *Agronomy*. 2024 Oct;14(11):2485. DOI: 10.3390/agronomy14112485.
15. Balasubramanian V. Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam): A Review of Modern Varieties and Production. In: *Advances in Root Vegetables Research*. IntechOpen; 2022. p. 1-22. DOI: 10.5772/intechopen.106586.
16. Borgohain I. Advances in Breeding of Sweet Potato. In: *Breeding Approaches in Vegetable Crops*. Springer; 2024. p. 219-230. DOI: 10.1007/978-3-030-62699-5\_17.
17. Cartabiano-Leite CE, Porcu OM, de Casas AF. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L. Lam) nutritional potential and social relevance: a review. *Int J Eng Res Appl*. 2020 Jun;10(6):23-40. DOI: 10.9790/9622-1006082340.

18. Escobar-Puentes AA, Palomo I, Rodríguez L, Fuentes E, Villegas-Ochoa MA, González-Aguilar GA, Olivas-Aguirre FJ, Wall-Medrano A. Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Phenotypes: From Agroindustry to Health Effects. *Foods*. 2022;11(7):1058. DOI: 10.3390/foods11071058.
19. Fernandes AM, Assunção NS, Ribeiro NP, Gazola B, Silva RM. Nutrient uptake and removal by sweet potato fertilized with green manure and nitrogen on sandy soil. *Rev Bras Cienc Solo*. 2020;44. DOI: 10.36783/18069657rbcs20190127.
20. He J, Qin L. Growth and photosynthetic characteristics of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves grown under natural sunlight with supplemental LED lighting in a tropical greenhouse. *J Plant Physiol*. 2020;252:153239. DOI: 10.1016/j.jplph.2020.153239.
21. Jimoh P, Amire OA. Fermentation and the Production of Ethanol from Sweet Potatoes. *Res Square*. 2024 Oct 1;1:5167676. DOI: 10.21203/rs.3.rs-5167676/v1.
22. Joko LB, Eiasu BK, Ngwenya SM. The Impact of Nitrogen Levels on the Growth, Development, and Yield of Orange-fleshed Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas* L.). *HortScience*. 2024;59(10):1520-1523. DOI: 10.21273/HORTSCI17996-24.
23. Krochmal-Marczak B., Sawicka B., Tobiasz-Salach R. Impact of cultivation technology on the yield of sweet potato (*Ipomoea Batatas* L.) tubers. *Emir. J. Food Agric*. 2018 Nov;30(11):978-983. DOI: 10.9755/ejfa.2018.v30.i11.1863.
24. Kuts O., Shevchenko S., Semenenko I., Dukhin E., Yakovchenko A., Yakovchenko O. Study of the efficiency of sweet potato growing in the Forest-Steppe of Ukraine by different methods of soil mulching. *EUREKA: Life Sciences*. 2021;6:17-24. DOI: 10.21303/2504-5695.2021.002156.
25. Laveriano-Santos EP, López-Yerena A, Jaime-Rodríguez C, González-Coria J, Lamuela-Raventós RM, Vallverdú-Queralt A, Romanyà J, Pérez M. Sweet Potato Is Not Simply an Abundant Food Crop: A Comprehensive Review of Its Phytochemical Constituents, Biological Activities, and the Effects of Processing. *Antioxidants*. 2022;11(9):1648. DOI: 10.3390/antiox11091648.

26. Liu H, Hunt S, Yencho GC, Pecota KV, Mierop R, Williams CM, Jones DS. Predicting sweetpotato traits using machine learning: Impact of environmental and agronomic factors on shape and size. *Comput Electron Agric.* 2024;225:109215. DOI: 10.1016/j.compag.2024.109215.
27. Loebenstein G. Origin, Distribution and Economic Importance. In: *The Sweetpotato*. Springer; 2022. Chapter 2. Available from: <https://www.springer.com/>.
28. Mozgovska A, Ivchenko T, Bashtan N, Miroshnichenko T. The sweet potatoes new genotypes introduction in Ukraine. *Open J Plant Sci.* 2022;7(1):009-013. DOI: 10.17352/ojps.000045.
29. Nunes JGS, Leonel M, Fernandes AM, da Silva JG, Tajra R, da Silva JA, Menegucci NC. Yield and nutritional composition of sweet potatoes storage roots in response to cultivar, growing season and phosphate fertilization. *Ciência Rural.* 2024;55(2). DOI: 10.1590/0103-8478cr20240046.
30. Otálora A, Valencia-Agresoth R, Lerma TA, Afanasjeva N, Palencia M. ‘Sweet potato, batata or camote’ (*Ipomoea batatas* L.): Agronomic aspects. *J Sci Technol Appl.* 2024;17(17):101. DOI: 10.34294/j.jsta.24.17.101.
31. Sawicka B, Krochmal-Marczak B, Otekunrin OA, Skiba D. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L. [Lam]) as an alternative to climate change in Europe. In: *International Conference on Emerging Technology and Interdisciplinary Sciences (ICETIS 2021)*; 2021 Jun; Lublin, Poland. Lublin: JFP Publishers; 2021. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/367252877>.
32. Truong V.D., Avula R.Y., Pecota K.V., Yencho G.C. (2018). Sweetpotato production; processing; nutritional quality. In: *Handbook of Vegetables and Vegetable Processing*. 2nd ed. Wiley-Blackwell, 811–838.
33. Vadde M, Gowd TYM, Rathour TP. Advances in Production Technology of Sweet Potato. In: *Advances in Production Technology of Tropical and Sub-Tropical Vegetable Crops*. Jaya Publishing House; 2024. p. 373-380.
34. Xu Y, Wang L-X, Chen C, Ma S-S, Zhou R, Xiong A-S. Virus-Free Sweet Potato Industry: Development Status and Production Suggestions. *Horticulturae.* 2024;10(9):979. DOI: 10.3390/horticulturae10090979.

35. Zandalinas S.I., Mittler R., Balfagón D., Arbona V., Gómez-Cadenas A. (2018). Plant adaptations to the combination of drought and high temperatures. *Physiol. Plantarum* 162, 2–12. <https://doi.org/10.1111/ppl.12540>.